

Université Mouloud Mammeri Tizi Ouzou
Faculté du Génie de la Construction
Département d'Architecture



Mémoire de Master en Architecture

Option: Architecture et environnement

Atelier : Architecture bioclimatique et efficacité énergétique

Thème :

Complexe éco-hôtelier et centre piscatouristique à El Mohammadia d'Alger, Pour la revalorisation de l'activité touristique en Algérie



Elaboré par :

- M^{lle} BENCHATER Rima
- M^{lle} MAMOU Thanina

Encadré par :

- M. DEHMOUS M'hand

Université Mouloud Mammeri Tizi Ouzou
Faculté du Génie de la Construction
Département d'Architecture



Mémoire de Master en Architecture

Option: Architecture et environnement

Atelier : Architecture bioclimatique et efficacité énergétique

Thème :

**Complexe éco-hôtelier et centre pescatouristique à El
Mohammadia d'Alger,
Pour la revalorisation de l'activité touristique en Algérie**

Elaboré par :

- M^{lle} BENCHATER Rima
- M^{lle} MAMOU Thanina

Encadré par :

- M. DEHMOUS M'hand

Devant le jury composé de :

- Mme. AOUDIA Samia MCB
- M. CHABI Mohamed (MAA)
- M. AIT KACI Zohir (MAA)

Remerciements

Nous tenons, dans un premier temps, à remercier notre promoteur et enseignant M. Dehmous pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils qui ont contribué à alimenter et enrichir notre conception.

Nous remercions également les membres du jury pour avoir pris de leur temps afin d'examiner et évaluer notre travail.

Nous adressons nos sincères remerciements à tous les enseignants du département d'architecture qui ont contribué avec leurs enseignements et expériences à la formation des architectes que nous sommes aujourd'hui.

Nous remercions aussi nos chers parents ainsi que nos frères et sœurs, pour leur soutien inconditionnel et leurs encouragements tout au long de notre cursus. Leur présence représente un soutien moral inégalable.

Enfin, nous remercions nos amis et camarades qui ont toujours été présents pour nous. Leur soutien et leur bienveillance nous ont été d'une grande aide.

Rima et Thanina

Résumé

Implantée sur un site maritime, la ville d'Alger avec son incontournable baie qui lui confère un potentiel touristique hors norme reste paradoxalement peu mis en valeur. Des plans d'aménagement et une stratégie d'attraction touristique ont été mis en place afin de propulser la capitale au rang de ville monde. El Mohammadia est l'un des quartiers présentant le potentiel nécessaire pour concrétiser cette vision.

C'est justement dans ce quartier que nous avons implanté notre projet du *resort* durable accompagné d'un centre pescatouristique. Il s'agit précisément du terrain situé en plein cœur de la première marina algérienne. Notre projet vise à apporter une diversité fonctionnelle et typologique dans ce quartier en plein essor touristique. Il se veut durable et vise à apporter un plus à la communauté locale en valorisant et redorant l'image de la pêche traditionnelle et en faisant d'El Mohammadia une destination touristique phare dans la capitale. Concrètement, notre conception s'insère dans une démarche globale de développement durable portant le triple objectif du développement économique, social et environnemental, l'exemplarité du point de vue de la maîtrise de la consommation énergétique mais aussi et surtout l'intégration des principes de l'architecture bioclimatique.

En suivant une démarche méthodologique finement élaborée, nous avons pu créer un projet s'intégrant harmonieusement à ses contextes et pouvant assurer son confort thermique et son efficacité énergétique avec le moindre impact possible sur son environnement.

Mots clés : Alger, Environnement, Architecture, Hôtellerie, Pescatourisme, Efficacité énergétique.

Table des matières

Résumé	i
Introduction Générale	ii

Chapitre I : EXPLORATION DES CONTEXTES PHYSIQUES

Introduction	1
I.1. Alger : Capitale Algérienne et grande métropole méditerranéenne	1
I.1.1. A la découverte d'Alger	2
I.1.1.1. Présentation de la ville.....	2
I.1.1.2. Situation et limites.....	2
I.1.1.3. Accessibilité.....	2
I.1.1.4. Evolution historique et processus de croissance de la ville.....	3
I.1.2. Vers une ville incontournable de la méditerranée	4
I.1.2.1. La vision stratégique d'Alger 2035.....	4
I.1.2.2. Master plan : stratégie à quatre échelles et en quatre étapes.....	5
I.1.2.3. Les six piliers du master plan.....	5
I.1.3. Caractérisation environnementale	5
I.1.3.1. Paysage et caractérisation biophysique.....	6
I.1.3.2. Caractérisation urbanistique.....	6
I.1.3.3. Caractérisation des aléas naturels et technologiques.....	7
I.1.4. Lecture climatique	8
I.1.4.1. Température.....	8
I.1.4.2. Précipitations.....	9
I.1.4.3. Humidité.....	10
I.1.4.4. Durée d'ensoleillement.....	10
I.1.4.5. Vents.....	11
I.2. Mohammedia : Un quartier en plein essor	12
Choix du quartier	12
I.2.1. Présentation d'El Mohammedia	13
I.2.1.1. Situation.....	13
I.2.1.2. Délimitation.....	13
I.2.1.3. Accessibilité.....	13
I.2.1.4. Topographie.....	14
I.2.1.5. Géologie.....	14
I.2.1.6. Evolution historique et processus de croissance du quartier.....	14
I.2.1.7. Etude socio-économique.....	17
I.2.1.8. Les différentes propositions d'aménagements.....	17
I.2.2. Lecture urbaine	20
I.2.2.1. Structure urbaine.....	20
I.2.2.2. Etat du foncier.....	20
I.2.2.3. Croissance urbaine.....	20
I.2.2.4. Système bâti.....	21
I.2.2.4.1. Les tissus.....	21
I.2.2.4.2. Les sous-entités.....	21
I.2.2.4.3. Typologie du bâti.....	22
I.2.2.4.4. Equipements et éléments de repères.....	22
I.2.2.5. Système viaire.....	23
I.2.2.5.1. Les voies.....	23

I.2.2.5.2. Les nœuds.....	24
I.2.2.5.3. Transport urbain.....	24
I.2.2.5.4. Les places.....	24
I.2.3. Environnement et risques.....	25
I.2.3.1. Paysage.....	25
I.2.3.2. Risques.....	25
I.3. Analyse du microclimat.....	26
I.3.1. Présentation du site d'intervention.....	26
I.3.1.1. Situation et limites.....	26
I.3.1.2. Accessibilité.....	26
I.3.1.3. Forme et topographie.....	26
I.3.1.4. Environnement immédiat.....	27
I.3.2. Lecture bioclimatique.....	27
I.3.2.1. Le diagramme bioclimatique de Givoni.....	27
I.3.2.1.1. Elaboration du diagramme de Givoni.....	28
I.3.2.1.2. Interprétation du diagramme de Givoni.....	28
I.3.2.1.3. Constatations personnelles.....	29
I.3.2.2. Ensoleillement.....	30
I.3.2.3. Vents.....	34
I.3.2.4. Humidité.....	34
I.4. Impacts de l'environnement sur le projet.....	35
Conclusion.....	36

Chapitre II : EXPLORATION DES THEMATIQUES ET IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT

Introduction	38
II.1.Exploration des thématiques.....	39
Choix des thématiques.....	39
II.1.1. L'écotourisme.....	39
II.1.1.1. Qu'est-ce que l'écologie ?	39
II.1.1.2. Qu'est-ce que le tourisme ?	41
II.1.1.2.1. Etymologie et définition.....	41
II.1.1.2.2. Histoire et évolution de l'activité touristique.....	41
II.1.1.2.3. Les différentes formes du tourisme.....	43
II.1.1.2.4. Impacts du tourisme sur les populations.....	44
II.1.1.3. Qu'est-ce que l'éco-tourisme ?	45
II.1.1.3.1. Définition.....	45
II.1.1.3.2. Ecotourisme, tourisme durable et tourisme responsable.....	45
II.1.1.3.3. Les principes de l'écotourisme.....	45
II.1.2. Le pescatourisme.....	46
II.1.2.1. Définition et principe.....	46
II.1.2.2. Histoire du pescatourisme.....	46
II.1.2.3. Les valeurs du pescatourisme.....	47
II.1.2.4. Activités englobés dans le pescatourisme.....	47
II.1.3. Le tourisme en Algérie.....	48
II.1.3.1. Les formes de tourisme en Algérie.....	49
II.1.3.2. L'écotourisme en Algérie.....	50
II.1.3.3. Le pescatourisme en Algérie.....	50
II.1.3.4. Le SDAT.....	51

II.1.4. L'hôtellerie	52
II.1.4.1. Définition et évolution de l'hôtellerie.....	52
II.1.4.2. Typologies d'hébergement touristique.....	52
II.1.4.3. L'hôtellerie et le développement durable.....	54
II.1.4.4. Classification des hôtels.....	55
II.1.4.5. Composants d'un hôtel.....	56
II.1.4.6. Réglementation hôtelière.....	59
II.1.5. Analyse d'exemples	60
II.1.5.1. Capella Resort.....	60
II.1.5.2. Haliotika - la cité de la pêche.....	64
II.2. Impacts sur l'environnement	66
II.2.1. Qu'est-ce qu'une étude d'impact sur l'environnement ?	66
II.2.2. Démarche de l'étude d'impact sur l'environnement	66
II.2.3. Etude d'impact sur l'environnement de notre futur projet	67
II.2.3.1. Description du projet.....	67
II.2.3.2. Rappel sur l'état initial du site.....	67
II.2.3.3. Identification des impacts en phase d'exploitation du projet.....	68
II.2.3.4. Identification et évaluation de tous les impacts négatifs.....	69
II.2.3.5. Les mesures d'élimination, d'atténuation et de compensation des impacts..	70
Conclusion	71

Chapitre III : ARCHITECTURE ET ENVIRONNEMENT

Introduction	73
III.1. Le développement durable	73
III.1.1. Définition du développement durable.....	73
III.1.2. Apparition du concept.....	73
III.1.3. Les piliers du développement durable.....	74
III.1.4. Les principes fondamentaux du développement durable.....	74
III.1.5. Les objectifs du développement durable.....	75
III.2. L'architecture bioclimatique comme solution au pilier environnemental du développement durable	75
III.2.1. Définition de l'architecture bioclimatique.....	75
III.2.2. Naissance et développement	76
III.2.3. Principes d'une conception bioclimatique.....	76
III.2.3.1. Implantation et intégration au site.....	76
III.2.3.2. Orientation et ensoleillement.....	77
III.2.3.3. Architecture et forme.....	77
III.2.3.4. Organisation des espaces.....	77
III.2.3.5. Le choix des matériaux.....	78
III.2.3.6. L'isolation thermique.....	78
III.2.3.7. Intégration de la végétation.....	78
III.2.3.8. La ventilation naturelle.....	79
III.2.3.9. L'éclairage naturel.....	79
III.2.3.10. L'utilisation des énergies renouvelables.....	79
III.2.4. Objectifs de l'architecture bioclimatique.....	80
III.2.4.1. L'efficacité énergétique.....	80
III.2.4.1.1. Qu'est-ce que l'efficacité énergétique ?	80
III.2.4.1.2. Les ressources énergétiques.....	80
III.2.4.1.3. Pourquoi l'efficacité énergétique est-elle nécessaire ?	80

III.2.4.1.4. Les solutions énergétiques.....	81
III.2.4.1.5. Outils et politiques pour renforcer l'efficacité énergétique.....	81
III.2.4.1.6. Programme d'efficacité énergétique en Algérie.....	82
III.2.4.2. Le confort thermique.....	82
III.2.4.2.1. Qu'est-ce que le confort thermique ?	82
III.2.4.2.2. Les échanges thermiques du corps humain.....	83
III.2.4.2.3. Les paramètres affectant le confort thermique.....	83
III.2.5. Stratégies bioclimatiques pour assurer le confort thermique et l'efficacité énergétique.....	84
III.2.6. Les solutions bioclimatiques.....	85
III.2.6.1. Les dispositifs bioclimatiques passif.....	85
III.2.6.2. Les dispositifs bioclimatiques actifs.....	89
Conclusion.....	95

Chapitre IV : CREATION ARCHITECTURALE ET DESCRIPTION DU PROJET

Introduction.....	98
IV.1. Synthétisation des données.....	98
IV.1.1. Exploration des contextes.....	98
IV.1.2. Approche bioclimatique.....	99
IV.1.3. Exploration des thématiques.....	100
IV.2. Processus conceptuel et apports bioclimatiques.....	101
IV.2.1. Naissance du projet, une idée fédératrice « YIN et YANG »	101
IV.2.2. Matérialisation, processus de conception.....	102
IV.2.2.1. De l'idée à la forme.....	102
IV.2.2.2. Etapes de conception.....	103
IV.2.3. Transcription sur le contexte et implantation bioclimatique.....	104
IV.2.4. Concrétisation du projet, évolution formelle.....	106
IV.2.4.1. Progression formelle, échelle 1/500.....	106
IV.2.4.2. Transition d'échelle et manifestations bioclimatiques, échelle 1/300..	107
IV.3. Matérialisation et description architecturale.....	109
IV.3.1. Description globale du projet.....	109
IV.3.2. Accessibilité.....	110
IV.3.3. Description des différentes entités.....	110
IV.3.4. Lecture des façades.....	116
IV.3.5. Système structurel.....	118
IV.3.5.1. Choix du système structurel.....	118
IV.3.5.2. La superstructure.....	119
IV.3.6. Programme surfacique.....	122
IV.4. Stratégie environnementale au sein du projet.....	124
IV.4.1. Ensoleillement global du projet.....	124
IV.4.2. Ventilation globale du projet.....	125
IV.4.3. Stratégies spatiales d'adaptation au climat.....	126
IV.4.4. Stratégie écologique.....	132
IV.4.5. Apports de nouvelles technologies.....	136
Conclusion.....	137
Conclusion générale.....	138

Introduction Générale

Alger *El Beida*, Alger *El Bahja*, telle est surnommée cette capitale qui fascine depuis des siècles les conquérants occidentaux. Romains, espagnols ou encore turcs ou français, nombreux sont ceux qui ont tenté de s'approprier cette terre aux multiples richesses et au panorama exceptionnel.

De nos jours, son patrimoine culturel si diversifié, son histoire particulière ainsi que sa situation stratégique au bord de la mer méditerranée, au centre de l'Algérie et du nord africain, lui procurent un potentiel touristique sans pareil. Hélas, en dépit de cet immense potentiel, la décennie noire qu'a vécue l'Algérie durant les années 90 fait qu'Alger reste une destination peu connue auprès des touristes internationaux. La peur constante du terrorisme ainsi que la détérioration et l'abandon de nombreux lieux culturels ont été une barrière à l'épanouissement touristique de la région. Néanmoins, depuis une dizaine d'années, une nouvelle politique d'attraction touristique est mise en place par le gouvernement algérien. Des plans d'aménagement stratégiques tels qu'Alger 2029 ou le Master plan d'Alger 2035 ont été élaborés pour faire d'Alger une ville méditerranéenne et une métropole mondiale. Il se trouve que parmi les communes les plus importantes de ce projet figure El Mohammadia. Cette commune qui est aussi un grand quartier de la façade maritime d'Alger est en plein essor économique et touristique. Déjà très attrayante grâce au centre commercial Ardis et à la foire internationale qui attire chaque année des millions de visiteurs, les nouveaux projets structurants tels que Djamaa El Djazair, l'aménagement de la promenade de la baie (sablette) et de oued El Harrach ainsi que la création de la première marina algérienne, visent à en faire la deuxième commune la plus importante de la capitale après le centre.

C'est dans ce contexte très touristique que nous allons imaginer notre projet en tentant d'y apporter une diversité fonctionnelle et typologique. Fonctionnelle ; grâce à l'introduction du concept de « pescatourisme » qui est nouvelle forme de tourisme qui a vu le jour dans les années 90 et qui n'est arrivée en Algérie que depuis 2016 et de façon encore très timide. Le pescatourisme permet de mettre en valeur les métiers de pêche artisanale qui sont de plus en plus menacés par l'industrie. La proximité du port de pêche, de la nouvelle marina et du grand parking d'Ardis ainsi que l'histoire de la ville d'Alger qui est intimement liée à l'activité maritime, font de notre projet et son site l'endroit idéal pour l'application de cette nouvelle forme de tourisme. Typologique ; grâce à l'intégration d'une nouvelle forme d'hôtellerie en Algérie : le « resort durable ». En effet, malgré le nombre croissant de

touristes à la capitale, les seules typologies d'hébergement qui s'offrent à eux sont des hôtels urbains situés au milieu de quartiers résidentiels proposant des services limités en matière d'activités extérieures, ou alors, des hôtels de luxe, qui ne sont abordables que pour les catégories les plus aisées de la population.

Concevoir un *resort* dans une démarche de développement durable permettrait à toutes les classes de la société de profiter d'un espace de détente et de repos avec d'innombrables activités tout en participant à la protection de l'environnement. Une étude d'impact sur l'environnement accompagnera la conception architecturale de ce projet afin de pouvoir anticiper toutes les conséquences négatives de sa réalisation et son exploitation sur l'environnement. Des mesures de suppression, d'atténuation et de réduction de ces méfaits seront prévues afin d'avoir un projet au moindre impact sur son environnement, et cela en intégrant les principes bioclimatiques dans toutes les étapes de conception.

Toutes ces ambitions nous mènent à formuler ces questionnements :

- Comment développer l'activité touristique à Alger en général, et à El Mohammadia en particulier, afin d'impacter positivement la population locale et d'en faire une source importante de revenus économiques ?
- Le pescatourisme étant un concept très récemment développé et susceptible de susciter des réactions défavorables de la part des usagers, comment s'approprier cette nouvelle forme de tourisme et la diffuser afin d'en faire une valeur sociale et économique sûre par le biais d'une architecture parfaitement intégrée à son environnement ?
- Sachant que les resorts sont parmi les bâtiments qui consomment le plus d'énergies et qui gaspillent le plus de ressources naturelles telles que l'eau, comment concevoir un projet qui s'insère dans une démarche de tourisme responsable et de développement durable et y intégrer des solutions bioclimatiques afin d'assurer son efficacité énergétique ?

Afin de répondre à ces questionnements, et de résoudre les problématiques rencontrées, des solutions sont à envisager et à étudier ;

- La polyfonctionnalité de notre projet permettra d'apporter une diversité d'activités et de faire d'El Mohammadia une destination touristique unique en son genre en Algérie ;

- La conception du premier centre piscatouristique en Algérie sera un projet pilote qui favorisera le développement de cette discipline et revalorisera son activité traditionnelle ;
- Une conception bioclimatique passive ainsi que l'utilisation des nouvelles technologies dans d'exploitation des énergies renouvelables permettra d'assurer un bilan énergétique positif pour notre projet.

La conception de notre projet vise à répondre à certains objectifs que nous nous sommes fixées, parmi lesquels figurent :

- Outre le tourisme culturel, encourager une diversité touristique en Algérie et participer au développement économique d'Alger et en faire une destination phare ;
- Promouvoir le piscatourisme et en faire une forme de tourisme en vogue afin de redorer l'image de la pêche artisanale menacée par les industries lourdes et valoriser les richesses maritimes locales et le patrimoine naturel algérien ;
- Faire d'El Mohammadia un quartier incontournable de la capitale et améliorer le niveau de vie de la population locale ;
- Tout en sensibilisant la communauté locale, participer à la protection de l'environnement naturel en proposant des mesures d'atténuation et de réduction des impacts négatifs dus aux projets de constructions.

Afin de réaliser ce travail, une démarche méthodologique a été mise en place et le contenu a été divisé selon les chapitres suivants :

- **Introduction générale**

C'est une présentation globale du projet d'étude et de ses contextes. Il soulève les problématiques générales rencontrées ainsi que les réponses anticipatives émises sous forme d'hypothèses qui seront confirmées ou infirmées à l'échéance du travail. Il relate aussi les objectifs que nous nous sommes fixées ainsi que la démarche méthodologique à suivre.

- **Chapitre I : Exploration des contextes**

Le premier chapitre englobe la découverte et l'analyse du contexte physique. Il implique une décortication minutieuse des données urbaines, naturelles, climatiques et sociales du site d'intervention ainsi que les impacts de cet environnement sur tout éventuel projet dans le but de faire une conception qui s'intègre au mieux au cadre de vie local.

- **Chapitre II : Exploration des thématiques et impacts sur l'environnement**

La première partie de ce chapitre consiste en une exploitation de données bibliographiques portant sur la compréhension des thématiques, ce qu'elles impliquent et les exigences de chacune d'elles.

La deuxième partie consiste en une étude des impacts de ces thématiques sur l'environnement, leurs évaluations ainsi que les mesures entreprises pour les atténuer.

- **Chapitre III : Architecture et environnement**

Ce chapitre consiste en un corpus théorique sur le développement durable et l'architecture bioclimatique. Il permet de comprendre et cerner ces notions, avec leurs principes et objectifs. Il comporte également des informations sur l'efficacité énergétique et le confort thermique dans le bâtiment et comment les assurer avec des dispositifs passifs et actifs.

- **Chapitre IV : Création architecturale et description du projet**

Ce chapitre comporte la synthétisation des informations acquises lors des deux premiers chapitres sous forme de projet architectural. Il englobe le processus de conception, de l'idéation jusqu'à l'aboutissement du projet. Le fonctionnement, la structure ainsi que les différents plans y sont présentés. Il comporte également un récapitulatif des stratégies bioclimatiques incorporées au projet : tous les dispositifs et techniques mis en place afin de réduire sa consommation énergétique et ses impacts sur l'environnement.

- **Conclusion générale**

Elle vient clôturer le travail de recherche d'une année, il répond aux problématiques générales posées, ainsi que les réponses définitives aux hypothèses qu'il vient infirmer ou confirmer. Il comporte également une mise au point des objectifs, ceux que nous avons pu atteindre et ceux qui n'ont pas abouti.

Chapitre I :

Exploration des contextes



« L'architecture est la prise de possession du site, c'est la manière avec laquelle l'architecte touche un terrain et transforme une situation »

Introduction

Avant toute conception architecturale, l'analyse des contextes qui vont accueillir le projet est inéluctable. C'est une étape primordiale car elle permet d'identifier les potentialités et les carences pouvant impacter son bon fonctionnement et indispensable pour une architecture harmonieuse, respectueuse de son environnement local et fonctionnel.

Ce premier chapitre a donc pour objectif de définir et de comprendre tous les éléments ayant une relation directe ou indirecte avec notre terrain. Nous avons, dans un premier temps, étudié la ville d'Alger dans sa globalité, son développement et ses politiques qui peuvent déterminer la vocation et la thématique du projet. En second lieu, nous avons analysé la commune d'El Mohammadia, son environnement bâti, social et naturel ainsi que ses différents tissus et systèmes qui vont impacter l'aspect social, paysager et fonctionnel du projet et permettre une intégration harmonieuse avec la communauté locale. Enfin, nous avons opéré une reconnaissance précise de l'assiette d'intervention, ses aspects morphologiques et climatiques impactant le projet ainsi que les conditions optimales de son exploitation.

Ce chapitre comporte également une synthèse de tous les éléments étudiés dans les trois échelles du contexte qui ont un effet positif ou négatif sur le projet. Concrètement, les impacts de l'environnement sur le projet qu'il va accueillir ont été définis et maîtrisés.

I.1. Alger : Capitale Algérienne et grande métropole méditerranéenne

Tous ceux qui, arrivés par mer, ont découvert pour la première fois Alger, harmonieusement étagée devant eux, ont été frappés par la beauté du panorama, éblouis par le soleil et la lumière.

La ville d'Alger est, en effet, inséparable de la mer qui l'a vue naître et qui a fait sa gloire, sa fortune et cette originalité que seules quelques grandes cités méditerranéennes peuvent se targuer d'avoir.

C'est pour comprendre El DJAZAIR et spécialement « El Mohammedia » que nous essayons de tracer les grandes lignes de sa croissance et de son évolution ainsi que ses nombreuses caractéristiques qui font d'elle une ville unique.

I.1.1. A la découverte d'Alger

I.1.1.1. Présentation de la ville

Alger (en arabe Al-Jaza'ir), en berbère (Lazzayer), surnommée El Bahja (« la joyeuse »), El Mahrusa (« la bien gardée ») ou El Beida (« la blanche »), est la capitale politique, administrative et économique de l'Algérie et en est la ville la plus peuplée.

Elle est constituée de plusieurs communes et n'a ni personnalité juridique, ni structure d'administration en propre. La ville est la première agglomération du Maghreb.

C'est une ville portuaire qui joue un rôle maritime majeur dans la partie méditerranéenne.



Figure I.1. La baie d'Alger
Source : fr.Wikipedia.org

I.1.1.2. Situation et limites

Elle se situe au Nord du continent à une position du carrefour géographique, centre géométrique de la côte d'Algérie, elle s'étend sur une superficie de 300 km² et est limitée :

- Au Nord par : la Méditerranée.
- Au Sud par : Blida.
- A l'Ouest par : Tipaza.
- A l'Est par : Boumerdes.



Figure I.2. Situation de la ville d'Alger
Source : PDAU* d'Alger

I.1.1.3. Accessibilité

La ville d'Alger est accessible par :

- Voie maritime (le port).
- Voie aérienne (l'aéroport Houari Boumediene).
- Voies ferrées.
- Réseaux routiers : RN5 de Boumerdes, RN1 de Blida, RN11 de Tipaza, RN8 et RN24 du Sud et du Sud-Est, RN36 et RN38 du Sud-Ouest.

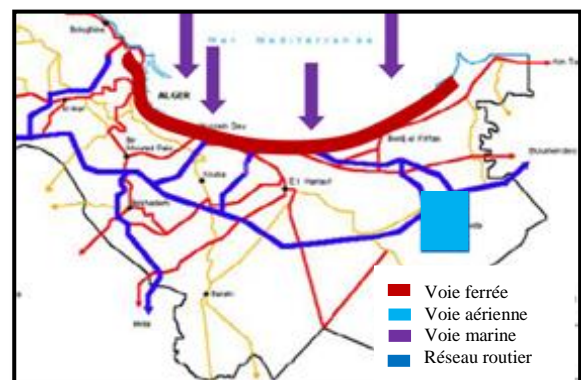


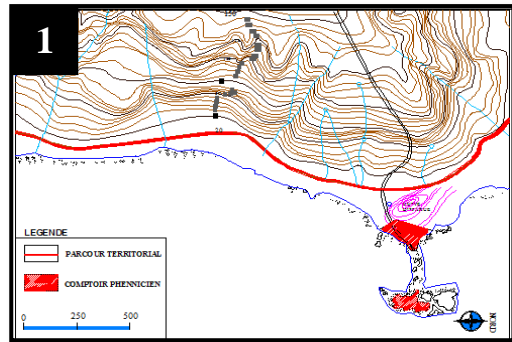
Figure I.3. Carte d'accessibilité
Source : PDAU d'Alger 2011

*PDAU : Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme.
*RN : Route Nationale.

I.1.1.4. Evolution historique et processus de croissance de la ville

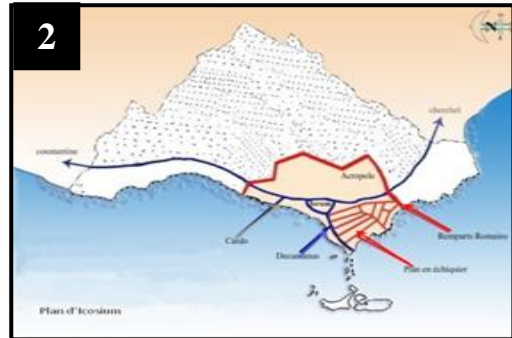
I.1.1.4.1. Période Phénicienne (IV^{ème} siècle avant J.C.) « IKOSIM »

- Premier établissement humain.
- Comptoir commercial appartenant à une trame méditerranéenne.
- Choix du site selon les potentialités.
- Mise en œuvre de voies commerciales.



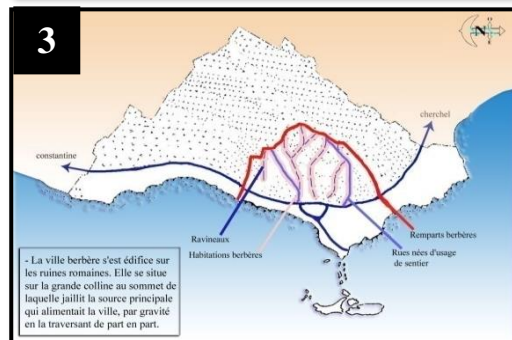
I.1.1.4.2. Période Romaine (40ans après J.C.) « ICOSIUM »

- Premier tracé de la ville : Cardo Maximus (Bab el Oued, Bab Azzoun), Decumanus Maximus (rue de la marine) et le Forum (place des martyrs).
- La ville fut structurée par une église, un théâtre et une nécropole.



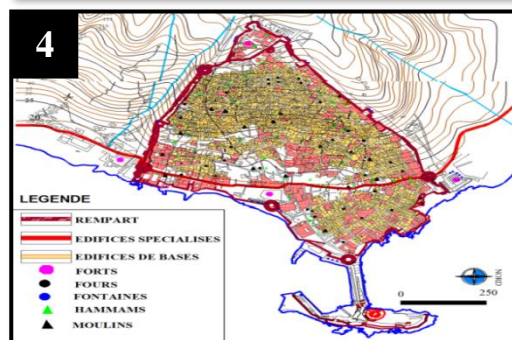
I.1.1.4.3. Période Berbéro-musulmane (X^{ème} après J.C.) « BANI MEZGHANA »

- Installation sur les ruines d'Icosium à l'intérieur du mur d'enceinte.
- La ville s'organise en deux parties : partie haute (résidentielle) et partie basse (publique).



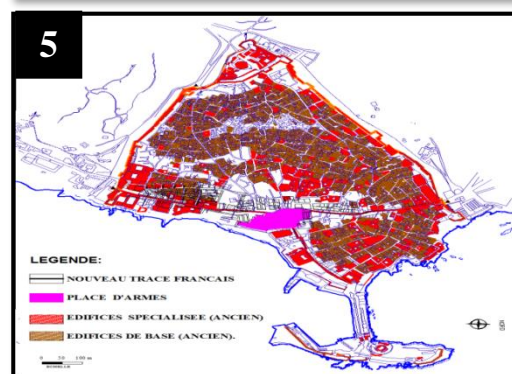
I.1.1.4.4. Période Ottomane (1516-1830) « ELDJAZAIR »

- Essor démographique, économique et urbain.
- Reconstitution et agrandissement des remparts ponctués par 5 portes.
- Fortification du port.
- Densification du tissu urbain.



I.1.1.4.5. Période Coloniale (1830-1962) « ALGER »

- 1830-1845 : Importante destruction qui marque l'introduction d'un urbanisme Européen, ainsi que la création de la place du gouvernement (ex place des armes).



- **1846-1880** : La ville subit une croissance linéaire le long du front de mer (création du quartier d'Isly).
- **1880-1930** : L'extension de la ville vers le sud et la création de nouvelles infrastructures portuaires.
- **1930-1962** : L'avènement du mouvement moderne qui coïncide avec la célébration du centenaire colonial en Algérie et le passage de l'îlot à la barre.

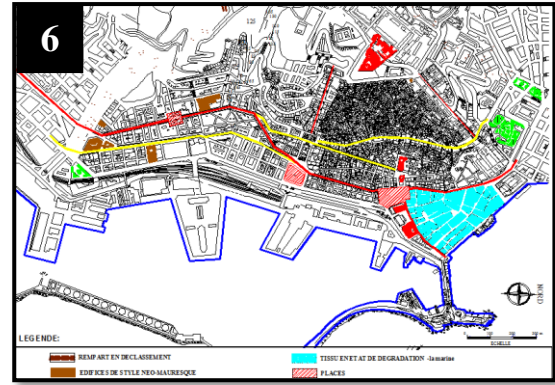


Figure I.4. (1,2,3,4,5,6). Cartes d'évolution d'Alger.
 Source : *La mer comme alternative de reconquête de l'espace identitaire du quartier de la marine traité par auteurs.*

I.1.1.4.6. Période Post coloniale (depuis 1962)

- La ville d'Alger a connu plusieurs extensions urbaines à la périphérie.
- Elaboration d'une série d'instruments d'urbanisme dans le but de réagir à la situation d'après guerre afin d'étudier les disfonctionnements de la ville et planifier sa croissance.

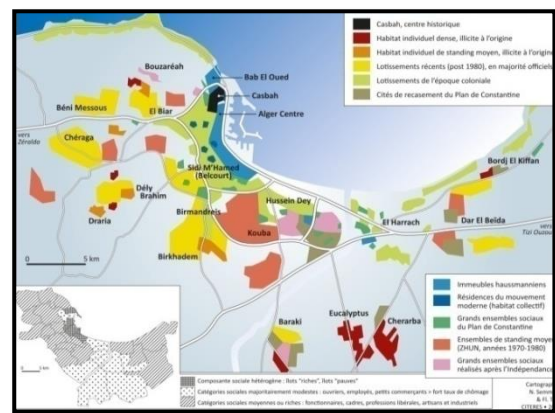


Figure I.5. Carte d'Alger
 Source : *PDAU d'Alger*

Synthèse

Depuis la première implantation jusqu'à la période Ottomane, le processus de formation et de transformation a progressivement évolué; résultat du fait que chaque civilisation installée sur le site s'inscrivait dans le périmètre déjà établi, en adoptant les tracés majeurs et en renforçant l'armature urbaine existante. L'avènement des colons a créé une rupture avec la tradition en altérant l'homogénéité du cadre bâti et sa logique d'organisation spatiale ; cette rupture n'est que le résultat d'un conflit issu de la confrontation de deux modes d'urbanisation totalement différents.

I.1.2. Vers une ville incontournable de la méditerranée

I.1.2.1. La vision stratégique d'Alger 2035

La vision stratégique définit une aspiration holistique et positive pour Alger. Elle fixe une direction et canalise les énergies des différents acteurs. Cette vision de l'aménagement du territoire revêt à la base un dessein stratégique consolidé par cinq « ambitions » pour configurer l' « Alger de demain ».

- Occupation du territoire : Alger, « ville belle qui maîtrise son étalement »
- Environnement : Alger, « éco-métropole de la méditerranée et ville jardin »
- Mobilité : Alger, « ville des mobilités et des proximités »
- Risque : Alger, « ville sûre »
- Gouvernance : Alger, «ville empreinte de bonne gouvernance »

I.1.2.2. Master plan : à quatre échelles et en quatre étapes

« Un autre Alger est possible ». C'est la phrase qui accompagne, depuis le début, ce projet.

La vision stratégique pour Alger est une vision conçue à quatre échelles et en quatre étapes.

- **Les quatre échelles** soulignent le rôle d'Alger dans divers contextes territoriaux et constituent le cadrage des divers niveaux de réponse en vue de l'organisation et du développement du territoire :

Alger, ville monde	Alger, ville capitale	Alger, ville polycentrique	Alger, ville de proximité
--------------------	-----------------------	----------------------------	---------------------------

- **Les quatre étapes** répondent au besoin d'exécution progressive et programmée des projets structurants et prioritaires qui donnent corps au modèle territorial et qui contribueront à la transformation et au développement d'Alger au cours des prochaines décennies.

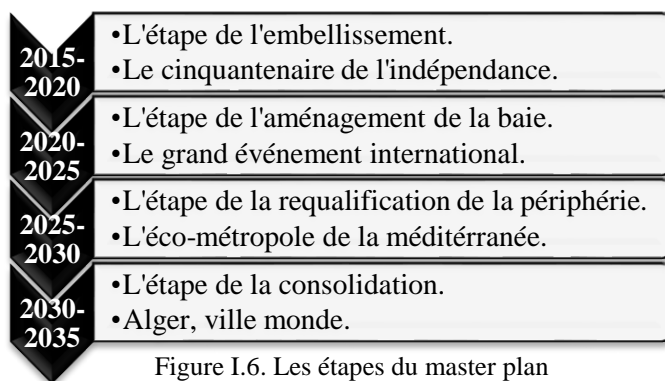


Figure I.6. Les étapes du master plan
Source : Auteurs

I.1.2.3. Les six piliers du Master plan

Le futur d'Alger, une Alger qui se veut une référence en méditerranée et dans le monde, repose sur six piliers du Master plan du PDAU d'Alger. Ces piliers se matérialisent en 82 projets structurants qui correspondent à des propositions concrètes d'interventions et qui donnent corps au modèle territorial préconisé.

- **Pilier 01** : Développement économique, compétitivité, emploi.
- **Pilier 02** : Ouverture de la ville au monde.
- **Pilier 03** : Cohésion territoriale, cohésion sociale.
- **Pilier 04** : Environnement, protection et valorisation.
- **Pilier 05** : Le modèle territorial.
- **Pilier 06** : Gouvernance.



Figure I.7. Maquette de la grande mosquée d'Alger.
Source : Agence nationale de réalisation et de gestion de la mosquée d'Alger (ANARGEMA).

I.1.3. Caractérisation environnementale

I.1.3.1. Paysage et caractérisation biophysique

Alger présente un paysage particulier et unique sur tout le territoire algérien. Avec une grande zone côtière, la cordillère Sud du Sahel et l'ample plaine agricole de la Mitidja qui s'étend à l'Est, jusqu'à la mer. La grande baie d'Alger s'encastre dans la côte Nord entre le Cap de Bourdj El Bahri et le massif de Bouzereah à l'Ouest.

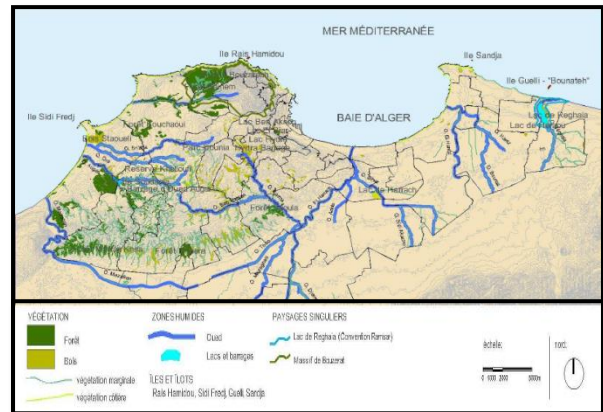


Figure I.8. Carte du patrimoine naturel et paysager d'Alger.
Source : PDAU d'Alger 2015

I.1.3.2. Caractérisation urbanistique

I.1.3.2.1. Patrimoine urbain

- La ville d'Alger se développe d'une manière rapide et complexe, due à l'explosion démographique qui a conduit à une urbanisation anarchique qui a consommé la périphérie avec des quartiers entiers de constructions inachevées.
- Le centre d'Alger est doté d'une grande valeur architecturale et urbanistique, mais malheureusement en état de dégradation.
- A partir des années 80 jusqu'à aujourd'hui, les bidonvilles s'étalent sur la wilaya d'Alger, phénomène dû à l'exode rural. La plupart des nouveaux projets de logements manquent de qualité architecturale et urbanistique et sont implantés en fonction de la disponibilité foncière.

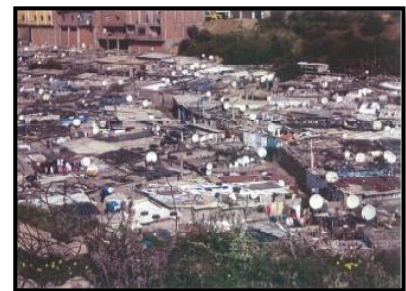


Figure I.9. Bidonville à Alger.
Source : PDAU d'Alger 2015



Figure I.10. Birtouta, 766 logements
Source : PDAU d'Alger 2015

I.1.3.2.2. Système portuaire

Le port d'Alger, l'infrastructure portuaire la plus importante en Algérie, joue un rôle déterminant dans le développement urbain. Il est l'élément moteur de son dynamisme et le déclencheur de sa croissance urbaine. Le système portuaire algérien assure une fonction tripartite (hydrocarbures, commerce et loisir/tourisme).



Figure I.11. Port d'Alger
Source : Algérie Eco (revue)

I.1.3.2.3. Mobilités et transport

Dans la wilaya d'Alger, près de 4.76 millions de déplacements sont réalisés quotidiennement par la population résidente. Alger est doté de plusieurs moyens de transports :

- Transport en commun : Train, Métro, Tramway, Téléphérique, Bus.
- Transport privé : Réseau routier.

Le système de transport d'Alger présente un ensemble de dysfonctionnements graves qui sont responsables d'une performance globale insuffisante.

I.1.3.3. Caractérisation des aléas naturels et technologiques

- **Aléa sismique**

Alger est une zone tectoniquement complexe et sismiquement active. Ainsi l'adoption des mesures antisismiques est recommandée.

- **Aléa mouvement de terre**

On retrouve des glissements de terrains, des fluages et des chutes de blocs de terres.

- **Aléa d'inondation**

La topographie défavorable des terrains, les précipitations intenses et la faible perméabilité des sols rendent Alger vulnérable aux inondations ; phénomènes auxquels s'ajoute le facteur d'urbanisation.

- **Aléa technologique**

Les principaux aléas technologiques de la ville d'Alger sont les explosions, les incendies, la surexploitation des eaux souterraines et la pollution environnementale. Ces aléas concernent quelques activités industrielles, concentrées et implantées au milieu urbain, qui manipulent des substances dangereuses.

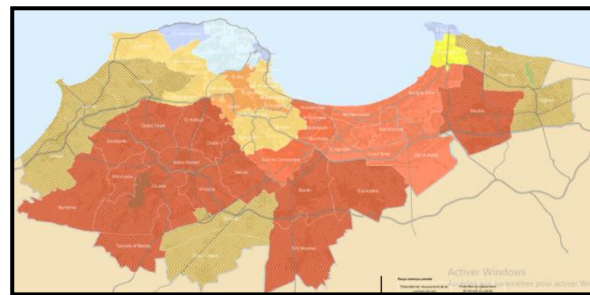


Figure I.12 : Carte de l'aléa sismique.
Source : Atlas d'Alger (PDAU)



Figure I.13 : Carte de l'aléa d'inondation.
Source : Atlas d'Alger (PDAU)



Figure I.14 : Industries lourdes dans le port d'Alger
Source : Atlas d'Alger (PDAU)

I.1.4. Lecture climatique

Tout concepteur a besoin de connaître le climat du lieu où il doit construire, c'est-à-dire le régime de température et d'humidité de l'air, le régime et la nature des précipitations, l'ensoleillement, le régime et la nature des vents durant le cycle annuel complet.

Le trio intérieur (température /humidité/vitesse de l'air), qui fixe le confort, est influencé par le même trio extérieur auquel il faut ajouter l'ensoleillement. Et si le régime et la nature des pluies ont une influence évidente sur certaines dispositions architecturales et architectoniques, ils peuvent aussi avoir une utilisation thermico-architecturale.

Certes un climat représente certains aspects qualitatifs, mais il peut et doit aussi s'apprécier grâce à des données quantitatives nécessaires à l'orientation de la conception, en même temps qu'elles constituent des données de calculs de performances de confort dans les édifices.

I.1.4.1. Température

La température mesure une grandeur physique liée à la sensation de chaud et froid d'un corps par rapport à un autre corps. Par définition, une température est une mesure numérique d'une chaleur. Sa détermination se fait par détection de rayonnement thermique, la vitesse des particules, l'énergie cinétique ou par le comportement de la masse d'un matériau thermométrique.

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
Temp Moy Max °C	17.1	16.8	18.6	20.7	23.1	25.9	29.0	29.4	27.3	25.5	21.0	18.1
Temp Moy Min °C	11.4	11.0	12.6	14.8	17.2	20.2	23.1	23.9	22.2	19.6	15.2	12.5
Temp Moy °C	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 I.1. Moyennes mensuelles des températures d'Alger (2007-2017).

Source : Office National de Météorologie d'Alger

Les variations mensuelles permettent la distinction de trois périodes :

- La période chaude : de la mi-juin au début septembre.
- La période froide : du début novembre au mi-avril.
- La période : de la mi-avril à la mi-juin et du début septembre à la fin octobre.

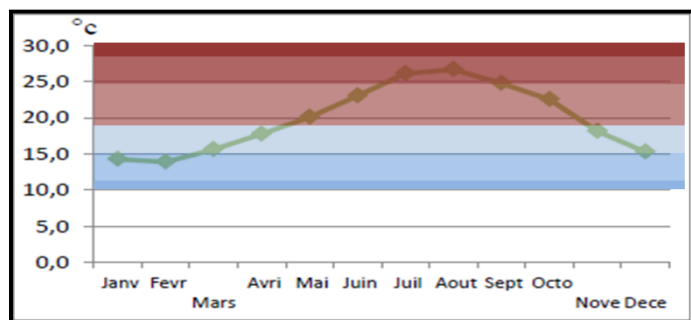


Figure I.15. Moyennes mensuelles des températures d'Alger.
Source : Office National de Météorologie d'Alger

On remarque que nous avons six mois où les températures sont inférieures à la température minimale de confort (19°C), deux mois où les températures sont supérieures à la température maximale de confort (25°C) et quatre mois où les températures sont confortables. Ce qui nous donne une prépondérance de la période froide qui peut être expliquée par la proximité de la mer qui offre à Alger un climat méditerranéen tempéré.

I.1.4.2. Précipitations

Les précipitations désignent les gouttes d'eau ou les cristaux de glace qui, formés après condensation et agglomération dans les nuages, deviennent trop lourds pour se maintenir en suspension dans l'air et tombent au sol ou s'évaporent avant de l'atteindre. Ces précipitations sont de plusieurs natures : la pluie, la neige et la grêle.

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
P Moy Max (mm)	151.6	272.2	118.3	157.6	132.1	41.3	12.1	39.4	83.8	199.2	260.3	224.2
P Moy Min (mm)	17.9	20.7	22.3	0.1	6.1	0	0	0	10.6	6	11.4	0
P Moy (mm)	77.85	104.5	68.02	50.98	56.05	8.31	2.18	7.64	30.9	82.24	141.3	106.03

Tableau I.2. Moyennes mensuelles des précipitations d'Alger (2007-2017)
Source : Office National de Météorologie d'Alger.

Les quantités de précipitations de la ville d'Alger indiquent un climat tempéré. On distingue trois périodes :

- La période sèche : de Juin à Juillet.
- La période pluvieuse : du mois d'Octobre au mois de Mars.
- La période de précipitations moyennes : au mois d'Avril, Mai et Septembre.

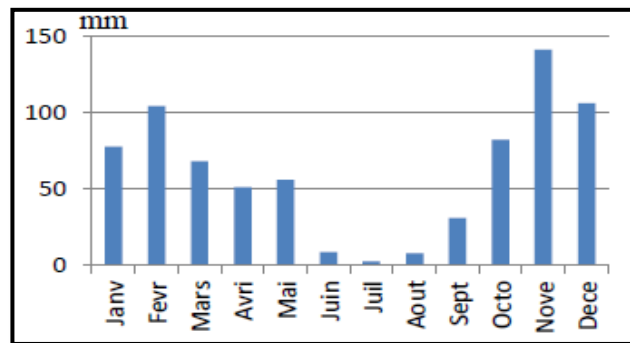


Figure I.16. Moyennes mensuelles des précipitations d'Alger.
Source : Office National de Météorologie d'Alger

On remarque que la période où les précipitations sont quasiment nulles, concorde avec la période où les températures sont les plus chaudes et la période où les précipitations atteignent leur maxima concorde avec la période où les températures sont les plus froides. Cela est dû au climat méditerranéen tempéré de la ville d'Alger, chaud et sec en été, froid et pluvieux en hiver, causé par la latitude d'Alger (36.752887 N, c'est-à-dire dans la zone tempérée entre le tropique de Cancer et le cercle polaire Arctique) et la proximité de la méditerranée.

I.1.4.3. Humidité

L'humidité relative de l'air, ou degré hygrométrique, correspond au rapport de la pression partielle de la vapeur d'eau contenue dans l'air sur la pression de la vapeur saturante à la même température.

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
Hr Moy 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
Hr Moy 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
Hr Moyenne (%)	63.0	61.7	63.2	64.7	65.5	66.6	68.7	68.1	64.9	61.9	60.8	61.6

Tableau I.3. Moyennes mensuelles des humidités relatives d'Alger (2007-2017).

Source : Office National de Météorologie d'Alger

Etant donné que le taux d'humidité relative idéal se situe entre 45% et 65%, la ville d'Alger passe par deux périodes :

- La période humide : entre le mois de Mai et le mois d'Aout.
- La période confortable : du mois de Septembre au mois d'Avril.

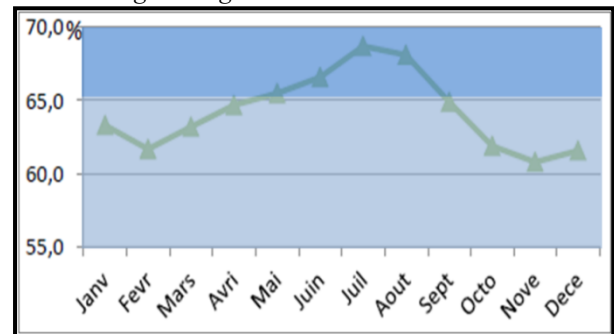


Figure I.17. Moyennes mensuelles des humidités relatives d'Alger.

Source : Office National de météorologie d'Alger

La période humide correspond à la période chaude et est due majoritairement à l'évaporation de l'eau de la mer méditerranée lorsque les températures sont élevées et en partie par l'évapotranspiration de la végétation des forêts situées sur les hauteurs (forêt de Bainem, forêt de Bouzareah. . .)

I.1.4.4. Durée d'ensoleillement

La durée d'ensoleillement correspond au temps pendant lequel le soleil brille sur un lieu ainsi que sur une période donnée.

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
Insolation Moy (h)	173.7	184.6	228.2	245.4	264.1	315.2	323.6	297.9	255.0	227.4	169.7	169.7

Tableau I.4. Durée moyenne d'insolation d'Alger (2007-2017).

Source : Office National de Météorologie d'Alger

La durée d'insolation est la plus importante aux mois de Juin, Juillet et Aout, cela est dû à la trajectoire de la Terre autour du Soleil qui donne le solstice d'été (la journée la plus longue de l'année), le 21 Juin, et à l'absence de nébulosité en ces mois à cause des faibles précipitations.

I.1.4.5. Vents

Le vent correspond au déplacement d'une masse d'air consécutif à des différences locales de température et de pression. D'une légère brise à une forte tempête, la vitesse et l'amplitude géographique des vents peuvent être très variables dans l'espace et dans le temps.

- **Vitesse des vents**

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
V moy (m/s)	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 I.5. Moyennes mensuelles des vitesses des vents d'Alger (2007-2017).

Source : Office National de Météorologie d'Alger

La vitesse moyenne des vents à Alger correspond aux degrés 2 et 3 sur l'échelle de Beaufort ce qui représente des conditions météorologiques agréables.

Ces données représentent des vitesses moyennes qui peuvent être excédées surtout aux mois de Janvier, Février, Mars et Avril. A partir du moment où l'on atteint le degré 4 sur l'échelle de Beaufort, les conditions météorologiques deviennent dangereuses, en particulier pour les activités côtières.

- **Direction des vents**

La rose des vents pour Alger montre le pourcentage des vents dans les différentes directions.

Ainsi on déduit les directions des vents dominants :

- 19% des vents soufflant sur Alger sont en Nord-Nord-est, ce sont les vents frais d'été.
- 14% des vents sont en direction Nord-est.
- 07% des vents sont en direction Ouest.
- 07% des vents sont en direction Sud-Sud-ouest.

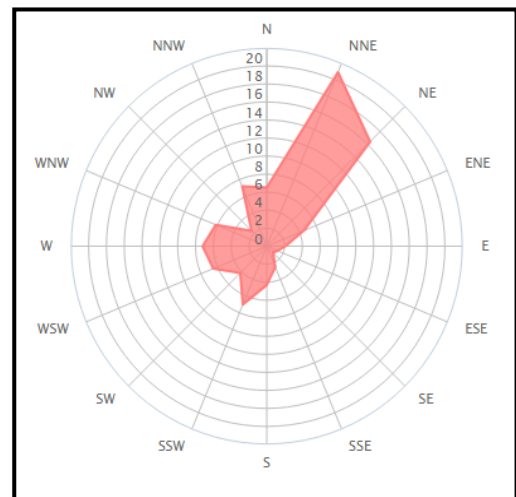


Figure I.18. Rose des vents d'Alger.

Source: windfinder.com/windstatistics/alger-port

L'absence de vents dans les directions Sud et Sud-est pourrait être expliquée par la présence de la chaîne montagneuse du Djurdjura et l'absence des vents dans la direction Nord-Ouest par la présence des Cordillères Bétiques, un système de montagnes au Sud-Est de l'Espagne qui forment un obstacle naturel.

Synthèse climatique

De l'étude des différents phénomènes climatiques on déduit que :

- Alger connaît des étés chauds, secs et humides avec un ensoleillement maximal qui provoquent un sentiment d'inconfort et d'étouffement et une sensation de chaleur permanente, d'où la nécessité d'une conception bioclimatique qui résout ces problèmes de surchauffe et qui offre un espace de vie confortable surtout en saison estivale.
- Les hivers à Alger sont froids et pluvieux avec des vents très dangereux qui causent des inondations, détérioration des routes . . . et rendent certaines activités côtières impraticables. Les basses températures exigent le recours à des apports solaires passifs ou à un chauffage actif pour y remédier et offrir des conditions de vie agréables.
- La période de confort climatique où aucun apport n'est nécessaire est en automne et au printemps, généralement pendant les mois d'Avril, Mai, Septembre et Octobre.

Synthèse générale

- La situation d'Alger au bord de la mer méditerranée et la présence du port de pêche lui confèrent des atouts économiques considérables.
- Les différentes propositions d'aménagement et les visions stratégiques d'Alger ont toutes pour objectifs de :
 - Développer le secteur touristique.
 - Booster le développement économique du pays.
 - Valoriser et protéger les richesses naturelles : Oued el Harrach, le lac de Reghaia, les différentes forêts et parcs tels que la forêt de Bainem, la baie. . .
- Les aléas menaçant la wilaya sont d'ordre naturel (inondations, tremblement de Terre etc...) et d'ordre technologique (pollutions environnementales, pollution maritime causée par l'accaparement du port par les industries lourdes. . .)

I.2. El Mohammadia : un quartier en plein essor

Choix du quartier

El Mohammadia est l'un des quartiers les plus touchés par les plans d'aménagement et de développement de la wilaya d'Alger. Son inscription dans les projets touristiques structurants de la capitale, la richesse de son littoral non exploité et la disponibilité du foncier non bâti en font un quartier au potentiel attractif considérable et nous offre la possibilité d'y prévoir notre projet de fin d'études.

I.2.1. Présentation d'El Mohammadia

Avec l'extension de la ville d'Alger vers l'Est, El Mohammadia commune de la wilaya d'Alger occupe une place importante dans la carte urbaine de la ville avec sa position stratégique sur la bande littorale et sa position en plein centre de la baie.

I.2.1.1. Situation

La commune d'El Mohammadia se situe dans la banlieue Est d'Alger, au cœur de la baie d'Alger à 10km du centre et à 5km de l'aéroport international, dans le centre géométrique de la demi-couronne de la baie d'Alger. Elle bénéficie de la proximité d'importantes infrastructures.



Figure I.19. Carte de situation d'El Mohammadia.
Source : PDAU traité par auteurs

I.2.1.2. Délimitation

La commune d'El Mohammadia est délimitée par des :

- Limites physiques : la mer méditerranée au Nord et Oued El Harrach à l'Ouest.
- Limites administratives : El Harrach au Sud, Bab Ezzouar et Bordj El Kifan à l'Est et Hussein Dey à l'Ouest.



Figure I.20. Carte de délimitation d'El Mohammadia.
Source : PDAU d'Alger

I.2.1.3. Accessibilité

El Mohammadia est traversée par une importante infrastructure routière et détient une bonne accessibilité grâce aux divers réseaux de transport. Elle est desservie par :

- Des routes nationales: RN 11 (rocade Est), RN 24 (route de Bejaia), RN 5.
- La première ligne du tramway d'Alger qui passe par la RN 24 et RN 5.



Figure I.21. Image satellite déterminant l'accessibilité vers El Mohammadia.
Source : Google earth traité par auteurs

I.2.1.4. Topographie

El Mohammadia est une colline qui descend vers la mer. Ses terrains sont peu accidentés avec des pentes douces qui varient de 0 à 12%.



Figure I.22. Carte topographique d'El Mohammadia
Source : Google earth traité par auteur

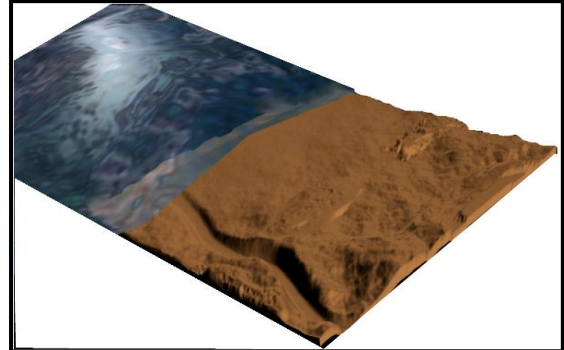


Figure I.23. Morphologie d'El Mohammadia
Source : Siège de l'APC d'El Mohammadia

I.2.1.5. Géologie

Les terrains d'El Mohammadia sont classés en cinq catégories :

- Terrains favorables 1 : (Portance variant de 5 à 15 bars). Constitués d'alluvions caillouteux et de dunes consolidées.
- Terrains favorables 2 : (Portance variant de 2.5 à 5 bars). Constitués de sables plus ou moins moires argileux, pour lesquels le pourcentage de sable dépasse les 5%.
- Terrains moyens : (Portance variant de 0.5 à 2.5 bars). Constitués de dunes sableuses.
- Terrains médiocres : (Portance variant de 0.2 à 2 bars). Comprennent les zones des marais, de dépôts lacustres et d'alluvions récents de l'Oued EL Harrach.
- Terrains défavorables : Représentent les berges basses et le fond d'Oued El Harrach.

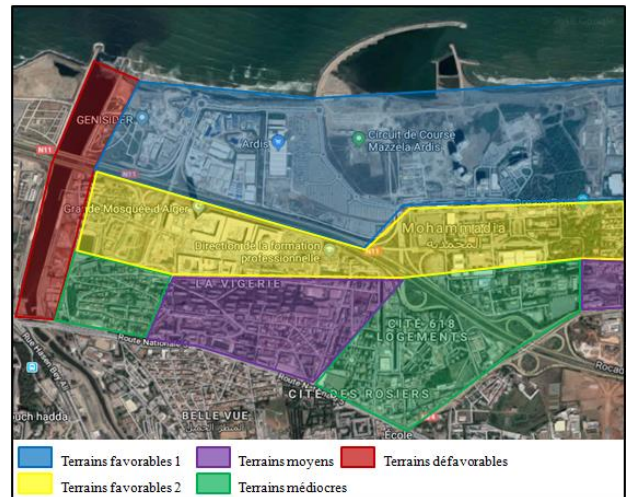


Figure I.24. Image satellite déterminant la géologie des terrains.

Source : Google earth /auteurs.

I.2.1.6. Evolution historique et processus de croissance du quartier

El Mohammadia fait partie de l'un des plus vieux noyaux d'Alger conçus après la Casbah et qui s'est transformé à travers le temps tout en changeant de vocation. Avant les ottomans les terrains d'El Mohammadia étaient vierges.

- **Vocation militaire**

1724 : Edification du Bordj El Kantara au niveau le plus haut de la berge droite d'Oued El Harrach et la croisée des deux axes (Alger/Constantine) afin de renforcer la domination turque.

1830 : Des travaux d'assainissement sont entrepris par l'armée française dès 1830. Cependant l'assiette présentait des marécages qui pouvaient engendrer des nuisances sanitaires.

A partir de 1830 : Occupation de Bordj El Kantara par les français lui donnant ainsi le nom de « maison carrée ».

1831 : Assèchement des marais, d'où la possibilité de bâtir.

- **Vocation religieuse**

1837 : L'édification du monastère des pères blancs au Nord-Est du Bordj par le cardinal Martial Allemand Lavigerie, fondateur de la missionnaire d'Afrique (les pères blancs).

- **Vocation commerciale**

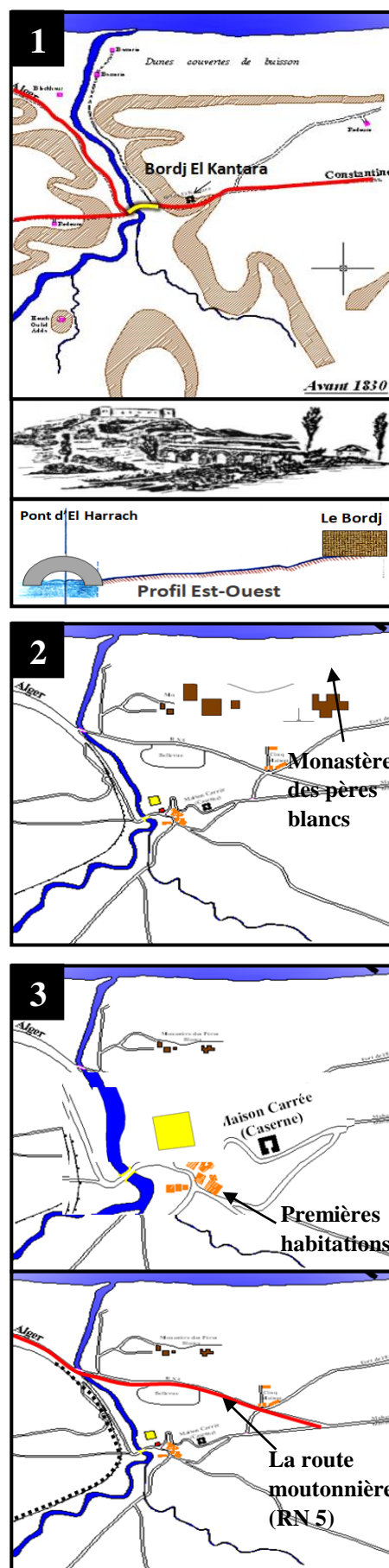
Apparition d'habitations précaires assez éloignées les unes des autres et gravitant au pied de la maison carrée.

1844 : Assignation d'emplacements du côté du pont d'El Harrach. Glissement du centre de gravité de la maison vers une zone relativement plate à proximité du pont.

1862 : Institution d'un marché à bestiaux.

Afin d'assurer la pérennité économique de Maison carrée, il paraissait nécessaire de s'inscrire dans un réseau d'échange à grande échelle.

1909 : Achèvement de la route moutonnaire (RN5). Agissant comme un élément régulateur de la croissance, cette route générera par la suite tout le reste de la structure urbaine.



- **Vocation industrielle**

Toute occupation industrielle est en quête de trois conditions : la proximité d'un port, les facilités de communication et l'espace nécessaire. Ces conditions se trouvaient remplies à Maison carrée. L'implantation des activités industrielles s'est faite le long des berges de l'Oued qui offre une facilité d'évacuation des déchets.

L'occupation spontanée du sol par les ruraux venus à la recherche d'emploi a poussé les autorités françaises à adopter une politique de recasement pour arrêter la croissance anarchique du tissu urbain : cité musulmane 1937, cité d'urgence 1955 et cité des indigènes. Création des trois cités de recasement de la rive gauche.

- **Vocation résidentielle**

Naissance et extension des quartiers d'habitations européens à trame régulière : Belfort, Bellevue, Lavigerie, Beaulieu et Cinq maisons.

Urbanisme et ségrégation : habitations algériennes sur la rive gauche et habitations européennes sur la rive droite.

Après l'indépendance, la commune prend le nom d'EL Harrach et poursuit son extension tout azimut, principalement sous forme de lotissements et quartiers d'habitat collectif. Puis le territoire se divise en trois communes : El Harrach, Oued Smar et Mohammadia.

Synthèse

- La croissance urbaine n'a pas été porteuse de projets urbains orientés vers des objectifs de développement mais a d'avantage généré des dysfonctionnements et congestions importantes au sein de la commune.
- Aujourd'hui le quartier est constitué d'entités indépendantes qui constituent un véritable « patchwork » sans hiérarchie ni composition identifiable.

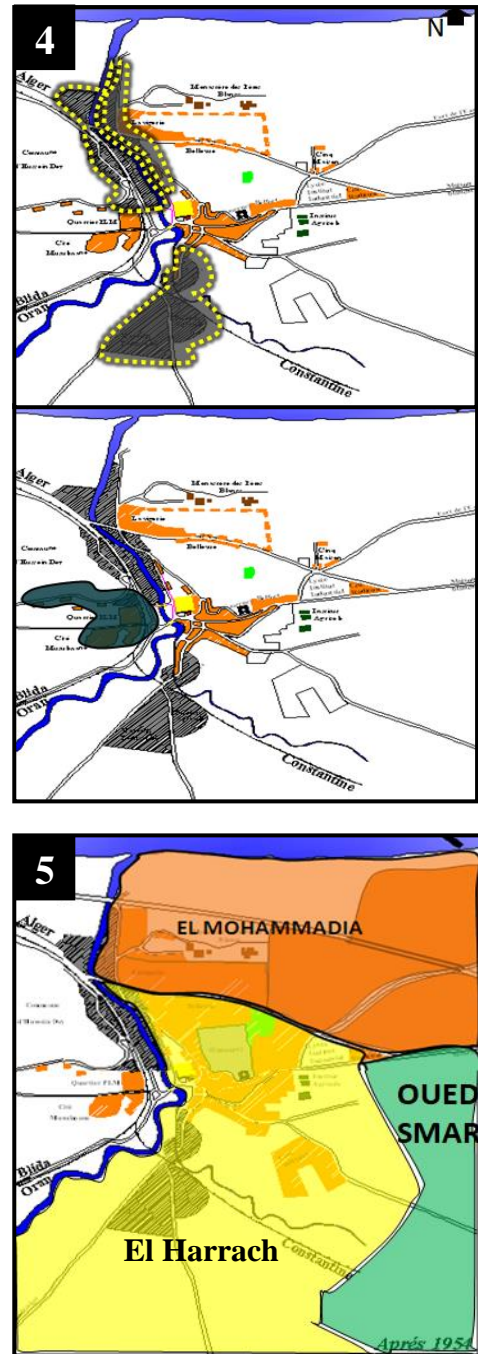


Figure I.25 (1,2,3,4,5) : Genèse de l'espace urbain d'El Mohammadia
Source : APC d'EL Mohammadia

I.2.1.7. Etude socioéconomique

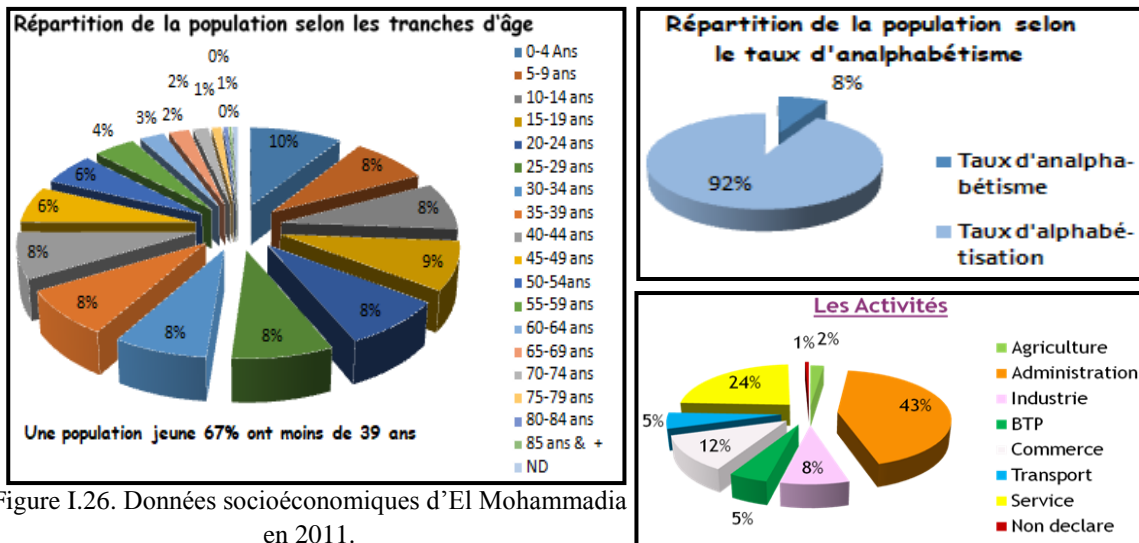


Figure I.26. Données socioéconomiques d'El Mohammadia en 2011.

Source : Office National des Statistiques.

Synthèse

- Une population jeune avec un taux d'analphabétisme réduit.
- Une diversité d'activités dans le site.
- L'activité dominante est la résidentielle.
- Taux de chômage élevé à prendre en considération.

I.2.1.8. Les différentes propositions d'aménagements

➤ La proposition de Le Corbusier (Plan Obus) 1939

- Un viaduc longeant la bande côtière de la zone.
- Une monotonie structurelle et fonctionnelle.
- C'est une opération qui touche partiellement la zone.

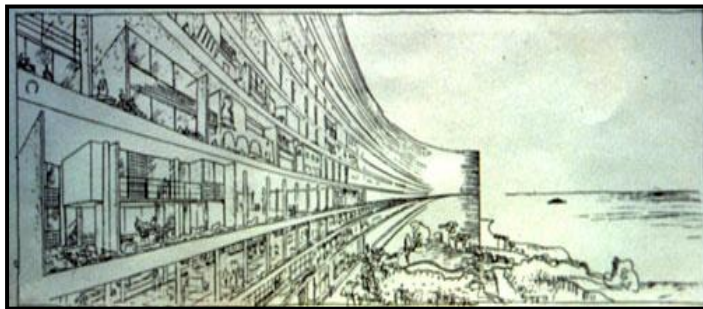


Figure I.28. Proposition de Le Corbusier
Source : <http://www.fondationlecorbusier.fr>



Figure I.27. Plan Obus

➤ La proposition d'Oscar Niemeyer 1969

- Conception d'un centre des droits civiques dans la partie Nord d'El Mohammadia.
- Un monument de 140 m de hauteur avec une esplanade de 400m de rayon ainsi que l'aménagement d'une voie rapide.
- C'est une très grande échelle qui peut engendrer un environnement hostile pour l'être humain.



Figure I. 29. Proposition d'Oscar Niemeyer.
Source : www.vinyculture.com

➤ **La proposition de Marubeni 1983**

- Une boucle composée d'une voie sur le front de mer et d'une autre périphérique et parallèle à la voie rapide, reliées par deux voies transversales.
- A l'intérieur de la boucle, on trouve 7500 logements.
- Cette variante se limita à l'habitat suivant le cahier de charge de l'époque.



Figure I.30. Proposition de Marubeni
Source : APC d'El Mohammadia

➤ **La proposition de Bouygues 1983**

- Le support géométrique proposé est une trame orthogonale et régulière dont chaque module constitue un îlot de 800 logements.
- La bande littorale se constitue d'un port de plaisance et d'activités ludiques.



Figure I.31. Proposition de Bouygues
Source : APC d'El Mohammadia

➤ **La proposition du CNERU 1985**

- Les éléments développés sont les mêmes que celles de Bouygues mais les îlots sont plus grands.
- Cette variante présente une dominance de l'habitation et ne prend pas en considération les règles de composition urbaine.

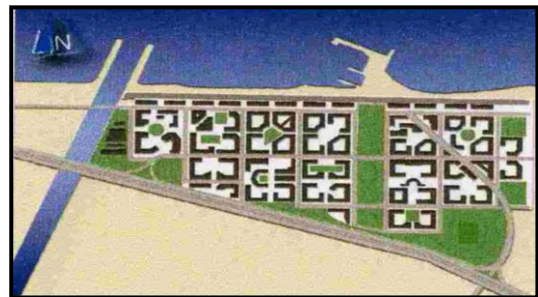


Figure I.32. Proposition du CNERU
Source : APC d'El Mohammadia

L'ensemble de ces trois propositions est projeté dans la partie Nord non urbanisée avec une dominance de l'habitation pour répondre à la crise de logements.

➤ **La proposition de 1991**

Suivant les directives du PDAU, trois variantes ont été proposées contenant un programme de logements, d'équipements hôteliers et de loisirs :

- **Variante 01 :** Circulation piétonne sur le front de mer sur un parcours doté d'équipements culturels et de loisirs.
- **Variante 02 :** Une voie de circulation sur le littoral qui continue jusqu'à Bordj El Kifan, concentration d'équipements à proximité du port de plaisance.
- **Variante 03 :** Cette proposition est semblable à la précédente avec quelques changements.

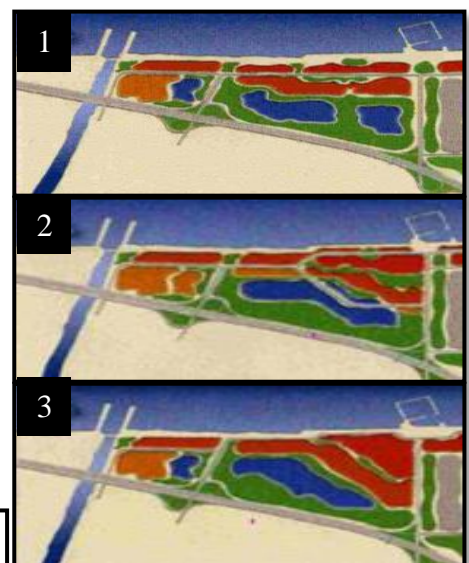
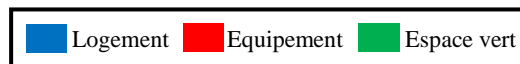


Figure I.33. Les propositions de 1991
Source : APC d'El Mohammadia

➤ **La proposition de Blanky (MANARA) 2002**

- Articulation avec l'hyper centre d'Alger.
- Diversifier les activités de la zone et établir le lien ville/mer.
- L'ensemble des propositions concerne la partie Nord sans prendre en compte la partie urbanisée (Sud).



Figure I.34. MANARA de Blanky.
Source : APC d'El Mohammadia

➤ **La proposition de DAHLI (Alger Medina) 2002**

Sur une surface de 100ha se développe :

- Une résidence hôtelière.
- Une marina.
- Un parc aquatique.
- Un centre commercial.
- Un centre d'affaires.
- Un quartier résidentiel haut standing.



Figure I.35. La 3D de la proposition de DAHLI.
Source : www.algerie360.com

Le but de cette proposition est de renforcer le caractère touristique et d'affaires de la partie Nord et d'afficher une image moderne à l'internationale avec un soin particulier accordé à la façade maritime.



Figure I.36. Centre d'affaires.
Source : mapio.net

➤ **La proposition du PDAU (Alger 2029)**

Quelques propositions du plan d'Alger 2029 ont touché la commune d'El Mohammadia :

- L'aménagement d'Oued El Harrach.
- La promenade maritime Sablette (l'aménagement de la baie d'Alger)
- La grande mosquée d'Alger.
- La projection de lignes de Tramway.



Figure I.37. Plan Alger 2029
Source : PDAU d'Alger 2011

I.2.2. Lecture urbaine

I.2.2.1. Structure Urbaine

El Mohammadia est divisée en deux entités :

- L'entité Nord : partie maritime non urbanisée comportant quelques équipements d'affaires et de loisirs.
- L'entité Sud : partie urbanisée à vocation résidentielle.

La rocade Nord accentue la rupture entre les deux entités, considérée comme barrière de croissance.

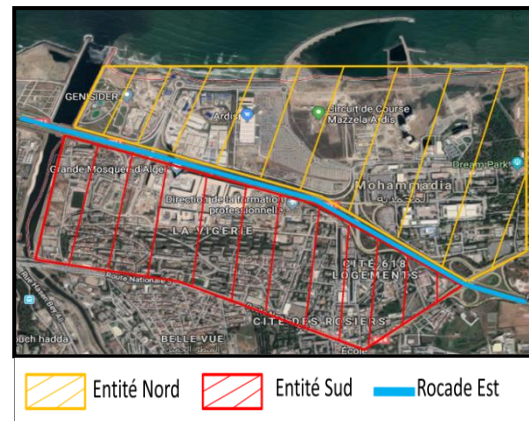


Figure I.38 : la structure urbaine d'El Mohammadia
Source : Google earth /auteurs.

I.2.2.2. Etat du foncier

El Mohammadia contient une grande réserve foncière, l'une des plus importantes de la capitale ; elle se trouve dans l'entité Nord sur la partie maritime non urbanisée sur 2,6 km de côte. Ce qui lui offre une importance particulière.

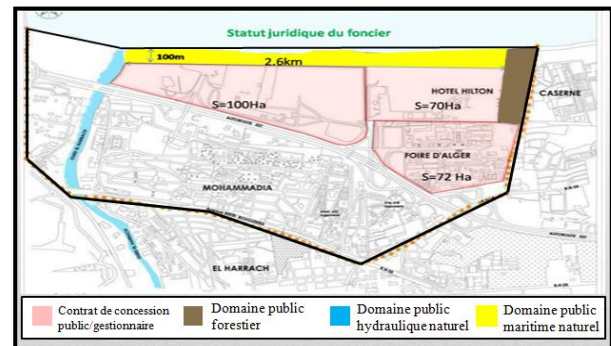


Figure I.39. Le statut juridique du foncier d'El Mohammadia
Source : APC d'El Mohammadia/auteurs

I.2.2.3. Croissance urbaine

El Mohammadia a un mode de croissance :

- Continu : Les extensions se font en prolongement direct des parties déjà construites.
- Discontinu : ménage de coupures entre les parties anciennes et les extensions.

Ligne de croissance : La RN5.

Barrière de croissance : Oued El Harrach et la rocade Est.



Figure I.40 : Image satellite déterminant la croissance urbaine d'El Mohammadia.
Source : Google earth/auteurs.

Synthèse : La croissance urbaine n'a pas été porteuse de projets urbains orientés vers des objectifs de développement mais a d'avantage généré des dysfonctionnements et congestions importantes au sein de la commune, source de problèmes plutôt que solutions urbaines. Aujourd'hui El Mohammadia est constituée d'entités indépendantes, constituant un véritable « patchwork » sans hiérarchie ni composition identifiable.

I.2.2.4. Système bâti

I.2.2.4.1. Les tissus

El Mohammadia se caractérise par la diversité de ses tissus en termes de chronologie, de morphologie et de typologie. On distingue ainsi deux tissus :

- **Le tissu mixte** : Il représente la mixité de deux tissus (colonial et postcolonial) englobant l'entité sud (exclue la grande mosquée d'Alger) ainsi que la foire internationale d'Alger située dans l'entité Nord. Il est caractérisé par un tracé plus au moins irrégulier qui se divise en entités résidentielles (logements individuels et collectifs) et quelques équipements à caractère régional.
- **Le tissu contemporain** : Il englobe la partie Nord ainsi que la grande mosquée située dans l'entité Sud.

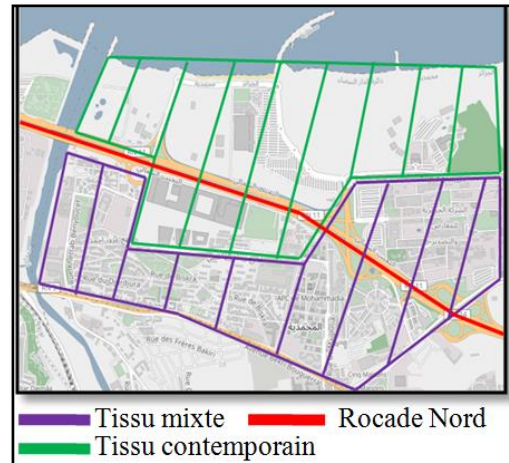


Figure I.41 : Carte déterminant les tissus d'El Mohammadia.
Source : Openstreetmap/auteurs

L'entité Nord est caractérisée par l'absence de tracé urbain, elle est marquée par des équipements d'affaires, de loisirs et de commerce. Elle accueillera le futur projet « Alger Medina ».

I.2.2.4.2. Les sous-entités

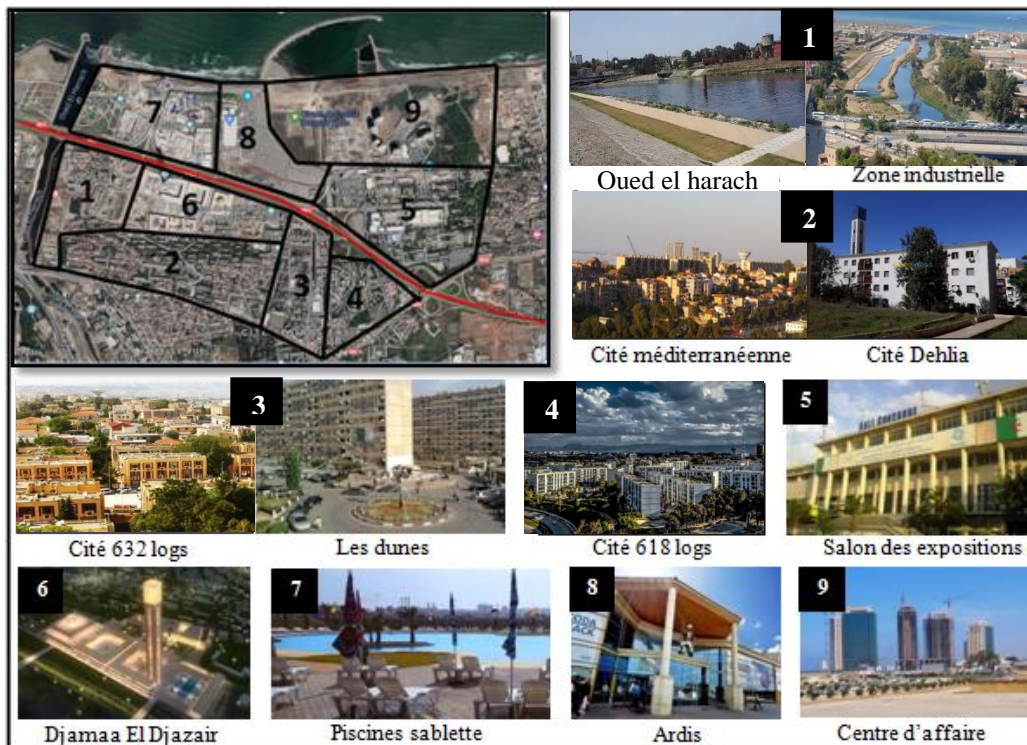


Figure I.42 : Les sous entités d'El Mohammadia
Source : Google Earth/auteurs

I.2.2.4.3. Typologie du bâti

La commune d'El Mohammadia est constituée de:

- Habitat collectif : des immeubles en barre avec un gabarit qui varie entre R+3 et R+5 excepté les dunes avec un gabarit R+13.
- Habitat individuel : des maisons de diverses formes avec un gabarit qui varie entre R+1 et R+3.

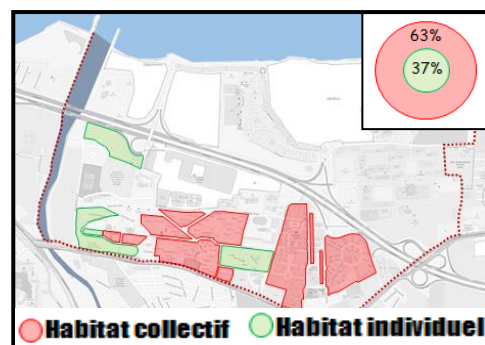


Figure I.43 : La typologie du bâti d'El Mohammadia.
Source : Openstreetmap/auteurs

I.2.2.4.4. Equipements et éléments de repères

El Mohammadia dispose de divers équipements de différentes échelles et activités qui lui confèrent une importance intercommunale, nationale et internationale facilement repérables.



Figure I.44 : Equipements et éléments de repères d'El Mohammadia.
Source : POS Mohammadia/auteurs

- Sans oublier les immeubles « dunes » qui constituent un point de repère important pour la commune d'El Mohammadia visible de loin de part son gabarit et sa forme imposante.



Figure I.45 : Photo des dunes.
Source : Auteurs

I.2.2.5. Système viaire

I.2.2.5.1. Les voies

El Mohammadia est traversée par une importante infrastructure routière (RN11, RN5, RN24) qui relie les différentes parties du site qu'on peut considérer comme voies artérielles. Toutefois les voies qui relient les quartiers sont d'ordre secondaire et celles qui desservent les groupes résidentiels d'ordre tertiaire.

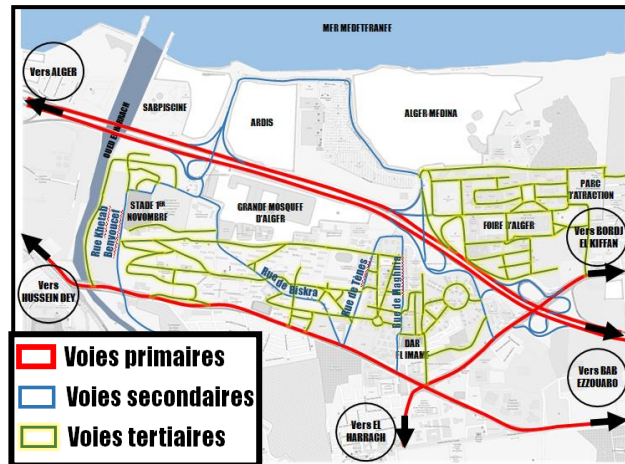


Figure I.46 : Le système viaire d'El Mohammadia.
Source : Openstreetmap traité par auteurs

- Les voies primaires

RN11

La rocade Est, aménagée en 1989 est une autoroute imposante pas sa dimension, son flux et sa fonction. Elle se caractérise par un manque de points d'accès et constitue une barrière de croissance urbaine.

RN24

La RN24 est une voie à double sens qui relie le quartier d'El Harrach à Bordj El kiffan. Bien équipée, elle possède une ligne de tramway et est desservie par des bus de transport en commun.

RN5

La RN5, aménagée en 1962, constitue la seule route qui mène vers l'Est. Elle est bien équipée, possède une ligne de tramway et est desservie par des bus de transport en commun.

Figure I.47 : Photos et coupes des voies primaires d'El Mohammadia.
Source : Auteurs

I.2.2.5.2. Les nœuds

Résultant du croisement des axes routiers et des intersections, la transition est toutefois difficile. On en distingue des nœuds d'accessibilité, des nœuds majeurs et des nœuds mineurs. Ces différents nœuds sont souvent mal ou non matérialisés. On remarque que les nœuds d'accessibilité entourent toute la commune ce qui crée un encombrement assez important.

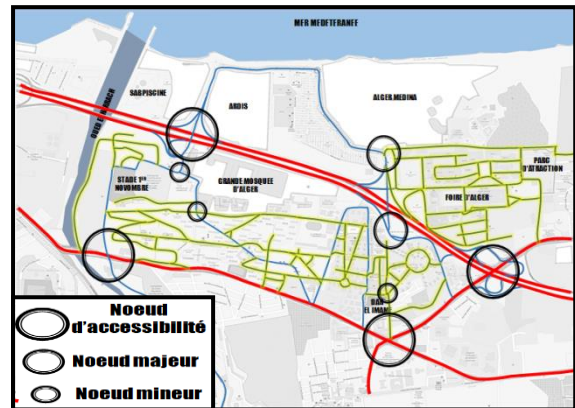


Figure I.48 : Les Nœuds viaires d'El Mohammadia
Source : Openstreetmap/auteurs

I.2.2.5.3. Transport urbain

Le transport public (bus, tramway) passe par la périphérie d'El Mohammadia, aucun réseau ne dessert l'intérieur du site. Le métro ne passe pas par la commune mais plus au Sud vers El Harrach et Bab Ezzouar.

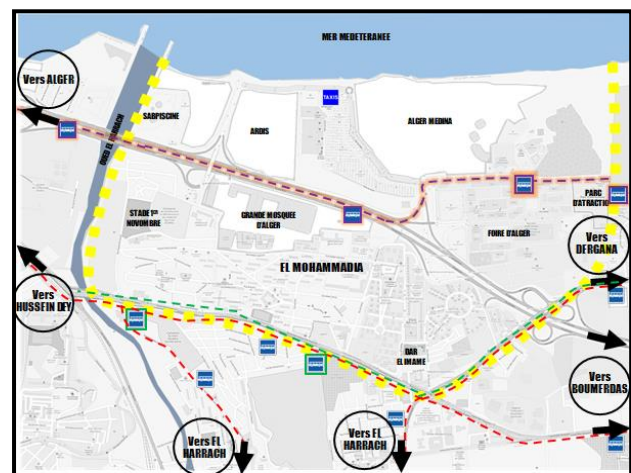
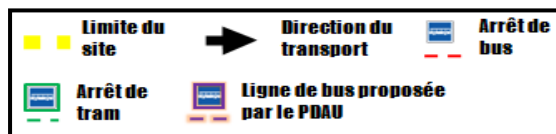


Figure I.49 : Le transport urbain à El Mohammadia
Source : Openstreetmap/auteurs

I.2.2.5.4. Les places

El Mohammadia contient deux espaces de loisirs à l'échelle de la ville et deux espaces publics à l'échelle de quartier insuffisants à la demande des habitants.

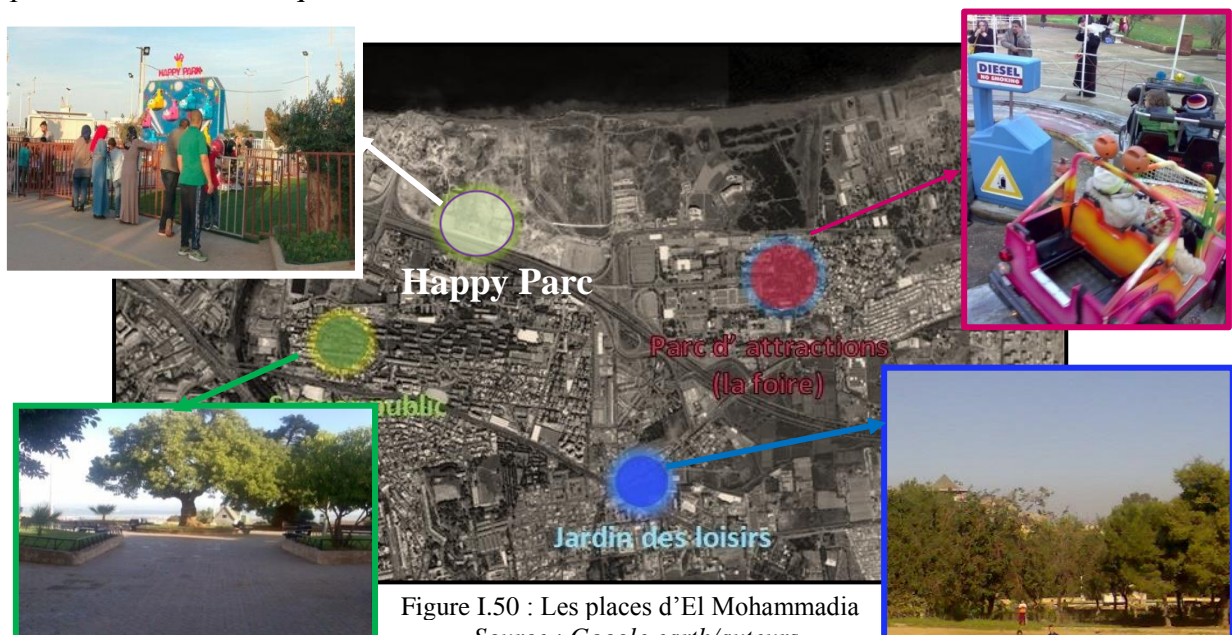


Figure I.50 : Les places d'El Mohammadia
Source : Google earth/auteurs.

I.2.3. Environnement et risques

I.2.3.1. Paysage

El Mohammadia bénéficie d'un patrimoine naturel riche, disposant d'un potentiel important. Il est donc nécessaire de l'exploiter et le valoriser.

- **Plan bleu**

La mer : l'une des composantes paysagères les plus importantes du quartier. El Mohammadia bénéficie de 4km de bande côtière en cours d'aménagement.

Oued El Harrach : Un fleuve long de 67 km qui prend naissance dans l'Atlas blidéen et se jette dans la méditerranée en plein milieu de la baie d'Alger (à l'extrémité Ouest d'El Mohammadia).

- **Plan vert** : El Mohammadia contient un plan vert important qui représente le poumon de la commune.

I.2.3.2. Risques

- **Pollution maritime**

Oued El Harrach est devenu aujourd'hui extrêmement pollué il dépasse de 30 fois les normes acceptées et 400 fois les normes de l'OMS. En effet, il traverse sur ses 9 derniers km, jusqu'à son embouchure, un important tissu urbain et industriel qui déversent leurs rejets chimiques et leurs eaux usées, rejetées dans la mer.

- **Pollution atmosphérique**

La qualité de l'air se dégrade de plus en plus affectant ainsi la santé publique. Elle est causée par :

- La densité du trafic routier qui ne cesse de croître.
- Les usines longeant Oued El Harrach.
- Les décharges publiques à ciel ouvert.

- **Pollution visuelle**

La pollution visuelle d'El Mohammadia concerne l'ensemble des nuisances portant préjudice à son paysage et à l'environnement. On citera :

- La dégradation de quelques constructions.
- Constructions anarchiques.
- Absence de perspective et d'échappées visuelles.



Figure I.51: Oued El Harrach.
Source : Auteurs



Figure I.52 : Les bois des pins.
Source : Auteurs



Figure I.53: Pollution d'Oued El Harrach
Source : Auteurs



Figure I.54 : Décharge publique.
Source : Auteurs



Figure I.55 : Constructions anarchiques.
Source : Auteurs

I.3. Analyse du microclimat

I.3.1. Présentation du site d'intervention

I.3.1.1. Situation et limites

Le site d'intervention est un terrain vierge actuellement exploité comme dépôt de matériaux et base de vie du chantier de la marina et situé au bord de la baie d'El mohammadia en face du parking d'Ardis. Il est actuellement limité au Nord par la marina en cours de réalisation, à l'Ouest par la rue Colonel Menani ; au Sud et à l'Est par des terrains limitrophes.



Figure I.56 : Le terrain d'intervention.
Source : Auteurs



Figure I.57 : Le terrain d'intervention avec la marina.
Source : DAHLI/Auteurs

Le projet de la marina englobe la création d'un boulevard commercial, ceci implique qu'à l'achèvement des travaux, le terrain sera limité par des boulevards au Nord et à l'Est.

I.3.1.2. Accessibilité

Le terrain est accessible par la rue Colonel Menani qui est reliée à la rocade Nord d'Alger (RN 11). Accès direct à l'Ouest par le parking d'Ardis et accès par une piste non goudronnée à l'Est.

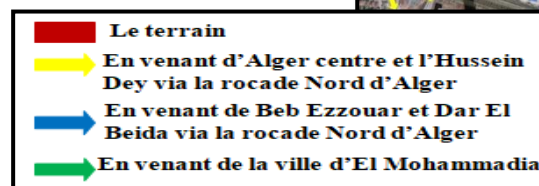


Figure I.58 : Accessibilité vers le site d'intervention
Source : Google Earth/Auteurs

I.3.1.3. Forme et topographie

Le terrain est de forme rectangulaire régulière d'une superficie de 4 ha. D'une morphologie régulière, il dispose d'une pente complètement nulle en largeur, et d'une pente de 3.3% en longueur.

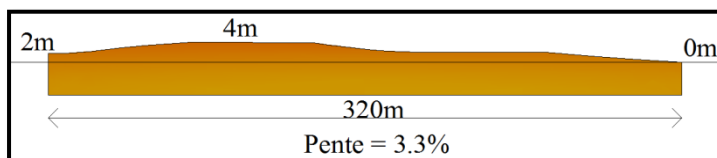


Figure I.59 : La morphologie du site.
Source : Google Earth/Auteurs

I.3.1.4. Environnement immédiat



Figure I.60 : Environnement immédiat site d'intervention.
Source : Google Earth/Auteurs

- **Végétation** : Le terrain est complètement dépourvu de végétation à cause de son exploitation comme dépôt de matériaux et base de vie du chantier de la marina.

I.3.2. Lecture bioclimatique

I.3.2.1. Le diagramme bioclimatique de Givoni

Le diagramme bioclimatique du bâtiment est un outil d'aide à la décision globale du projet bioclimatique permettant d'établir le degré de nécessité de mise en œuvre de grandes options telles que l'inertie thermique, la ventilation généralisée, le refroidissement évaporatif, le chauffage ou la climatisation. Il offre des recommandations d'ordre général qui doivent être traduites en techniques architecturales et bioclimatiques.

Le diagramme bioclimatique est construit sur un diagramme psychrométrique (appelé aussi diagramme de l'air humide). Sur ce diagramme sont représentées:

- **La zone de confort (C)** hygrothermique tracée pour une activité sédentaire, une vitesse d'air minimale et les tenues vestimentaires moyennes d'hiver et d'été.
- **La zone de ventilation naturelle renforcée (V)**
- La zone des conditions hygrothermiques compensables par **l'inertie thermique (I), gains internes (GI) associée à des apports solaires passifs (AS)**.
- La zone des conditions hygrothermiques compensables par **l'inertie thermique avec une ventilation nocturne (IVN)**.
- La zone des conditions hygrothermiques compensables par l'utilisation de **systèmes passifs de refroidissement par évaporation (RE)**.
- La zone de **déshumidification de l'air (DH) par procédés actifs et de refroidissement actif mécanique (AC)**.
- La zone des conditions hygrothermiques qui nécessitent **l'humidification de l'air (h) et chauffage actif (H)**.

I.3.2.1.1. Elaboration du diagramme de Givoni

Le principe d'élaboration du diagramme de Givoni revient à représenter le climat mois par mois avec deux points sur un diagramme, chaque mois est représenté par un segment qui représente une journée type de ce mois.

Le point 01: Représente le couple Température maximale/Humidité minimale du mois.

Le point 02: Représente le couple Température minimale/Humidité maximale du même mois.

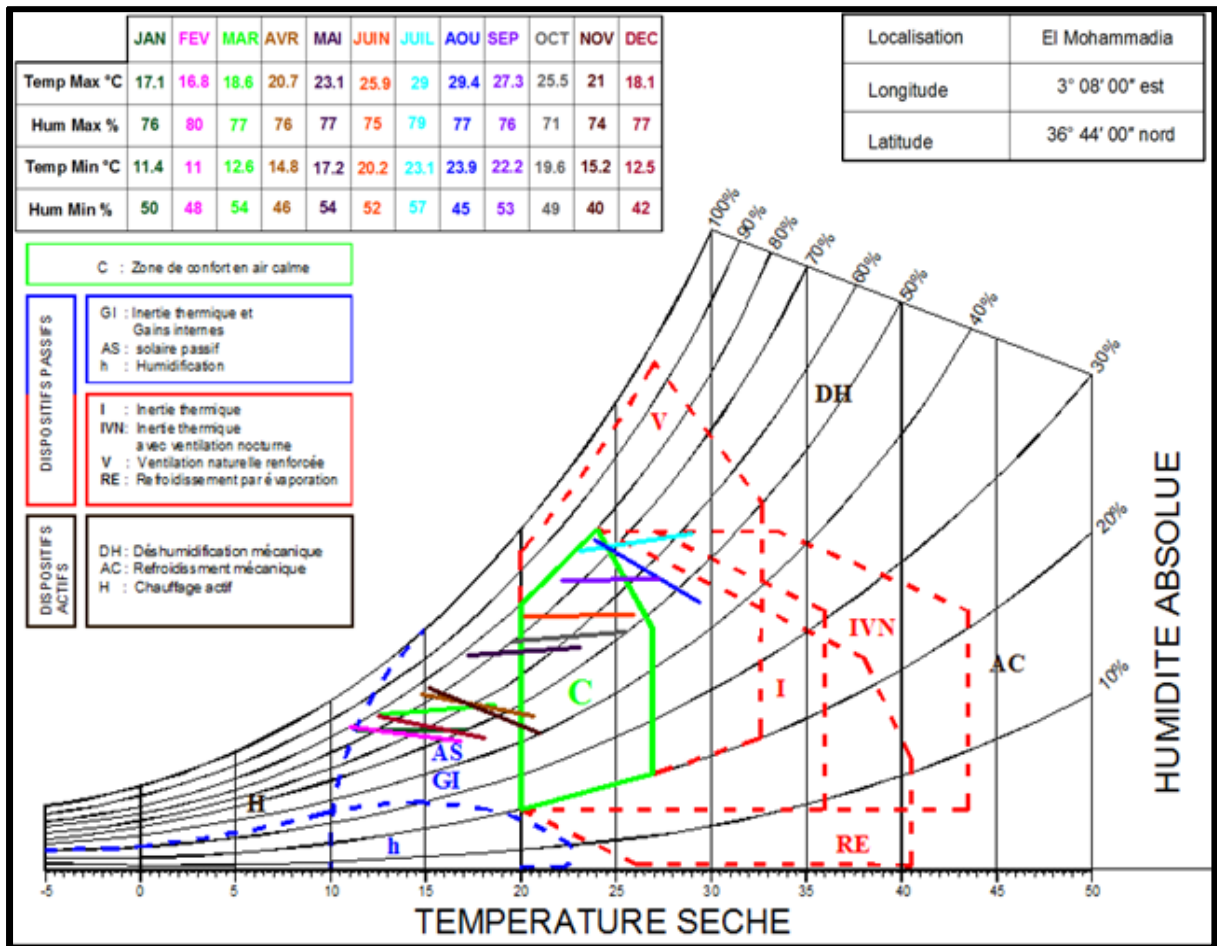


Figure I.61 : Le diagramme bioclimatique de Givoni
Source : Auteurs

I.3.2.1.2. Interprétation du diagramme de Givoni

- Six mois sont presque entièrement en zone de sous-chauffe nécessitant des gains internes et des dispositifs solaires tels que la serre bioclimatique, les murs capteurs, le double vitrage. . .
- Quatre mois sont plus au moins en zone de confort. Deux mois sont pratiquement en zone de surchauffe nécessitant des matériaux à forte inertie thermique, de la ventilation naturelle renforcée ainsi que le refroidissement par évaporation.

On en déduit que la période froide est la période la plus longue de l'année et s'étend du début Novembre vers la mi-mai et atteint son summum en Février ; la période chaude

s'étend du mois de Juillet à la mi-septembre et la période de confort se prolonge de la mi-Mai à la fin Juin et de la mi-septembre à la fin octobre.



I.3.2.1.3. Constatations personnelles

- Connaissant bien le climat d'Alger et de ses environs, on ne peut que soulever des interrogations quant aux résultats obtenus par le diagramme de Givoni.
- D'après nos constatations, la période chaude se fait ressentir dès la mi-mai jusqu'à la mi-septembre avec des températures très élevées atteignant les 35° et exigeant un système de climatisation actif dès le mois de Juin.
- La période froide s'étend de la mi-novembre jusqu'à la mi-mars avec des nécessités de chauffage actif durant les mois de Décembre, Janvier et Février.
- Enfin, la période de confort s'allonge de la mi-mars jusqu'à la mi-mai puis de la mi-septembre jusqu'à la mi-novembre.



Plusieurs explications à ces contradictions sont possibles :

- **L'incertitude des mesures :** due majoritairement aux conditions de prélèvement des données climatiques. Des phénomènes perturbateurs peuvent impacter l'exactitude des mesures tels que: les imprécisions de l'instrument de mesure, le mauvais fonctionnement des senseurs, les imprécisions liées à la calibration des senseurs, l'emplacement de la station de mesure. . .
- **La représentation de données de 10 années** en un seul segment de la moyenne mensuelle.
- **La nature architecturale des bâtiments à Alger :** Le sentiment de nécessité d'un chauffage actif des mois de Décembre à Février est plus dû à l'absence d'apport solaire passif qu'à une vraie exigence de confort.
- **La proximité de sources d'humidité :** La mer et les forêts surplombant les hauteurs d'Alger provoquent un sentiment d'étouffement et de surchauffe au mois de Juin malgré des températures confortables à l'ombre.

Synthèse : Afin de pouvoir faire une conception bioclimatique correcte dans ce site, il faut prendre en considération à la fois les recommandations du diagramme de Givoni et les états de chaleurs ressenties, c'est-à-dire, mettre une place une stratégie de chaud en hiver pour l'apport du solaire passif et une stratégie de froid en été pour remédier aux périodes de surchauffe.

I.3.2.2. Ensoleillement

Vu la nécessité de mise en place de dispositifs solaires passifs, il est primordial de connaître la période d'ensoleillement et la trajectoire du soleil durant l'année dans notre terrain et plus particulièrement entre la mi-décembre et la mi-février car c'est la période où le froid se fait ressentir le plus. Pour cela le diagramme solaire de notre assise est indispensable.

- **Le diagramme solaire**

Le diagramme solaire est une représentation plane en coordonnées locales de la trajectoire du soleil, perçue depuis un point de la surface terrestre. La position précise du soleil dans le ciel à un moment donné se détermine à l'aide de deux coordonnées : l'azimut et la hauteur.

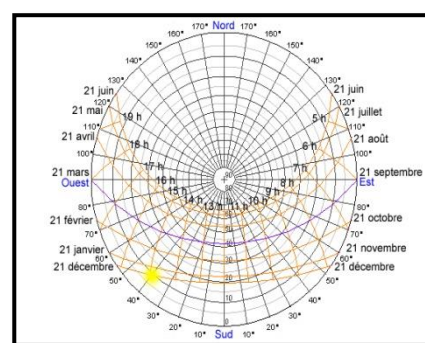


Figure I.62 : Diagramme solaire.

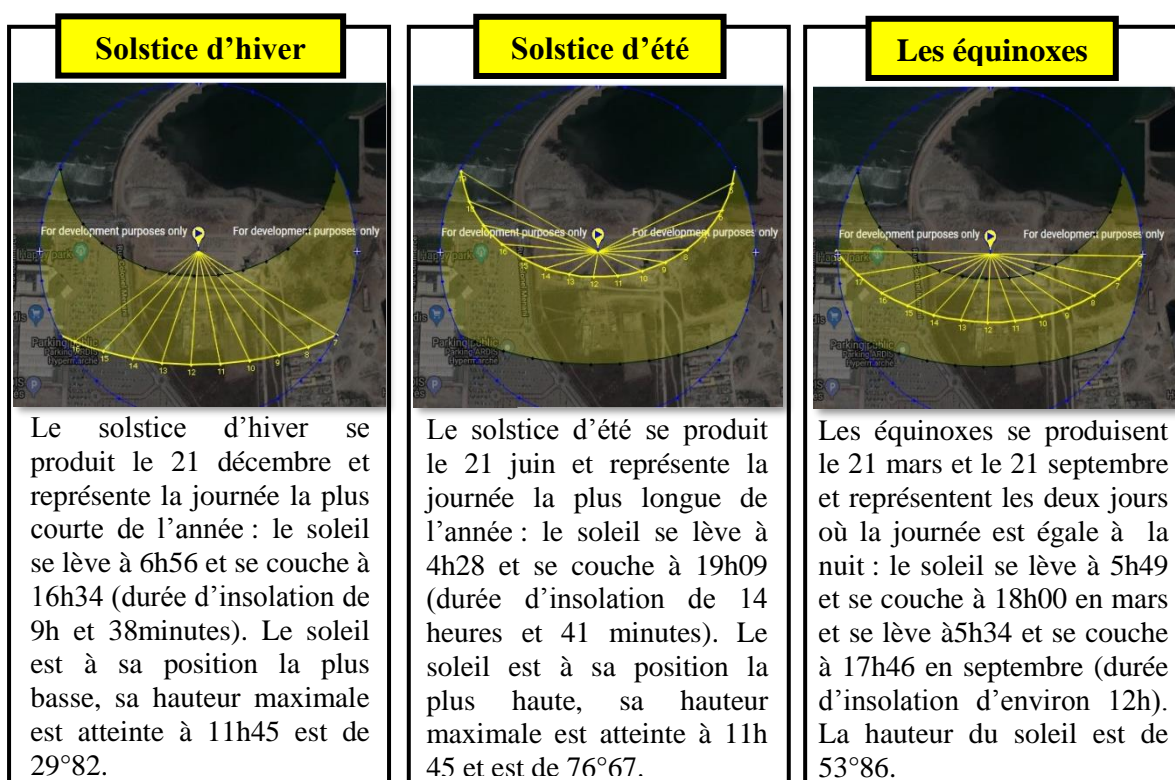


Figure I.63 : Diagrammes solaires au niveau du site d'intervention

Source : Suneathtools.com

- **Ombrage**

L'absence de constructions dans les terrains limitrophes offre une exposition optimale au soleil de notre assise actuellement mais des bâtisses peuvent voir le jour à n'importe quel instant. Etant donné que notre terrain s'étend en longueur sur l'axe Est-Ouest, son exposition Sud est très importante et afin de concevoir un projet bioclimatique, nous ne pouvons négliger la possibilité de futurs projets et leur impact sur l'ensoleillement de notre assise.

En discutant avec le chef de projet de la Marina, nous avons appris qu'il y avait une possibilité de construction d'un Business Center dans le futur et que les gabarits et densité architecturale sont limités et cela afin que le minaret de la grande mosquée puisse rester visible dans son intégralité en venant de la mer.

Grâce à ces informations et à l'étude du projet d'Alger Medina, nous pouvons émettre des hypothèses d'implantation de ces tours d'affaires et leurs dimensions afin d'étudier leurs ombrages sur notre assiette d'intervention.

On prend la tour jaune en référence car c'est celle qui se rapproche le plus formellement des tours projetées au Sud du terrain.

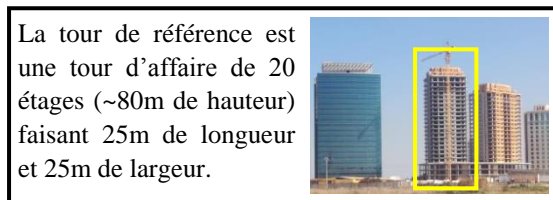


Figure I.65 : La tour de référence
Source : Auteurs



Figure I.64 : Projet d'Alger Medina
Source : www.algerie360.com/auteurs

Scénario 1

Nous conservons le gabarit et l'implantation selon le plan d'Alger Medina.



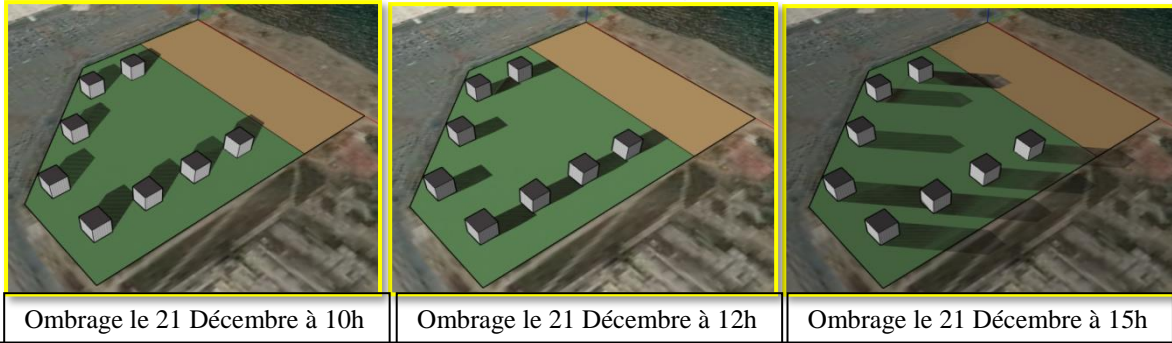
Scénario 2

Nous conservons le gabarit mais modifions l'implantation des bâtiments.



Scénario 3

Nous conservons l'implantation mais modifions le gabarit de telle sorte à avoir un ensoleillement maximal sur notre terrain (h=29m)..



Ombrage le 21 Décembre à 10h

Ombrage le 21 Décembre à 12h

Ombrage le 21 Décembre à 15h

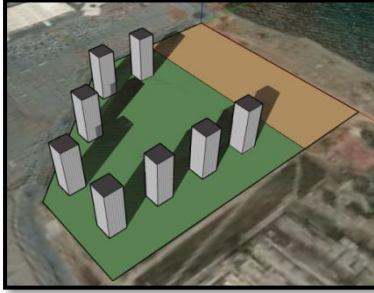


Conclusion

- Le scénario 01 est le plus probable car il respecte l'implantation proposée par le projet d'Alger Medina et dispose d'un gabarit suffisamment important pour être rentable.
- Le scénario 02 a une densité beaucoup trop importante, ce qui rend la visibilité du minaret de la grande mosquée impossible en venant de la mer.
- Le scénario 03 a un gabarit beaucoup trop faible. Vu la situation du terrain et sa vocation, un tel gabarit ne serait pas rentable économiquement.

Etude bioclimatique du scénario 1

L'étude se fait la mi-novembre et la mi-février car c'est la période la plus froide de l'année où l'on a besoin d'un ensoleillement maximal.

1
Le matin à 10h

Le 15 Novembre

Le 21 Décembre

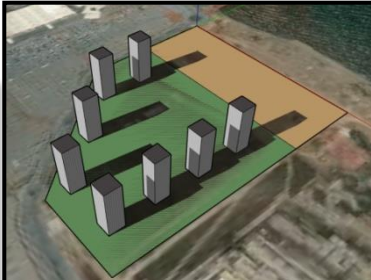
Le 15 Février

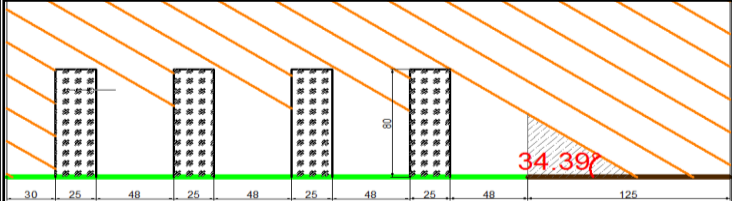
L'ombre portée par les immeubles le matin entre le 15 Novembre et le 15 Février est minimale et n'a pas un grand impact sur l'ensoleillement de notre assise.
Terrain presque totalement ensoleillé le matin.

2
A midi

Le 15 Novembre

Le soleil atteint une hauteur de $34^{\circ}39'$ et nous donne un terrain ombragé à 50% en sa largeur.

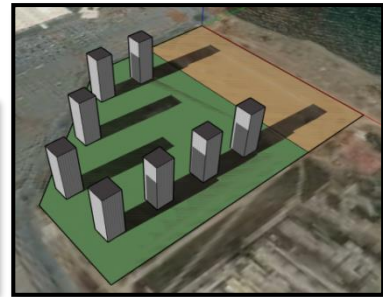
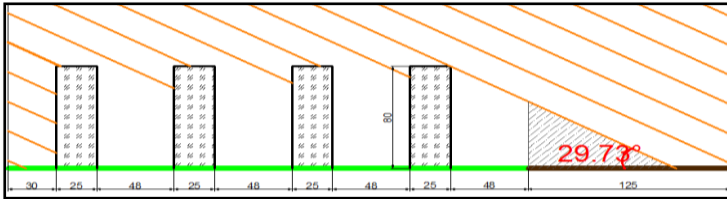




A midi

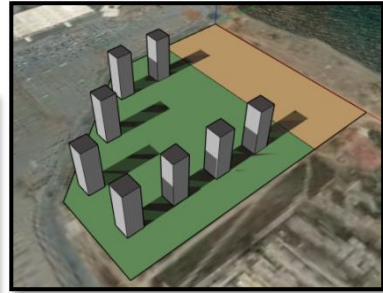
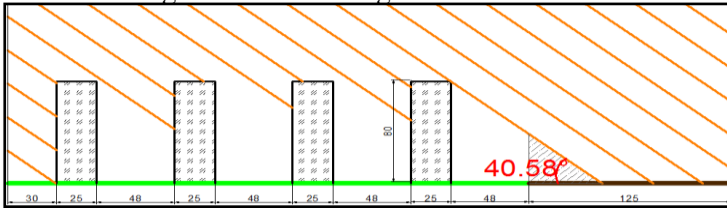
Le 21 Décembre

Le soleil atteint une hauteur de 29.73° et nous donne un terrain ombragé à 75% en sa largeur.



Le 15 Février

Le soleil atteint une hauteur de 40.58° et nous donne un terrain ombragé à 33% en sa largeur.

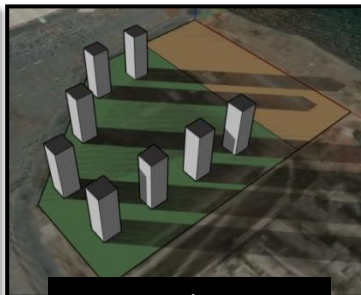


L'ombre portée par les immeubles à midi est perpendiculaire à notre terrain. La longueur de l'ombre est à son maximum le 21 Décembre et diminue avant et après cette date. La longueur maximale de l'ombre n'atteint que 75% de la largeur du terrain c'est à dire que la partie Nord reste ensoleillée durant toute l'année

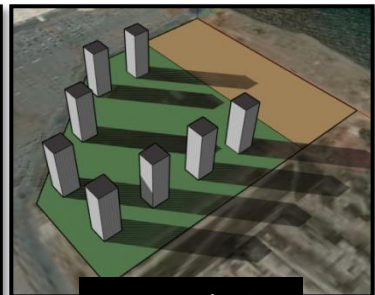
3
Le soir à 15h



Le 15 Novembre



Le 21 Décembre



Le 15 Février

L'ombre portée par les immeubles le soir entre le 15 Novembre et le 15 Février est importante, on se retrouve avec plusieurs zones d'ombre, mais l'intensité du soleil étant très faible à cette heure-là, cet ombrage n'aura pas grand impact sur nos éventuels dispositifs solaires passifs.

Synthèse globale de l'ensoleillement du site d'intervention

Le terrain est pratiquement entièrement ensoleillé à midi durant toute l'année, au moment où le soleil est le plus intense. Ce qui implique :

- Nécessité de se protéger en été à cause des surchauffes engendrées.
- Possibilité d'exploitation en hivers en période de sous-chauffe.

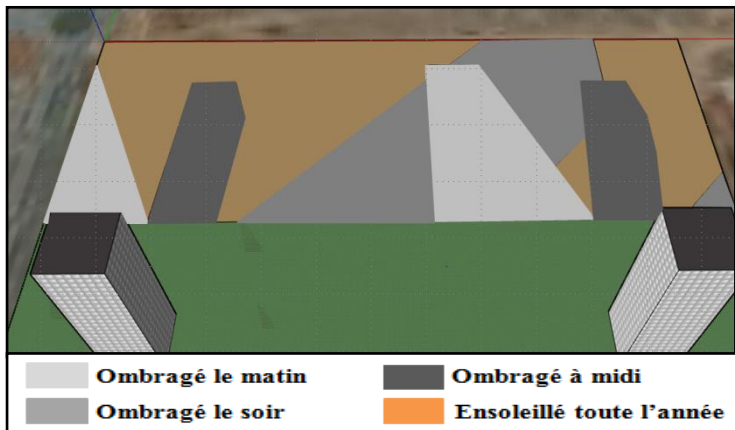


Figure I.66 : Synthèse d'ensoleillement du terrain.

I.3.2.3. Vents

Le terrain reçoit quatre types de vents :

- ➡ Au Nord-Ouest : les vents froids d'hiver qui provoquent la pluie.
- ➡ Au Sud : le sirocco qui provoque l'élévation des températures et apporte les grandes chaleurs en été.
- ➡ Au Nord-est : les vents frais d'été qui permettent de réguler la température et rafraichir en été.
- ➡ Au Nord : la brise marine.



Figure I.67 : Direction des vents.
Source : GoogleEarth/auteurs.

- **Obstacles**

L'absence de constructions sur les terrains limitrophes fait que le terrain n'est protégé d'aucun de ces vents. Mais si l'on prend en considération l'hypothèse d'implantation considérée ci-dessus pour l'ensoleillement, nous aurons des tours au Sud qui vont en partie contrer le Sirocco qui provoque la surchauffe de l'air en été, ce qui nous permettra d'avoir des températures plus agréables aux mois de Juillet et Août.

I.3.2.4. Humidité

La proximité de la mer ainsi que la présence de deux forêts et d'Oued El Harrach non loin de notre site d'intervention fait que le taux d'humidité est très élevé durant l'année entière et se fait encore plus ressentir en été en l'absence de précipitations.



Figure I.68 : Les facteurs d'humidité.
Source : Google Earth/auteurs.

Synthèse bioclimatique

- Ensoleillement optimal du site d'intervention durant toute l'année, ce qui représente un inconvénient en été à cause de la surchauffe et un avantage en hiver en période de froid.
- Le terrain reçoit des vents frais en été des directions Nord, ce qui permet de réguler la température en période de surchauffe, mais il reçoit également des vents chauds et secs au Sud.
- La présence de facteurs hygrométriques à proximité du terrain fait augmenter les taux d'humidité, en particulier en période chaude.

I.4. Les impacts de l'environnement sur le projet

L'analyse des différents contextes : global (la ville d'Alger) et intermédiaire (la commune d'El Mohammadia et le site d'intervention nous a permis de faire ressortir les impacts positifs et négatifs de l'environnement sur notre projet.

Ces impacts se font ressentir sur le plan environnemental, social et économique et, afin de concevoir un projet qui s'inscrit dans la démarche du développement durable, nous devons d'abord identifier et répertorier ces impacts afin de pouvoir les éviter ou les contourner pour concevoir un projet qui s'intègre au mieux, fonctionnellement, formellement et socialement dans son environnement.

Impacts Positifs	Impacts Négatifs
<ul style="list-style-type: none"> -Centralité dans la baie d'Alger. -Richesses naturelles (mer, Oueds, forêts). -Richesse maritime « port ». -Présence d'équipements à grandes échelles. -Disponibilité du foncier. -Proximité d'importantes infrastructures de transports. -Existence de plusieurs moyens de transports (bus, taxi, tramway). -Emergence d'un centre d'affaire. -Modernisation et requalification par la projection du projet « Medina d'Alger ». -Possibilité de création d'un transport maritime par l'aménagement d'Oued El Harrach. -Un climat avantageux. -Morphologie et topographie avantageuses. -Taux d'alphabétisation de la population élevé. -Jeunesse de la population. 	<ul style="list-style-type: none"> -Manque de points d'accès. -Rupture urbaine entre la partie maritime et la partie urbaine. -Pollutions atmosphérique, maritime et sonore. -Manque d'espaces verts. -Présence de poches urbaines. -Risques d'inondations et de sismicité. -Absence de façade urbaine. -Absence de réseaux divers dans la partie Nord non-urbanisée. -Encombrement de la circulation, en particulier en période des foires internationales.

Tableau I. 6 : Impacts de l'environnement sur le projet.
Source : Auteurs.

Conclusion

À partir de l'étude des différents contextes des quels notre projet prendra racine, nous sommes maintenant en mesure de définir les contours fonctionnels du projet et les thématiques dans lesquelles l'engager afin de les étudier et de mieux les cerner.

L'analyse du contexte global nous a permis de comprendre l'évolution de la ville d'Alger et ses ambitions économiques et touristiques. L'étude d'El Mohammadia nous a donné des renseignements sur la structure urbaine, naturelle et sociale du quartier. Nous avons pu comprendre les politiques d'aménagement entreprises par la commune et ainsi proposer un projet qui s'intègre dans ce contexte là et qui va dans la même vision. Enfin, la prospection de notre site direct d'intervention, nous a aidés à comprendre ses atouts et inconvénients, de cerner son climat et d'identifier les sources d'énergie gratuite disponibles. Ce qui nous permettra en fin de compte à déduire certaines lignes directrices de notre conception et d'aboutir à un projet à faible consommation énergétique et à moindre impact sur son environnement.

La synthétisation des informations acquises lors de ces analyses à différentes échelles, nous a permis conclure que les thématiques les plus appropriées pour notre projet sont le tourisme et l'hôtellerie. À partir de là, nous allons explorer ces thématiques afin de les assimiler, de tirer les éléments indispensables à la conception d'un projet qui s'y insère et de comprendre ses impacts sur l'environnement social, économique et naturel de la population locale.

Chapitre II :

Exploration des thématiques et impacts sur l'environnement



Introduction

À partir de l'analyse à différentes échelles du contexte, les thématiques globales et spécifiques de notre projet deviennent presque évidentes. En effet, El Mohammadia est une commune en plein essor touristique qui est au cœur de chaque projet d'aménagement touristique de la capitale au regard de sa position centrale au niveau de la grande baie d'Alger, de la disponibilité du foncier ainsi que la projection et réalisation de grands projets structurants et à caractère économique et touristique.

Afin de pouvoir concevoir de la meilleure manière notre projet de resort durable accompagné d'un centre pescatouristique, une recherche bibliographique particulièrement bien élaborée est indispensable. Nous devons cerner ce que les termes « resort durable » et « centre pescatouristique » impliquent réellement, quelles sont les différentes activités qu'on peut y pratiquer, leurs exigences spatiales et surfaciques nécessaires à leur bon fonctionnement.

Ce présent chapitre dédié à l'exploration des thématiques et impacts du projet sur son environnement, nous permettra de comprendre en premier lieu ce qu'est le tourisme dans sa globalité, ses formes, son évolution. Il s'agira par la suite d'étudier de plus près les deux formes qui nous intéressent ; c'est-à-dire l'éco-tourisme et le pescatourisme où nous développerons leurs apparitions et évolutions ainsi que la façon dont elles sont pratiquées en Algérie. Nous analyserons ensuite des exemples concrets afin d'être en mesure de mieux appréhender l'étape de la conception d'un édifice de cette envergure.

La deuxième partie du chapitre consistera en une étude d'impact de ce type de projets sur l'environnement afin d'anticiper tous les probables impacts, négatifs et positifs, que pourra porter notre projet sur son contexte et de prévoir des mesures d'atténuation, de compensation ou de réduction de ces méfaits-là.

II.1. Exploration des thématiques

Choix des thématiques

Alger, de part son patrimoine culturel, sa richesse naturelle et son panorama exceptionnel a un atout indéniable dans l'attraction des touristes étrangers et pourtant elle reste classée parmi les dernières villes au monde dans l'attractivité touristique. Cela est dû majoritairement au manque crucial d'infrastructures hôtelières. En projetant un hôtel, type resort, suivant la démarche du développement durable à El Mohammadia, nous espérons contribuer au développement touristique et économique de la région ayant le moindre impact négatif possible sur l'environnement naturel et social.

Avant d'être la capitale qu'elle est aujourd'hui, Alger était avant tout un comptoir commercial. Siècle après siècle, les civilisations s'y succédèrent mais toutes avaient un point commun : l'installation au quartier de la marine et l'exploitation du port, c'est l'activité portuaire qui a permis la création et le développement de la ville. Pourtant, de nos jours, les métiers de pêche artisanale connaissent un déclin très inquiétant. Les marins-pêcheurs n'arrivent plus à survivre avec leur métier à cause de l'accaparement des mers par les industries technologiques qui sont par ailleurs beaucoup plus polluantes et destructrices pour la faune et la flore marines. Un centre pescatouristique permettrait entre autres, de valoriser ces métiers primaires, créer une activité touristique unique en Algérie et favoriser le développement de l'économie marine.

II.1.1. L'éco-tourisme

II.1.1.1. Qu'est-ce que l'écologie ?

Le terme « écologie » vient des mots grecs « oikos » (la maison) et « logos » (discours, science, connaissance). Il désigne la science qui étudie les conditions d'existence et les relations entre les organismes et leur milieu.

L'écologie pose comme principe que chaque être vivant est en relation continue avec tout ce qui constitue son environnement.



Figure II.1 : Logo de l'écologie.
Source : www.actu-environnement.com

Par extension, l'écologie désigne également un mouvement de pensée (l'écologisme ou écologie politique) qui s'incarne dans divers courants dont l'objectif commun est d'intégrer les enjeux environnementaux à l'organisation sociale, économique et politique.

L'écologie se décline en de nombreuses sous-disciplines, parmi lesquelles :

- **L'écologie industrielle**

L'écologie industrielle est une notion et une pratique récente du management environnemental visant à limiter les impacts de l'industrie sur l'environnement. Elle cherche à avoir une approche globale du système industriel en le représentant comme un écosystème pour le rendre compatible avec les écosystèmes naturels.

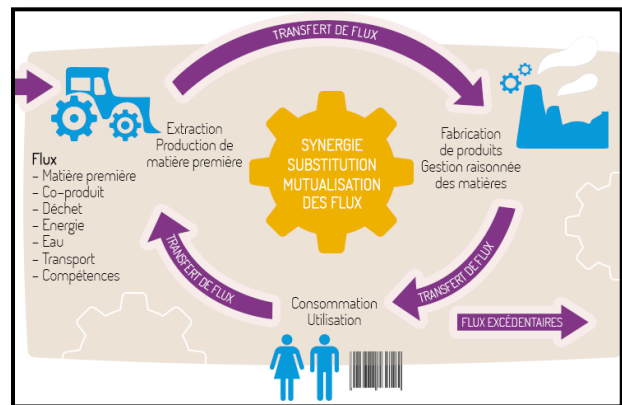


Figure II.2 : Schéma de l'écologie industrielle.
Source : www.eclaira.org

- **L'écologie urbaine**

C'est un domaine qui s'attache à l'étude de la ville en tant qu'écosystème. Elle prend en compte l'ensemble des problématiques environnementales concernant le milieu urbain ou périurbain.



Figure II.3 : Logo de l'écologie urbaine.
Source : www.depositphotos.com

- **L'écologie aquatique**

Elle étudie les différentes composantes géographiques, physiques, chimiques et biologiques des hydrosystèmes courants et stagnants ainsi que leurs structures, compositions et fonctionnements de leurs compartiments.

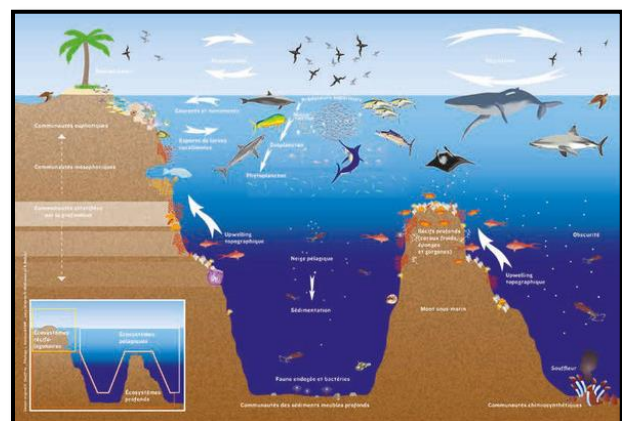


Figure II.4 : Ecosystème aquatique.
<http://www.centerblog.net>

II.1.1.2. Qu'est-ce que le tourisme ?

II.1.1.2.1. Etymologie et définition

L'origine du mot est anglaise, **tourist**, qui trouve son étymologie dans le mot français **tour** (voyage circulaire). Il désignait au XVIII^e siècle le voyage que font les jeunes de l'aristocratie britannique sur le continent européen pour rejoindre la ville de Rome.

De nos jours, « Le tourisme est un phénomène social, culturel et économique qui comprend les activités déployées par les personnes au cours de leurs voyages et séjours dans des lieux situés en dehors de leur environnement habituel pour une période consécutive qui ne dépasse pas une année, à des fins de loisirs, pour affaires et autres motifs non liés à l'exercice d'une activité rémunérée dans le lieu visité. »¹

II.1.1.2.2. Histoire et évolution de l'activité touristique

- **L'ère du tourisme aristocratique : XVII – XIX^e siècles**

Grand Tour et prémices du tourisme culturel

Le « Grand Tour » est un rite de passage à l'âge adulte des jeunes aristocrates anglais qui consiste en un voyage en France, Suisse et Italie à la redécouverte des civilisations passées et des vestiges archéologiques. Ce périple est considéré comme la première forme de « tourisme ». Il fut d'abord exclusivement anglais avant de s'élargir aux aristocraties européennes.



Figure II.5 : Peinture d'aristocrates anglais au colisée de Rome.
Source : www.dantelepu.fr

Les vertus de l'eau et le tourisme thérapeutique

Au XVIII^e siècle, l'essor des préoccupations hygiénistes et du bien-être physique conduit les classes privilégiées anglaises à redécouvrir les bienfaits des eaux minérales, déjà connus du temps des Romains. Elles créent des lieux luxueux et mondains pour pratiquer ce tourisme thérapeutique. Le discours scientifique atteste des vertus des eaux et les premiers bains de mer voient le jour.



6. ENGHIEEN-LES-BAINS (Seine-&-Oise). — L'Etablissement thermal
Figure II.6 Therms à Enghien-les-bains, 1772.
Source : www.ot-enghienlesbains.fr

¹ « Comprendre le tourisme: Glossaire de base | Communication », consulté le 3 février 2019, <http://media.unwto.org/fr/content/comprendre-le-tourisme-glossaire-de-base>.

La découverte de la montagne et le tourisme sportif

A partir du XVIII^e siècle, les aristocrates britanniques se lancent à la conquête des cimes puis, inventent les sports d'hiver. Ils font halte à Genève sur le chemin de leur Grand Tour vers l'Italie où ils s'ouvrent à la beauté des montagnes. Le sommet du Mont Blanc est atteint en 1786 et les villages montagnards deviennent les capitales d'un nouveau loisir : l'alpinisme.



Figure II.7 : Voyage de Saussure à la cime du Mont Blanc, 1787.

Source : Planche dessinée par Marquard Woher.

Le tourisme colonial

La conquête de la rive sud de la Méditerranée par les puissances coloniales européennes au XIX^e siècle ouvre la voie à la découverte du Maghreb. Les artistes romantiques sont séduits par les cités et les architectures orientales et popularisent ces nouvelles destinations.

- **L'ère du tourisme de masse : des Trente Glorieuses à nos jours**

Après la deuxième guerre mondiale, la révolution des transports, le développement de l'automobile familiale et les premiers congés payés ont permis le développement très rapide du tourisme pour tous et pas seulement d'une élite aristocratique et financière. La période des « 30 Glorieuses », expression de Jean Fourastié exprimant les années d'explosion économique qui ont suivi la guerre, représente le passage du tourisme artisanal à l'industrie touristique dans laquelle s'engouffrent les compagnies aériennes, l'hôtellerie, les agences de voyages. . .

Le nombre de touristes s'accroît de plus en plus chaque année de sorte qu'il a atteint les 1,322 milliards en 2017².



Figure II.8 : Place de Trevi, Rome.
Source : <http://bafouille.canalblog.com>



Figure II.9 : Les Ramblas, Barcelone.
Source : www.la-croix.com

² « Planetoscope - Statistiques : Nombre de touristes dans le monde », consulté le 3 février 2019, <https://www.planetoscope.com/tourisme/414-nombre-de-touristes-dans-le-monde.html>.

II.1.1.2.3. Les différentes formes de tourisme

- **Le tourisme d'affaires**

Le tourisme d'affaires, également appelé MICE (Meetings, Incentives, Congrès, Événementiel), désigne les déplacements à but professionnel. Il combine les composantes classiques du tourisme avec une activité économique pour l'entreprise.



Figure II.10. : La foire de Paris, France.
Source : www.balladins.com

- **Le tourisme balnéaire**

Concerne toutes les activités qui se pratiquent au bord de mer qu'elles soient de nature sportive, de détente ou commerciale.



Figure II.11 : Deauville, France.
Source : www.edito.seloger.com

- **Le tourisme culturel**

Désigne une forme de tourisme dont l'objectif est de faire découvrir le patrimoine culturel et le mode de vie d'une région ainsi que de ses habitants. Ce type de tourisme englobe la visite de sites naturels, le tourisme architectural, les déplacements pour assister à des festivals et manifestations culturelles.



Figure II.12 : Cappadoce, Turquie.
Source : www.fr.123rf.com

- **Le tourisme religieux**

Est le fait d'appréhender dans le contexte du tourisme les lieux saints et la visite que les touristes de diverses convictions religieuses effectuent dans ces lieux dans un but de pèlerinage, de rassemblements religieux ou à des fins de loisirs.

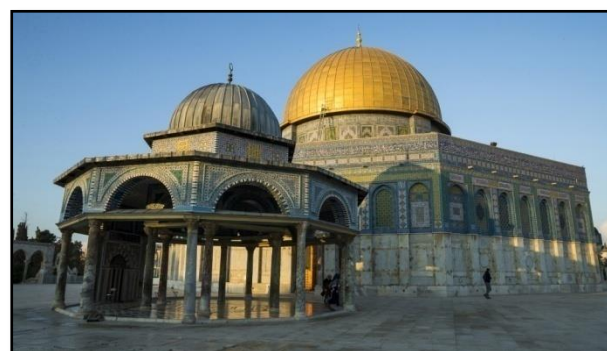


Figure II.13: Masjid Al Aqsa, Palestine.
Source : www.aljazeera.com

- **Le tourisme sportif**

Le tourisme sportif inclut toute activité au cours de laquelle des gens sont attirés à un endroit particulier à titre de participants ou spectateurs à un événement sportif.



Figure II.14. : Le tour de France
Source : www.pharedere.com

- **Le tourisme médical**

Le tourisme médical concerne les personnes qui voyagent pour se soigner et qui cherchent un meilleur accès aux soins ou à des traitements différents de ce qu'ils pourraient trouver chez eux (chirurgie esthétique, soins dentaires. . .)



Figure II.15 : Le tourisme médical.
Source : www.tourisme-medical-expo.com

II.1.1.2.4. Impacts du tourisme sur les populations

Impacts positifs	Impacts négatifs
Valorisation du patrimoine culturel et naturel.	Gentrification : hausse des loyers qui oblige la communauté locale à déménager.
Création d'emplois.	Dénaturation et non respect des cultures locales.
Modernisation des infrastructures (aéroports, transport routier. . .)	Bétonisation : parsemer le littoral de constructions touristiques qui provoquent la destruction du paysage et la diminution de la biodiversité.
Prospérité économique des entreprises du secteur touristique (restauration, hôtellerie).	Saturation des réseaux routiers et lieux touristiques.
Hausse du niveau de vie local grâce à l'amélioration des conditions de vie.	Détérioration du patrimoine culturel et naturel.
L'échange culturel entre les touristes de communautés différentes et les locaux.	La consommation démesurée des ressources naturelles (eau douce dans les hôtels).
Apport de devises et développement économique.	Les pollutions multiples (pollution de l'eau de mer à cause des bateaux de croisière. . .)

Tableau II.1 : Impacts du tourisme sur l'environnement.
Source : Auteurs

II.1.1.3. Qu'est-ce que l'éco-tourisme ?

II.1.1.3.1. Définition

L'écotourisme est une forme de tourisme apparue il y a une quarantaine d'année. C'est une démarche touristique engagée en faveur du développement durable visant à préserver la biodiversité et les ressources culturelles d'une zone naturelle.



Figure II.16 : Randonnée, Islande.
Source : www.guidetoiceland.is

II.1.1.3.2. Eco-tourisme, tourisme durable et tourisme responsable

Synonyme de **tourisme vert**, l'écotourisme est un terme souvent confondu avec **tourisme durable** ou **tourisme responsable**.

S'il est vrai que les trois notions se basent sur les fondamentaux du développement durable, l'écotourisme fait essentiellement référence aux espaces naturels alors que le tourisme durable (qui est une philosophie de voyage) et le tourisme responsable (qui est une démarche volontaire) sont des concepts bien plus larges qui consistent à minimiser son impact sur l'environnement et sur les modes de vie locaux et populations hôtes.



Figure II.17 : Ecotourisme, tourisme durable et tourisme responsable.

II.1.1.3.3. Les principes de l'écotourisme

Les fondamentaux de l'écotourisme proposés par la société internationale d'écotourisme TIES (*The International Ecotourism Society*) sont les suivants³ :

- Minimiser les impacts physiques, sociaux, comportementaux et psychologiques du tourisme sur l'environnement et tout ce que cela comporte.
- Participer à la prise de conscience des enjeux culturels et environnementaux du site.
- Apporter des financements directs nécessaires à la préservation de l'environnement.
- Générer des retombées économiques pour les populations locales.
- Concevoir des équipements ayant un faible impact socio-environnemental.

³ « L'écotourisme, un tourisme respectueux en pleine nature. », consulté le 3 février 2019, <https://passionterre.com/lecotourisme/>.

II.1.2. Le pescatourisme

II.1.2.1. Définition et principe

Le pescatourisme est une nouvelle forme d'activité touristique permettant la valorisation et la préservation de l'espace maritime local. Il représente une activité intégrée à la pêche artisanale et qui donne la possibilité à des pêcheurs professionnels d'accueillir à bord de leur embarcation un certain nombre de personnes étrangères à l'équipage, pour participer à une activité de tourisme-récréation et de découverte du monde de la mer et de la pêche.



Figure II.18 : Pescatourisme à St Raphael dans le Var, France.
Source : www.l-encre-de-mer.fr

Cela permet au pêcheur d'accroître ses revenus par la diversification de son activité de base. Il permet également au pêcheur de faire connaître au public, son métier traditionnel et de lui en faire percevoir toutes les difficultés et aléas, notamment vis-à-vis de la gestion de la ressource halieutique.



Figure II.19 : Pescatourisme dans le Var, France.
Source : www.archives.varmatin.com

II.1.2.2. Histoire du pescatourisme

Naissance du pescatourisme : une initiative italienne

Le pescatourisme est né en Italie dans les années 80 mais son cadre d'application n'était pas entièrement défini. A partir des années 1990, face aux premiers signes de « crise de la ressource halieutique » en Méditerranée, les grandes organisations professionnelles de la pêche italiennes ont recherché des pistes solutions en matière de diversification.

Une transposition au littoral méditerranéen français

Dès les années 2000, la France eut connaissance du succès de ces activités, notamment les régions maritimes limitrophes de l'Italie, la région Provence Alpes Côtes d'Azur (PACA) et Corse. Mais ce n'est que depuis 2012 que le pescatourisme a une reconnaissance légale en tant qu'activité de diversification de la pêche.

II.1.2.3. Les valeurs du pescatourisme

- **Economique** : en apportant un complément de revenu au pêcheur ; ce qui l'aide à faire face aux contraintes des quotas de pêche avec une pénibilité de travail moindre que celle d'une journée classique de pêche.
- **Sociale** : en montrant les difficultés du pêcheur qui doit pouvoir vivre de ce métier ; le caractère aléatoire de la quantité de poisson qu'il peut capturer dans un espace qui se réduit face à la concurrence de la pêche industrielle et à l'omniprésence de la navigation de plaisance.
- **Culturelle** : en valorisant toute la « culture » ancestrale de la pêche artisanale autour de ses traditions, son histoire, ses lieux, ses techniques, ses différents métiers et pratiques multiples.
- **Environnementale** : en plaçant le pêcheur directement au cœur des enjeux de la préservation de la ressource halieutique comme acteur incontournable.

II.1.2.4. Activités englobées dans le pescatourisme

Le pescatourisme consiste certes à embarquer des touristes à bord de bateaux de pêche pour leur faire découvrir cette activité artisanale mais son objectif principal reste la valorisation et la sauvegarde des milieux maritimes locaux et pour cela il s'est étendu à des activités complémentaires :

- Ateliers de cuisine et séances de dégustation ;
- Hébergement ;
- Ateliers d'initiation à la navigation maritime ;
- Expositions ;
- Aquariophilie.
- Sports nautiques (Canoë-kayak, voile, aviron, rafting. . .)



Figure II.20 : Sports nautiques au lac de Bairon, France.
Source : www.france3-regions.francetvinfo.fr



Figure II.22 : Aquarium de poissons d'eau douce.
Source : www.winenews.it



Figure II.21 : Atelier de cuisine de poisson en Italie.
Source : www.winenews.it

II.1.3. Le tourisme en Algérie

Selon un rapport de Greenpeace en 2018, l'Algérie est élue parmi les 10 plus beaux pays du monde par sa diversité naturelle, ses paysages pittoresques, sa verdure, ses plaines et son désert. Et pourtant elle est classée à la 118e place sur 180 pays dans la compétitivité touristique selon le World Economic Forum.



Figure II. 23 : Paysages d'Algérie.
Source : www.algerieprofonde.net

Diverses raisons expliquent cela :

- La bureaucratie qui fait que les investisseurs nationaux et étrangers sont découragés et optent pour d'autres destinations.
- Le manque d'infrastructures tels que les hôtels, les aéroports, le réseau routier.
- Manque de culture touristique.
- Complexité des procédures pour l'obtention des visas pour les touristes.

Voyant que le tourisme ne représente que 1,5% du PIB national, la politique du gouvernement tente de remédier à ses problèmes grâce à divers projets :

- Le nouvel aéroport d'Alger.
- Mise en place des plans stratégiques d'aménagement touristique.
- Construction de projets à grande attractivité touristique tels que Djamaa El Djazair.
- Amélioration des réseaux routiers tels que le métro d'Alger, l'autoroute Est-Ouest. . .
- Facilitation de la procédure d'obtention de visas.



Figure II. 24 : Maquette du nouvel aéroport d'Alger.
Source : www.tsa-algerie.com



Figure II. 25 : Maquette de Djamaa el Djazair.
Source : www.algerlablanche.com

II.1.3.1. Les formes de tourisme en Algérie

- **Le tourisme saharien**

La Sahara algérien est une destination phare à l'international. Des randonnées, des circuits à dos de chameau Méharée ou en véhicule 4x4 sont proposés afin de le découvrir. Parmi les endroits incontournables du Sahara : Tamanrasset, Timimoun, Djinet. . .



Figure II. 26 : Tassili N'Adjer, Algérie.
Source : www.algerieprofonde.net

- **Le tourisme thérapeutique**

L'Algérie compte de nombreuses stations thermales dont : hammam Essalihine, hammam Guergour, hammam Boughrara, hammam Bou Hadjar, hammam Meskhoutine, hammam Righa. . .



Figure II. 27 : Station Thermale Meskhoutine, Guelma.
Source : www.cnra.dz

- **Le tourisme balnéaire**

Le littoral de l'Algérie s'étend sur 1200 km et compte des centaines de plages de sable fin réparties sur les 14 wilayas côtières et les plus grandes villes du pays.



Figure II. 28 : Plage Sidi Merouane, Tenes, Chlef, Algérie.
Source : www.pinterest.com

- **Le tourisme culturel**

L'Algérie possède plusieurs attractions touristiques, parmi elles :

- Les biens culturels inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO comme la Casbah.
- **Les musées** : le musée national du Bardo, le palais des Raïs, le MAMA. . .
- **Festivals** : le Festival International du Film Arabe d'Oran, le Festival Culturel International de Musique Symphonique d'Alger. . .



Figure II. 29 : Vallée du M'zab, Algérie.
Source : www.algerieprofonde.net

II.1.3.2. L'éco-tourisme en Algérie

L'Algérie compte 10 parcs nationaux où non seulement faune et flore sont protégées, mais aussi les sites spéléologiques.

Ces parcs représentent une potentialité touristique très importante en plus d'être une source de la biodiversité et de la richesse animale.

Outre les parcs nationaux, de nombreuses associations de tourisme vert voient le jour de plus en plus, organisant des randonnées, des campings et autres activités en pleine nature.



Figure II. 30: Parc national d'El Kala, Algérie.
Source : www.bougina.com



Figure II. 31: Randonnée au lac agoulmim, Djurdjura.
Source : www.twitter.com/discover_dz

II.1.3.3. Le pescatourisme en Algérie

- **2014 : Projet pilote au parc national de Taza, Jijel**

Une opération de sensibilisation sur le Pescatourisme a été organisée le 18 juin 2014, au siège de la direction de la pêche et des ressources halieutiques. La rencontre organisée en collaboration avec le parc national de Taza, a réuni le président de la chambre de la pêche et des représentants de patrons-pêcheurs et de l'association des plaisanciers.

- **2016 : Autorisation et réglementation du pescatourime en Algérie**

L'autorisation de cette nouvelle activité a été décrétée à la fin de l'année 2016 et les premiers candidats devant répondre à certains critères, notamment la possession d'un navire d'une longueur supérieure ou égale à 6 mètres, ont commencé à se manifester.

- **2017 : L'opération « Port Bleu », Oran**

Le pescatourisme a été lancé à Oran le 20 mai 2017 lors de l'opération «Port bleu» après que la Commission régionale des activités de transport et de plaisance maritimes d'Oran ait accepté les demandes de trois pêcheurs qui désiraient, dans le cadre de l'auto-entrepreneariat, se lancer dans des activités de pescatourisme.

Malgré la richesse en attractions touristiques, le manque de civisme de la population donne à l'Algérie une mauvaise réputation aux yeux des touristes étrangers.



Figure II.32: Pollution des plages algérienne.
Source : www.lavoixdalgerie.com



Figure II.33: Pollution du désert algérien.
Source : www.dureuilphoto.com

Pour remédier à ces problèmes et planifier le développement touristique de l'Algérie, un schéma national d'aménagement touristique a été mis en place.

II.1.3.4. Le SDAT

L'Algérie a mis en œuvre en 2008 un schéma directeur d'aménagement touristique (SDAT 2030). Ce schéma constitue un cadre stratégique et une référence pour la politique touristique en Algérie visant à diversifier l'économie nationale et à drainer les investissements étrangers comme alternative à la dépendance aux hydrocarbures.

Le SDAT vise surtout à promouvoir la destination touristique algérienne, à développer les centres touristiques de haut niveau, à promouvoir le partenariat entre les secteurs public et privé, à encourager l'investissement et à soutenir le tourisme local.

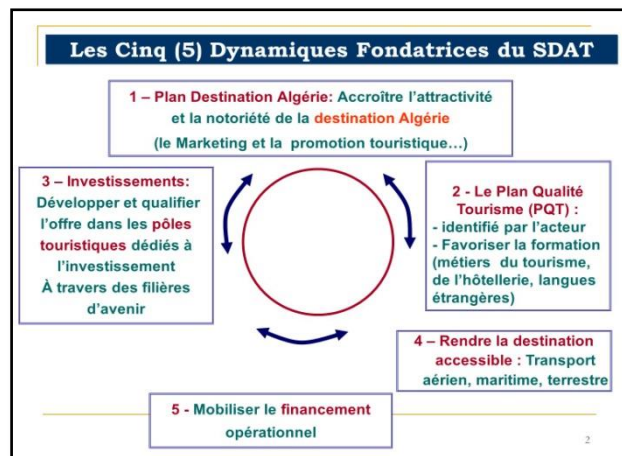


Figure II. 34 : Les dynamiques fondatrices du SDAT.
Source : <https://slideplayer.fr/slide/3125768/>

- **Les objectifs du SDAT 2030**

- Faire du tourisme l'un des moteurs de la croissance économique en tant qu'alternative aux hydrocarbures.
- Assurer un effet d'entraînement sur les autres secteurs (Travaux publics, agriculture, culture).
- Concilier la promotion du tourisme et de l'environnement.
- Valoriser le patrimoine historique, culturel et religieux.
- Améliorer d'une manière permanente l'image de l'Algérie.

II.1.4. L'hôtellerie

II.1.4.1. Définition et évolution de l'hôtellerie

L'hôtellerie, appelée également industrie hôtelière, est une activité appartenant au secteur tertiaire qui regroupe l'ensemble des établissements qui proposent un service d'accueil — de gîte et/ou de couvert — à des clients, de passage ou locaux, pendant une durée déterminée, en échange d'une contribution.

Le terme, que l'on retrouve accolé aujourd'hui accolé à « hôtel », désignait au cours de l'histoire un lieu d'accueil et de restauration, notamment des commerçants et voyageurs. Depuis l'antiquité où l'Empire Romain les utilisait comme relais pour ses armées, à la renaissance où les auberges s'agrandirent et se multiplièrent grâce à la croissance du commerce, l'hôtellerie n'a cessé de se développer.

De nos jours, la notion d'hébergement touristique a pris une grande ampleur. Le tourisme de masse a favorisé le développement de dizaines de typologies d'hôtels ; des miniatures hôtels-capsules japonais qui n'offrent que l'espace d'un lit, aux majestueux complexes touristiques aux suites luxueuses.

II.1.4.2. Typologies d'hébergement touristique

Hôtel	Lodge	Appart'hôtel
<p>Un hôtel est un établissement commercial qui offre un service d'hébergement payant en chambres meublées à une clientèle de passage. Les hôtels demeurent le classique de l'hébergement touristique, offrant à la fois le gîte et le couvert.</p>	<p>Un lodge est un hébergement touristique situé au calme dans la nature et présentant généralement une architecture inspirée de cet environnement et faisant une ample utilisation de bois massif.</p>	<p>L'appart'hôtel permet de bénéficier de services hôteliers à la carte, dans une location d'appartement totalement meublée et équipée. Les services proposés sont entre autres le ménage, le petit-déjeuner, la laverie.</p>
		

Figure II. 35: Sheraton Hôtel, Chicago.
Source : www.reserving.com

Figure II. 36: Cathedral Mountain Lodge, Canada.

Figure II. 37: The Moontide Condominium, USA.

Motel

Le motel est un hôtel situé au bord des routes à grande circulation hors des agglomérations et offrant l'hébergement aux automobilistes de passage. Il comprend un unique bâtiment présentant des chambres en rez-de-chaussée dont chaque porte fait face à un parking passage.



Figure II. 38: Barnesville Motel, USA.

Source : www.dbsoil.com

Île-hôtel

Une île-hôtel est un complexe hôtelier situé sur une île. On trouve plusieurs concepts d'îles-hôtel mais le terme signifie plus particulièrement qu'une île n'abrite rien d'autre qu'un hôtel ou plusieurs hôtels à la fois.



Source : www.luxe-lab.fr

Hôtel-boutique

Les hôtels-boutique offrent des niveaux de confort, de services et d'équipement exceptionnels et personnalisés. Meublés avec élégance, de petite taille, ils sont généralement situés en milieu urbain dans des quartiers calmes.



Figure II. 40: El Marqués Hotel Boutique, Colombie.

Hôtel d'affaires

Un hôtel d'affaires est un établissement équipé et conçu pour faciliter au maximum la continuité du travail de ses clients durant leur séjour. Il se situe généralement au centre ville, à côté des gares ou d'aéroports.



Figure II. 41: Ibis Hôtel, Paris.

Source : www.booking.com

Resort

Un *resort* est un complexe hôtelier qui offre à sa clientèle des activités de loisirs en plus de l'hébergement. Ces activités sont de nature sportive ou de détente telle que spa, salle de sport, piscine. . .



Figure II. 42: Centara Grand Beach Resort, Thaïlande.

Le resort durable

Un *resort* durable est un complexe hôtelier qui s'inscrit dans une démarche de développement durable. Contrairement aux *resorts* qui sont souvent luxueux et accessibles seulement à une certaine catégorie aisée de la population et où le confort de la clientèle passe avant toute préoccupation environnementale, les *resorts* durables, eux, s'insèrent dans une philosophie d'équité sociale et dans la lutte pour la protection de l'environnement et la gestion responsable des ressources énergétiques et naturelles.

II.1.4.3. L'hôtellerie et le développement durable

Ecologique	Social	Economique
Sachant que le bâtiment et les transports – dimensions les plus consommatrices d'énergie et émettrices de gaz à effet de serre – sont deux éléments clés de l'hôtellerie et que la consommation en eau par personne et nuitée est deux fois supérieure à celle des ménages, il est primordial de mettre en place un bon plan de gestion des différentes ressources.	La nature des services et les caractéristiques de l'organisation du travail du secteur engendrent des problématiques spécifiques sur le plan de la responsabilité sociale « interne », comme le respect des droits sociaux fondamentaux, les conditions de travail, la gestion des temps partiels et des heures supplémentaires. . .	En 2016, le tourisme représentait près de 10% du PIB mondial selon l'Organisation Mondiale du Tourisme. La croissance durable est donc un enjeu majeur pour ce secteur ; c'est pourquoi 2017 a été proclamée « Année Internationale du Tourisme Durable pour le Développement » par les Nations Unies.

➤ Attribution de labels

Ecolabels, certifications ISO, chartes et politiques de développement durable, actions de sensibilisation et de formation : différentes initiatives ont été menées ces dernières années afin de mieux maîtriser les impacts sanitaires, sociaux et environnementaux du secteur.

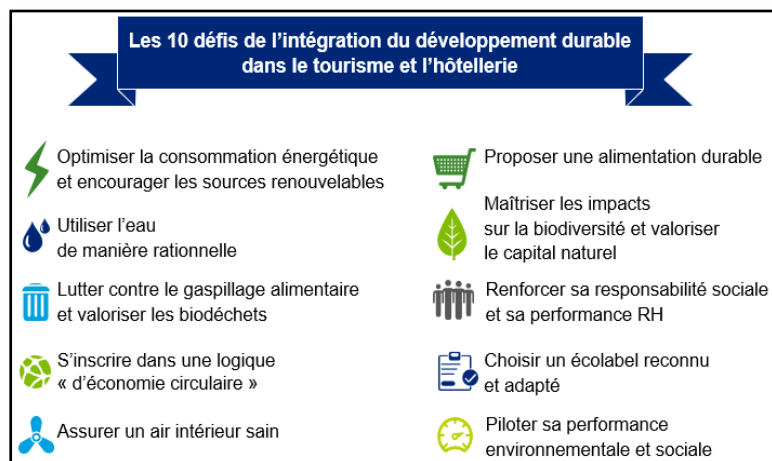


Figure II.43 : Les défis de l'intégration du développement durable dans le tourisme et l'hôtellerie.

Source : Etude Deloitte Les tendances du tourisme et de l'hôtellerie 2015

Les certifications ISO qui concernent l'hôtellerie sont :

- ISO 9001 qui certifie le management de qualité et qui assure donc la satisfaction client.
- ISO 14001 qui concerne la gestion environnementale.

L'Écolabel Européen, symbolisé par une fleur, signifie que l'hôtel a mis en place un certain nombre d'actions dans le domaine environnemental afin de :

- Limiter la consommation d'énergie et d'eau,
- Diminuer la production de déchets,
- Favoriser l'utilisation des ressources renouvelables,
- Sensibiliser la clientèle sur la préservation de l'environnement.

II.1.4.4. Classification des hôtels

Les hôtels sont classés en 6 catégories qui s'expriment en étoiles : de l'hôtel sans étoile à l'hôtel 5 étoiles, ce classement croissant avec le confort de l'établissement.

➤ **Les critères de classement**

- Le confort des équipements (climatisation, dimensions des lits, surface des chambres, téléphone, accès internet, etc.)
- La qualité des services (accueil, voiturier, bagagerie, restaurant ...)
- Les bonnes pratiques en matière de respect de l'environnement et de l'accueil des personnes handicapées (ampoules basse consommation dans les chambres, téléphone à grosses touches, chaise roulante, etc.)

> De une à cinq étoiles, ce que vous êtes en droit d'attendre...

Sélection de quelques conditions obligatoires	H ★	H ★★	H ★★★	H ★★★★	H ★★★★★
Surface minimale des parties communes*	20 m ²	30 m ²	50 m ²	70 m ²	80 m ²
Taille minimale d'une chambre**	9 m ²	9 m ²	13,5 m ²	16m ²	24 m ² Lits en 160 x 200
Salle de bain	Une pour 8 chambres	Dans 75 % des chambres	Oui	Oui	Oui
Télévision obligatoire en chambre	Une sur deux	Une sur deux	Oui, chaînes françaises	Oui, chaînes internationales	Oui, chaînes internationales et thématiques
Internet	Non	Non	Dans les parties communes	ADSL ou Wifi en chambre	ADSL ou Wifi en chambre. Ordinateur, fax, imprimante sur demande
Climatisation	Non	Non	Non	Oui	Oui
Ascenseur	Non	Dès 4 étages	Dès 3 étages	Dès 2 étages	Dès 1 étage
Restauration en chambre	Non	Non	Non	Petit-déjeuner possible	Room service 24h/24, mini-bar
Accueil	8 h/jour mini.	10 h/jour mini.	12 h/jour mini.	24h/24 dès 30 chambres	24h/24, dès 30 chambres, Prise en charge des bagages, chariot à bagages, bagagerie, voiturier, etc. Restaurant permettant de dîner 5 jours/7.

* Ensemble bar, salle de petit déjeuner, salon et hall d'accueil.
 ** Deux personnes

Tableau II.2 : Tableau récapitulatif du système de classification des hôtels
 Source : ministère du tourisme Français

II.1.4.5. Composants d'un hôtel

II.1.4.5.1. Accueil et réception : Une grande entrée donnant sur un hall de réception et un salon d'accueil. Le hall est composé d'un comptoir qui offre les différents services de renseignements, check-in et check-out, le change . . . Le salon est aménagé de plusieurs espaces de repos, des fauteuils, télévisions, bibliothèque, bar . . .



Figure II. 44 : Hall de réception, Hôtel Ampère, Paris.
Source : www.hotelparis.com



Figure II. 45 : Salon d'accueil, Hôtel de Crillon, Paris.
Source : www.hotelparis.com

II.1.4.5.2. L'hébergement : Zone située à l'étage ou en retrait pour l'intimité. Différentes typologies de chambres sont possibles, les chambres simples, doubles, familiales ou suite luxueuse. Elles contiennent tout le mobilier nécessaire pour un séjour agréable, lits, armoires, bureau, télévision, douche et sanitaires. . .



Figure II. 46 : Chambre simple, Hôtel Annunziata.
Source : www.hotelannunziata.com



Figure II. 47 : Chambre double, Hôtel La villa en l'île.
Source : www.lavillaenile.com

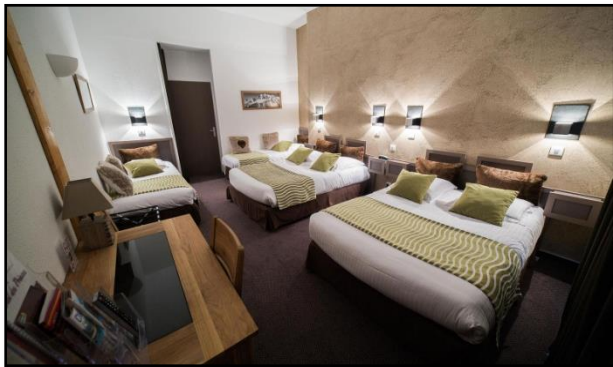


Figure II. 48 : Chambre familiale, Hôtel des Princes.
Source : www.hoteldesprinces.com



Figure II. 49: Suite Hôtel Opera, Arménie.
Source : www.booking.com

II.1.4.5.3. La restauration : restaurants à la carte, buffet ou room service, les hôtels offrent plusieurs services de restauration. La surface du restaurant correspond à 1.5m² par deux fois le nombre de chambres.



Figure II. 50: Restaurant Hôtel Napoléon, Paris.
Source : www.hotelnapoleon.com



Figure II. 51: Bar Empire Hôtel, New York.
Source : www.empirehotelnyc.com

II.1.4.5.4. Les espaces de détente et de loisirs : Plusieurs activités sont proposées par les hôtels afin de distraire leurs clients : les activités sportives (salle fitness, terrains de tennis, golf, volleyball. . .) les activités détente (spa, hammam, sauna, piscines, salon de beauté, coiffure. . .) les activités commerciales (boutiques, casino. . .)



Figure II. 52: Piscine, The Peninsula Bangkok.
Source : www.couleurvoyage.com



Figure II. 53: Spa, Hôtel Château Valmer, St Tropez.
Source : www.chateauvalmer.com



Figure II. 54: Salle fitness, Barrière Hôtel, Deauville.
Source : www.hotelsbarriere.com



Figure II. 55: Magasins, Hôtel Ampère, Paris.
Source : www.hotelampere.info

II.1.4.5.5. Zone d'affaires : Le business corner contient tous les espaces nécessaires pour la continuité du travail même à l'hôtel (bureaux, salle de réunion. . .) ainsi que pour l'accueil de séminaires et conférences (salle de conférence). Sa surface correspond à 1.2m² par le nombre de personnes accueillies.



Figure II. 56 : Salle de réunion, Hôtel Val d'Anfa, Maroc. Figure II. 57 : Salle de conférence, Hôtel Astrid, Lourdes.
 Source : www.valdanfahotel.com Source : www.astrid-lourdes.com

II.1.4.5.6. Les espaces logistiques : Tous les espaces indispensables pour le bon fonctionnement d'un hôtel tels que :

- Locaux techniques (bâche à eau, poste incendie, chaufferie et climatisation, groupe électrogène) : 1.5m²/chambre.
- Cuisine : moitié de la surface des restaurants.
- Dépôt : double de la surface de la cuisine.
- Laverie et pressing : 0.5m²/chambre.
- Bagagerie.
- Sanitaires.
- Parking et garages.
- Administration.
- Locaux du personnel.



Figure II. 58 : Cuisine, Hôtel La Madonnina, Italie.
 Source : www.lamadonnina.com



Figure II. 59 : Laverie, Hôtel Apostrophe, Paris.
 Source : www.apostrophe-hotel.com



Figure II. 60 : Bagagerie, Hôtel Apostrophe, Paris.
 Source : www.apostrophe-hotel.com

II.1.4.6. Réglementation hôtelière

Les hôtels sont des ERP (Etablissement Recevant du Public) de type O et répondent à un règlement particulier en terme de sécurité, hygiène, accessibilité. . . Parmi ces règles :

Secteur concerné	Réglementation
Portes	-Les portes principales desservant les locaux pouvant recevoir 100 personnes ou plus doivent avoir une largeur minimale de 1m40. -Les portes des locaux pouvant recevoir moins de 100 personnes doivent avoir une largeur minimale de 90cm.
Distribution intérieure	-La zone d'hébergement doit être séparée et isolée des zones techniques. -Les baies accessibles depuis les espaces libres doivent s'ouvrir sur une circulation horizontale ouverte au public.
Circulation horizontale	Les circulations reliant les escaliers entre eux ; les escaliers aux sorties et les sorties entre elles ont une largeur de deux unités de passage au moins.
Distance maximale à parcourir	La distance maximale que le public doit parcourir à partir de la porte d'une chambre jusqu'à l'accès à un escalier ne doit pas excéder 40 mètres.
Locaux à risques particuliers	Les locaux présentant des risques particuliers d'incendie associés à un potentiel calorifique important doivent être isolés des locaux et des dégagements accessibles au public. Sont notamment considérés comme locaux à risques particuliers les locaux réceptacles des vide-ordures, les locaux d'extraction de la VMC inversée, les locaux contenant des groupes électrogènes, les postes de livraison et de transformation, les cellules à haute tension, les dépôts d'archives et les réserves.
Désenfumage	Le désenfumage des circulations horizontales desservant les chambres est obligatoire sauf : -Si la distance maximale à parcourir d'une chambre pour rejoindre un escalier protégé ne dépasse pas 10 mètres. -Si les chambres sont situées au rez-de-chaussée et pourvus d'un ouvrant en façade.
Moyens d'extinction d'incendie	La défense contre l'incendie doit être assurée : -Par des extincteurs à eau pulvérisée de 6 litres minimum répartis avec un minimum d'un appareil pour 200m ² , de telle sorte que la distance à parcourir pour atteindre un extincteur ne dépasse pas 15mètres. -Par une installation de robinets à incendies armés (RIA) dans les établissements ayant une distribution intérieure compliquée ou dont la distance entre la porte d'une chambre et l'accès d'un escalier dépasse 30 mètres.
Protection des escaliers	Une colonne sèche doit être installée dans les escaliers dans les immeubles de plus de 18 mètres.

Tableau II.3 : Réglementation spécifique aux hôtels.
 Source : www.sitesecurite.com/Auteurs

II.1.5. Analyse d'exemples

II.1.5.1. Capella Resort

II.1.5.1.1. Justification du choix

L'analyse du Capella Resort de Singapour nous permettra non seulement de comprendre le fonctionnement d'un resort, l'organisation de ses différents espaces et activités vu la richesse de son programme mais nous donnera aussi un aperçu sur une conception bioclimatique de ce type de projet car il a été conçu par Norman Foster qui est connu pour l'intégration intelligente de ses buildings dans leur environnement et pour l'incorporation des énergies renouvelables dans ses projets.

II.15.1.2. Présentation du projet

Le Capella Resort est un resort situé sur 12 hectares de terrains et de jardins situés sur l'île de Sentosa, à Singapour. Il a été conçu par Norman Foster et a reçu le prix de la « Meilleure Conception Architecturale d'un Hôtel » par les South East Asia Property Awards. Il est entré dans l'histoire pour avoir accueilli le premier sommet Etats Unis/Corée du Nord le 12 Juin 2018.

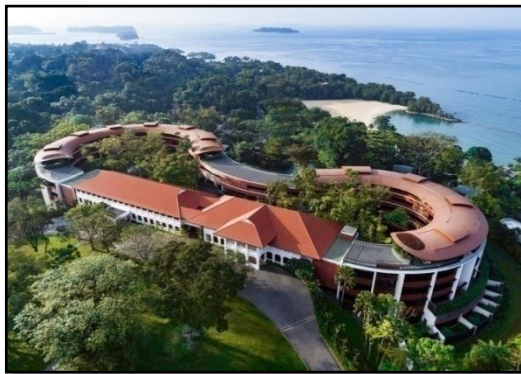


Figure II. 61 : Capella Resort
Source : www.capellahotels.com



Figure II. 62 : Vue d'ensemble du Capella Resort
Source : www.capellahotels.com

II.1.5.1.3. Situation et accessibilité

Le Capella Resort est situé au centre de l'île Sentosa à Singapour. Il est limité au Nord par le parc Universal Studios, à l'Est par le parcours de golf « Serapong », au Sud par le détroit de Singapour et à l'Ouest par le centre de loisirs KidZania. Il est accessible au Nord, par l'avenue « Gateway » qui est la passerelle reliant l'île à la ville.

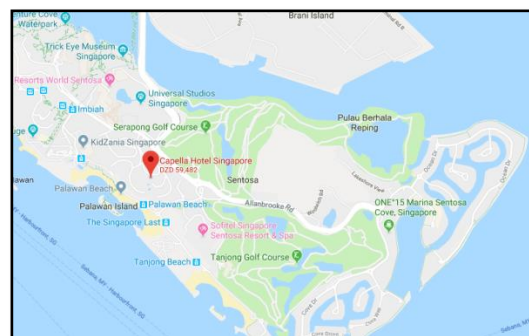


Figure II. 63 : Situation du Capella Resort
Source : [Google Maps](https://www.google.com/maps)

II.1.5.1.4. Conception, matériaux et bioclimatique

Inscrit dans le thème de la restauration et de l'intervention dans les bâtiments historiques, le complexe hôtelier six étoiles Capella Resort associe l'ancien et le moderne dans un contexte tropical. Il intègre deux bâtiments militaires - datant des années 1880 - avec un nouvel hôtel, des villas, de vastes espaces dédiés aux événements.



Figure II. 64 : Les bâtiments militaires Tanah Merah avant la restauration.

Source : Reportage de Web Structures



Figure II. 65 : Les bâtiments militaires Tanah Merah après la restauration.

Source : Reportage de Web Structures

Sentosa se situe à proximité de la côte sud de l'île de Singapour et a un climat de forêt tropicale humide, avec des niveaux d'humidité et de précipitations élevés. En réinterprétant des éléments de la langue vernaculaire coloniale, la conception du projet offre une réponse climatique similaire: des allées profondes et protégées résonnent avec les colonnades du XIXe siècle; la couverture du toit s'étend pour assurer une protection contre la pluie et la façade est entourée d'une peau unificatrice de brises horizontales qui se présentent sous la forme de grands écrans teintés de terre.

L'architecte a favorisé l'utilisation des matériaux locaux tels que la terre rouge cuite. Les structures en pierre blanche d'origine ont été restaurées et forment la porte d'entrée de la station. La pierre taillée a été utilisée pour la structure du mur porteur ainsi que pour les escaliers.



Figure II. 66 : Les allées du Resort.
Source : Google Maps

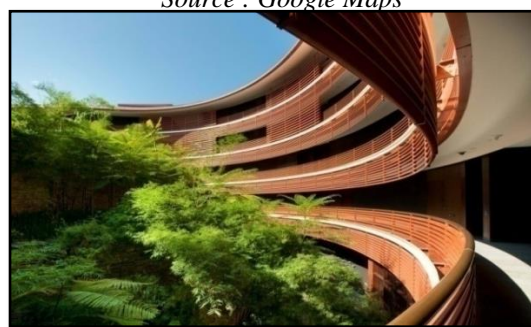


Figure II. 67 : Les brise-soleils.
Source : www.fosterandpartners.com



Figure II. 68 : Murs porteurs en pierre.
Source : www.fosterandpartners.com

II.1.5.1.5. Organisation spatiale

Les bâtiments militaires restaurés sont accessibles de plein pied et accueillent toutes les activités de réception, le hall, la librairie, les boutiques. . .

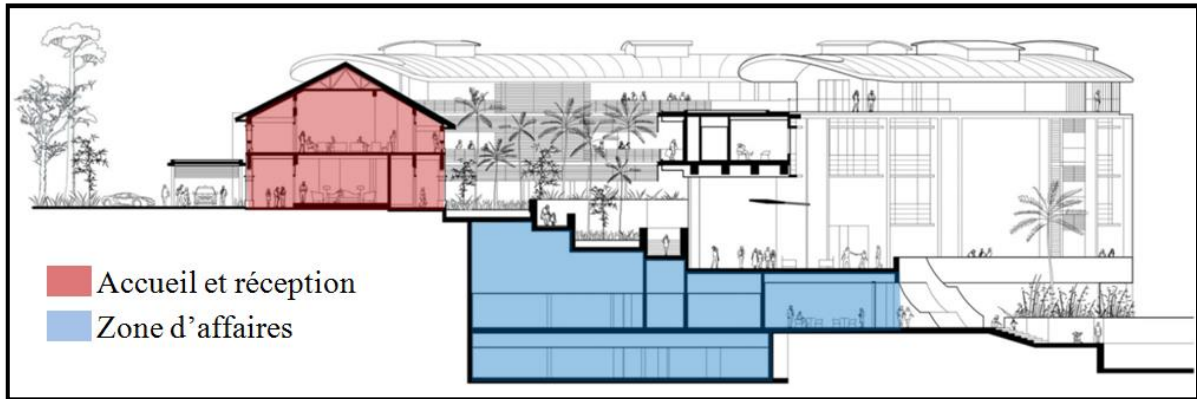


Figure II. 69: Coupe architecturale du projet.
Source : www.fosterandpartners.com

Les nouveaux bâtiments commencent du sous-sol qui est réservé à la zone d'affaires : salles de réunion, bureaux individuels et collectifs, salle de conférence.



Figure II. 70: Salle de réunion.
Source : www.hotelopia.fr

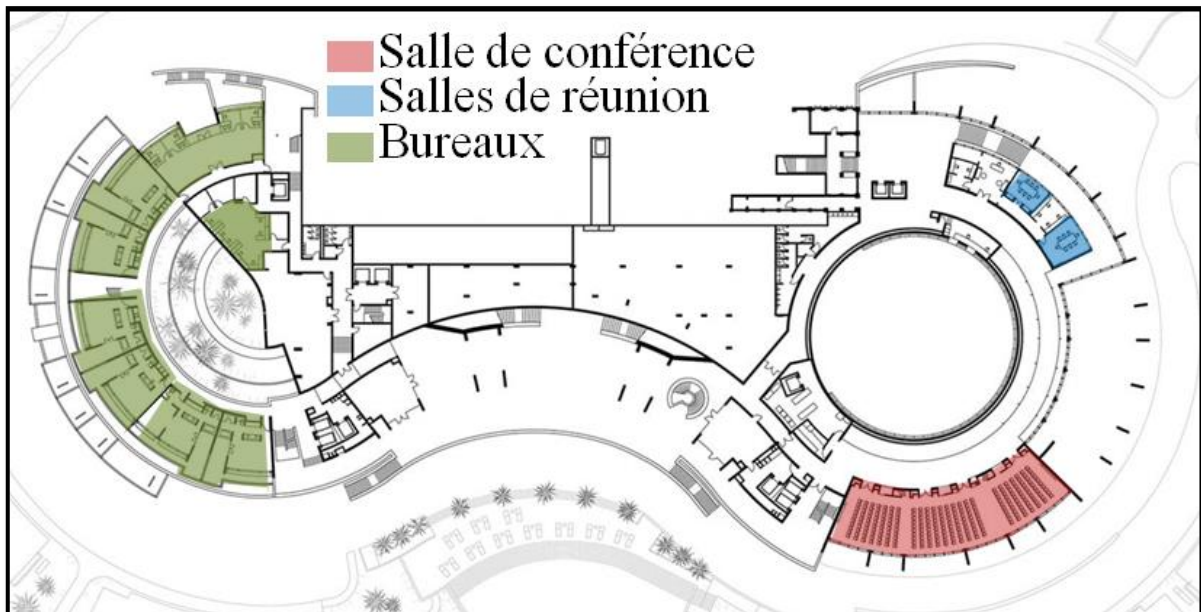


Figure II. 71 : Plan du sous-sol.
Source : www.fosterandpartners.com

Au rez-de-chaussée, se trouvent les différents restaurants, salons, spa et salle fitness ainsi que l'accès vers les espaces extérieurs tels que les piscines et les jacuzzis et les ruelles qui mènent vers les villas (36 villas de 133m², 04 villas de 186m²)



Figure II. 72 : Restaurant.
Source : www.tripadvisor.fr

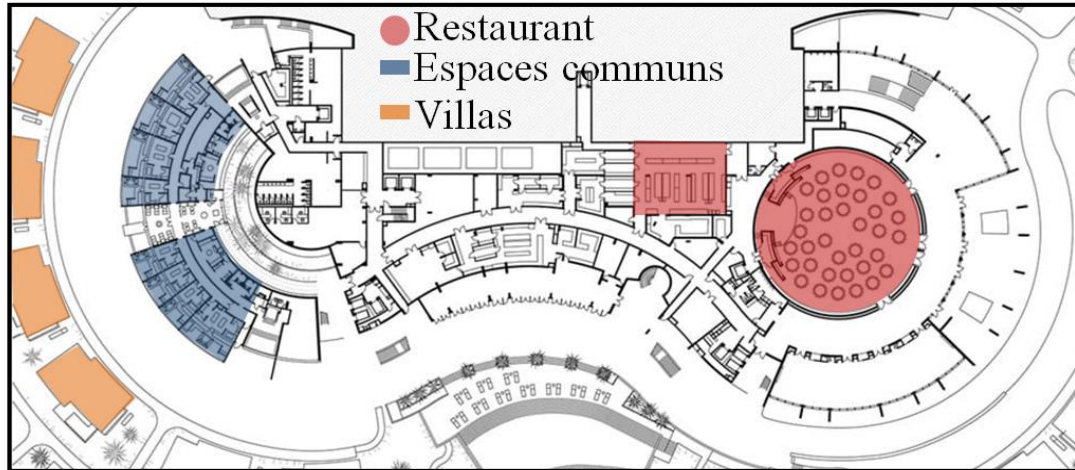


Figure II. 73 : Plan du RDC.
Source : www.fosterandpartners.com

A l'étage, on retrouve la zone d'hébergement longée par un couloir interne qui distribue les différentes chambres (61 chambres de 77m², 07 suites de 86m², 04 suites de 100m²).

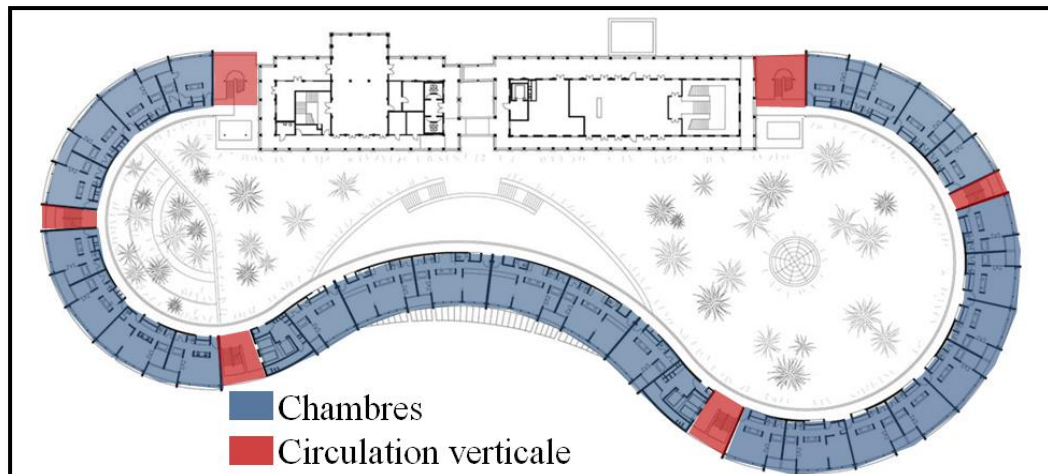


Figure II. 75: Plan des étages.
Source : www.fosterandpartners.com

II.6.2. Haliotika- la cité de la pêche

II.6.2.1. Justification du choix

Haliotika est l'un des rares projets de pescatourisme en France qui allient activités pratiques en mer et apprentissage des métiers marins sous forme d'ateliers en terre. De ce fait, l'analyse de cet exemple nous permettra de découvrir quelles sont les activités parallèles à la pêche que l'on peut retrouver dans un centre pescatouristique.

II.6.2.2. Présentation du projet

Haliotika- la cité de la pêche est un musée et centre de découverte de 800m² unique en Bretagne, il permet aux visiteurs de découvrir comment vivent et travaillent les marins-pêcheurs, d'apprendre à connaître les différents types de poissons et comment ils sont pêchés ainsi que les méthodes de les cuisiner et de les consommer.



Figure II. 76: Haliotika – la cité de la pêche.
Source : www.alamyimages.fr

II.6.2.3. Situation et accessibilité

Haliotika est situé à l'entrée du port de Guilvinec en Bretagne dans le Nord de la France. Il est accessible au Sud par le Golfe de Gascogne de l'océan Atlantique et au Nord par la route du Quai d'Estienne d'Orves.



Figure II. 77: Situation de Haliotika en France.
Source : [Google Maps](https://www.google.com/maps)

II.6.2.4. Activités proposées

Haliotika est composé de :

- **Une criée** : lieu où s'effectue la première mise en marché du poisson ; la vente aux enchères s'y déroule.
- **Un auditorium** : de 55 places, il est utilisé pour des séminaires, des réunions ainsi que des projections de films et documentaires sur la pêche et les métiers marins.
- **Une boutique** : Offrant une panoplie de souvenirs relatifs à la pêche, des peluches en forme de poissons, des magazines et revues sur les métiers marins.
- **Une cuisine** : Qui accueille les ateliers de cuisine, de dégustation ainsi que certains ateliers enfants.
- **Un centre de découverte** : Espace éducatif, il relate l'histoire de la pêche artisanale dans la région, fait découvrir les poissons qu'on y trouve, comment les pêcher. . . C'est un musée maritime à petite échelle. Il accueille aussi des expositions et des manifestations temporaires.
- **D'autres activités sont proposées** : telles que la chasse au trésor, des ateliers enfants, une initiation à la pêche à pied ainsi que des simulations de navigation de chalutiers.



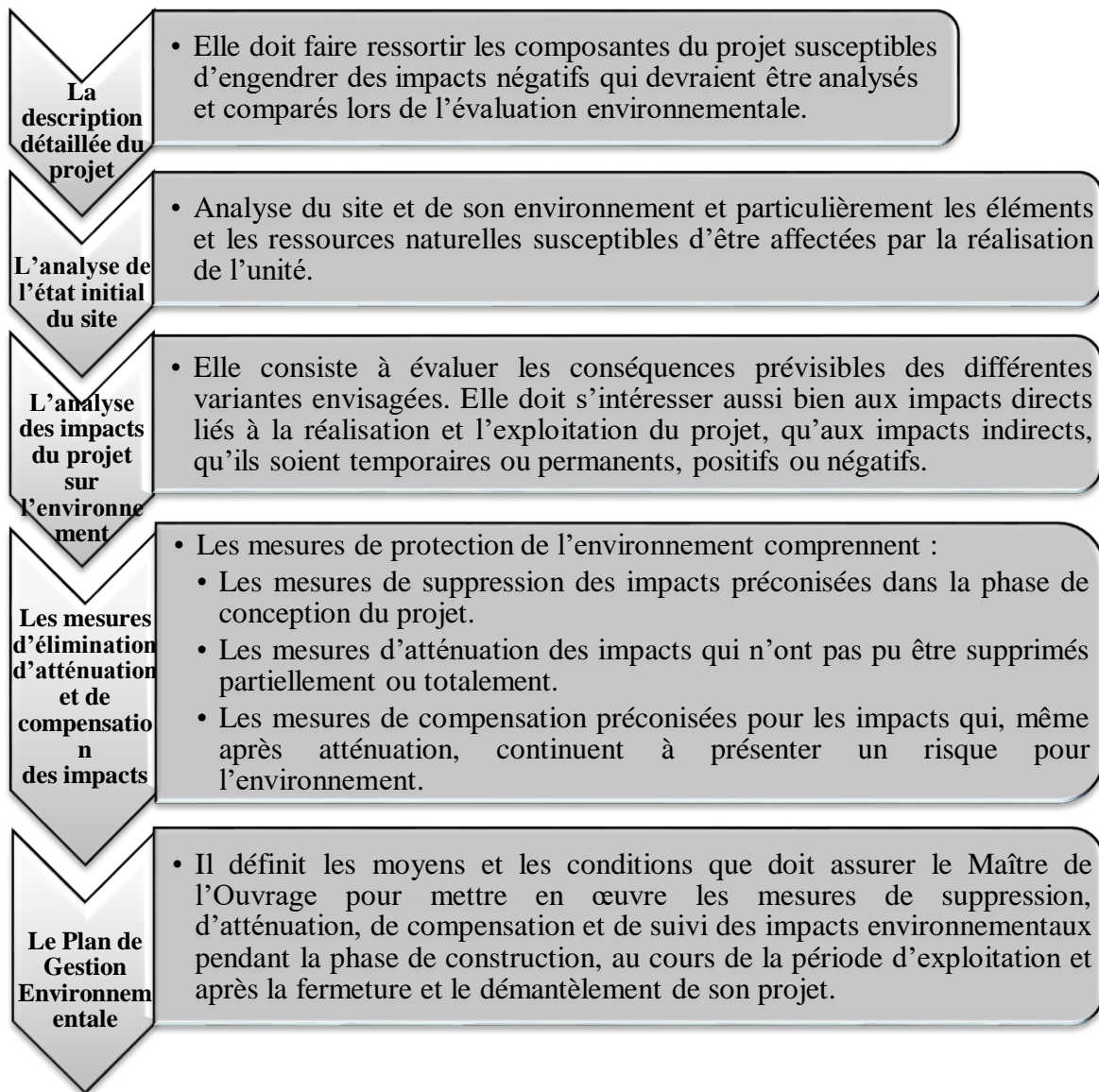
Figure II.78: Activités proposées par Haliotika.
Source : www.haliotika.com

II.2. Impacts sur l'environnement

II.2.1. Qu'est-ce qu'une étude d'impact sur l'environnement ?

L'EIE est un instrument d'aide à la décision dans les différentes étapes de réalisation d'un projet. Elle permet d'examiner différentes alternatives du projet pour dégager celles qui répondent le mieux aux besoins économiques et sociaux et aux exigences de protection de l'environnement. L'EIE aide le promoteur à mieux concevoir son projet en évaluant les conséquences sur l'environnement et en identifiant les solutions pour les atténuer.

II.2.2. Démarche de l'étude d'impact sur l'environnement



II.2.3. Etude d'impact sur l'environnement de notre futur projet

II.2.3.1. Description du projet

Notre projet est un complexe touristique composé de deux entités distinctes toutes deux susceptibles d'avoir un impact nocif sur l'environnement. L'entité hôtel comprend une zone d'hébergement qui nécessite un entretien quotidien (nettoyage, lessive. . .) qui implique le recours à des produits toxiques ; des activités de loisirs et détente (piscines, spa, hamma. . .), qui nécessitent une grosse consommation en eau ; une zone business qui exige des conditions de travail optimal dont le confort thermique et la non-interruption du boulot ; ce qui implique une consommation énergétique importante. L'entité piscatouristique comprend des activités en mer, sur les bateaux ; ce qui pourrait causer la pollution des eaux ainsi que l'émission de mauvaises odeurs ; une zone d'aquarophilie dont l'entretien demande des quantités d'eau considérables ainsi que des ateliers éducatifs (cuisine, sports nautiques. . .) qui sont susceptibles de causer la pollution de l'eau, de l'air et du sol.

II.2.3.2. Rappel sur l'état initial du site

Notre site d'intervention est un terrain vierge situé au bord de la baie d'El Mohammadia. C'est un terrain de forme régulière, limité par une route de troisième hiérarchie menant vers le centre commercial Ardis du côté Ouest ; par la mer où une marina est en cours de réalisation du côté Nord et par des terrains limitrophes des côtés Est et Sud. Le terrain est plat, sa pente est presque nulle et il est complètement dépourvu de végétation. L'absence de constructions sur les terrains voisins implique une exposition au soleil maximale : il n'a aucune zone d'ombre. Le site est situé dans un climat méditerranéen, froid et pluvieux en hivers, chaud et sec en été. C'est un climat favorable au développement de l'activité humaine.

II.2.3.3. Identification des impacts en phase d'exploitation du projet

Impacts	Impacts positifs	Impacts négatifs
Environnement naturel	Valorisation et protection des richesses maritimes.	Emission de CO2 (470 000 tonnes de CO2 émises par an soit l'équivalent d'une ville de 64 000 habitants)
	Intégration de la végétation dans le milieu urbain.	Saturation des réseaux routiers.
		Surconsommation énergétique.
		Consommation démesurée en eau (10 million m3 d'eau par an soit les besoins annuels de 200 000 personnes)
		Production importante de déchets ménagers (15 000 tonnes de produits de lessive, gaspillage alimentaire)
		Détérioration de la qualité de l'air.
		Pollution de la mer.
		Nuisance olfactive par rapport à l'activité piscatouristique.
Environnement social	Valorisation du métier de pêche artisanale.	Choc culturel entre les touristes et la population locale.
	Amélioration du niveau de vie local.	Ségrégation sociale.
	Modernisation du mode de vie local.	
	Echange culturel et apprentissage des langues étrangères par la population locale.	
Environnement économique	Création d'emplois.	
	Développement de l'économie locale.	
	Attraction des investisseurs privés.	
	Augmentation de l'attractivité touristique de la région.	
	Amélioration des revenus des pêcheurs.	
	Versement des taxes fiscales dont vont bénéficier les caisses de l'Etat.	

Tableau II.4 : Identification des impacts sur l'environnement en phase d'exploitation.
Source : Auteurs.

Après l'identification des impacts en phase d'exploitation, on remarque que la majorité des impacts négatifs se font ressentir sur l'environnement naturel. Pour y remédier, des mesures bioclimatiques vont être entreprises et considérées lors de la conception afin de supprimer ou atténuer ces nuisances et avoir un projet le plus respectueux possible de l'environnement.

II.2.3.4. Identification et évaluation de tous les impacts négatifs

Phase	Sources d'impact	Impact potentiel	Intensité	Durée	Importance
Aménagement et construction	Mouvement des engins.	Nuisances sonores.	Faible	Courte	Mineure
	Accumulation des déchets de construction.	Pollutions : atmosphérique, du sol et des eaux.	Faible	Courte	Mineure
	Utilisation de produits et matériaux dangereux.	Atteinte à la santé et à la vie des travailleurs.	Forte	Courte	Moyenne
	Aménagement du site et installation des équipements et bâtiments.	Fragilisation de la structure du sol.	Faible	Courte	Mineure
		Perturbation du système de drainage naturel des eaux.	Faible	Courte	Mineure
		Modification du paysage.	Faible	Courte	Mineure
Exploitation et fonctionnement	Chauffage et climatisation.	Surconsommation en énergie et risques d'incendie.	Moyenne	Longue	Majeure
	Rejet des déchets.	Pollutions : air, eaux, sol.	Moyenne	Longue	Moyenne
		Atteinte à la santé de la population locale.	Faible	Longue	Mineure
		Emission d'odeurs.	Faible	Longue	Mineure
	Restauration.	Nuisances sonores et olfactives.	Faible	Courte	Mineure
		Dégradation de l'hygiène sanitaire et intoxication.	Faible	Longue	Mineure
		Gaspillage alimentaire.	Moyenne	Longue	Moyenne
	Manutention des installations techniques.	Risque d'incendie et de perte de vies humaines.	Faible	Courte	Majeure
	Entretien et nettoyage.	Pollutions : air, eaux, sol.	Faible	Longue	Mineure
		Atteinte à la santé et à la vie des travailleurs.	Moyenne	Longue	Majeure
	Transport des produits et des clients.	Dégradation des routes.	Forte	Longue	Majeure
		Saturation du trafic routier.	Forte	Courte	Moyenne
	Activités piscatouristiques.	Pollution de la mer et nuisances olfactives.	Moyenne	Longue	Moyenne
Entretien de l'aquarium.	Surconsommation en eau.	Forte	Longue	Majeure	
Fermeture	Arrêt des activités.	Perte d'emplois.	Forte	Longue	Majeure
		Perte de recette fiscale.	Faible	Courte	Mineure
		Diminution de l'attractivité touristique.	Faible	Courte	Mineure
	Abandon du bâtiment.	Dégradation du paysage.	Forte	Longue	Majeure

Tableau II.5 : Identification et classification des impacts négatifs.

Source : Auteurs.

II.2.3.5. Les mesures d'élimination, d'atténuation et de compensation des impacts

Les impacts négatifs	Les mesures entreprises
Saturation des réseaux routiers et émission de CO ₂ .	-Favorisation des moyens de transport vert. - Mise en place de navettes et lignes de transport en commun vers les destinations touristiques.
Surconsommation énergétique.	- Exploitation des énergies renouvelables. - Conception bioclimatique passive afin d'atténuer les besoins en climatisation et chauffage.
Consommation démesurée en eau.	- Système de buanderie à l'ozone. - Exploitation des eaux pluviales. - Traitement des eaux domestiques et réutilisation.
Production importante de déchets ménagers.	-Tri sélectif, recyclage et compostage des déchets. -Organisation de campagnes de sensibilisation sur le gaspillage alimentaire.
Détérioration de la qualité de l'air.	-Utilisation de produits nettoyants non toxiques.
Pollution de la mer.	-Nettoyage régulier des plages. -Réglementation sévère des bateaux de pêche et de croisière de sorte que les bateaux polluants soient interdits.
Nuisance olfactive par rapport à l'activité piscatouristique.	Nettoyage obligatoire des bateaux de pêche après chaque sortie en mer.

Tableau II.6 : Les mesures d'atténuation des impacts négatifs.

Source : Auteurs.

Conclusion

Au terme de ce chapitre dédié à l'analyse des thématiques de notre projet, nous avons pu découvrir et cerner les domaines du tourisme et de l'hôtellerie, de comprendre leurs évolutions à travers l'histoire et comment ils sont pratiqués en Algérie. Il nous a aussi aidés à comprendre les activités qu'ils englobent, les services qu'ils proposent, les espaces qu'ils nécessitent ainsi que les recommandations sécuritaires qu'ils exigent.

L'étude d'impact sur l'environnement nous a permis de constater que notre projet s'inscrit dans l'un des domaines les plus nocifs et nuisibles pour la nature et fait partie des bâtiments qui consomment le plus d'énergies et où le gaspillage atteint son apogée.

Le chapitre suivant sera consacré aux connaissances globales du domaine du développement durable et de l'architecture bioclimatique. Avant d'entamer le processus de création architecturale, cette étude bibliographique de l'architecture bioclimatique et du développement durable nous permettra de comprendre et de maîtriser les différentes techniques susceptibles de diminuer la facture énergétique de notre projet et de limiter son empreinte sur l'environnement.

Chapitre III : Architecture et environnement



« L'architecture du passé – qu'elle soit vernaculaire ou prestigieuse, maison paysanne anonyme blottie dans une légère dépression à l'abri des vents ou temple sur un promontoire - n'a guère risqué de négliger ou maltraiter la terre sur laquelle elle s'élevait ».

De la forme au lieu, Pierre Van Meiss.

Introduction

Afin de pouvoir inscrire notre projet dans une démarche globale de développement durable et d'atteindre notre objectif du projet aux moindres impacts négatifs sur son environnement, un corpus théorique bien fourni s'impose.

Le troisième chapitre englobe les grandes notions de développement durable, d'environnement, de confort thermique, de bioclimatisme et d'efficacité énergétique. Il a pour but de chercher à comprendre comment une conception architecturale bioclimatique permet de d'articuler entre tous ces concepts et de choisir les dispositifs à mettre en œuvre afin de concevoir un projet capable d'assurer le confort thermique en toutes saisons tout en réduisant sa facture énergétique et ainsi répondre aux exigences sur les plans économique, social et environnemental.

Ce chapitre comporte donc une présentation du développement durable, ses piliers et ses objectifs, une définition de la conception bioclimatique, ce qu'elle englobe, ses principes et ses dispositifs ainsi qu'un corpus théorique sur l'efficacité énergétique, les solutions pour l'assurer et le confort thermique et les paramètres l'affectant.

III.1. Le développement durable

III.1.1. Définition du développement durable

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

-Mme Go Harlem Brundtland, Premier ministre norvégien, Rapport Brundtland, 1987-

En d'autres termes, le développement durable est la notion qui définit la transition et le changement dont a besoin notre planète et ses habitants pour vivre dans un monde plus équitable, en bonne santé et en respectant l'environnement.

III.1.2. Apparition du concept

Le concept est apparu en tant que nouveau modèle de développement de société afin de remédier aux excès et aux dysfonctionnements d'un mode de développement dont les limites ont été fortement dénoncées dès le début des années 1970. Les effets de l'industrialisation (production de déchets en masse, pollutions, épuisement des matières premières. . .) apparaissent alors et la désertification, la déforestation, le "trou" dans la couche d'ozone constituent, une décennie plus tard, de nouvelles sources d'inquiétude, bientôt suivies par

l'érosion de la biodiversité et le réchauffement climatique. Ce sont ces préoccupations qui ont conduit, dans les années 1980, à l'émergence de la notion de « développement durable ».

C'est lors du premier Sommet de la Terre, conférence des Nations unies qui s'est tenue à Rio de Janeiro en 1992, que les préoccupations de développement durable ont reçu une première concrétisation : affirmation des principes de précaution, de pollueur-payeur, de responsabilité internationale. . .



Figure III.1 : Sommet de la Terre, Rio de Janeiro, 1992.
Source : fr.co2.earth.

III.1.3. Les piliers du développement durable

- *L'équité sociale* : satisfaire les besoins essentiels de l'humanité (logement, alimentation, santé et éducation) tout en réduisant les inégalités entre les individus et dans le respect de leurs cultures.
- *L'efficacité économique* : assurer une gestion saine et durable sans préjudice pour l'environnement et pour l'Homme.
- *La qualité environnementale* : préserver les ressources naturelles à long terme en maintenant les grands équilibres écologiques et en limitant les impacts environnementaux.

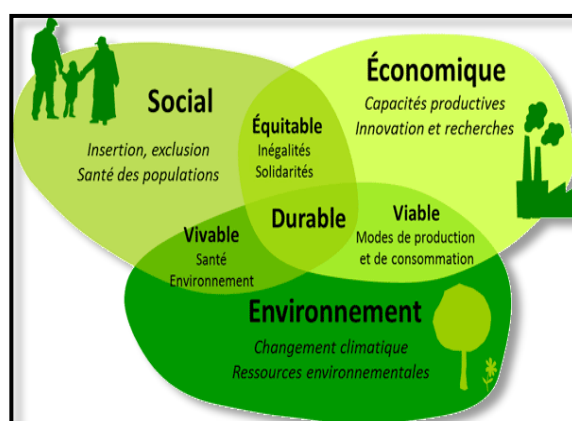


Figure III.2 : Les piliers du développement durable.
Source : www.mrc-maskinonge.qc.ca

III.1.4. Les principes fondamentaux du développement durable

Le développement durable vise à traduire dans des politiques et des pratiques un ensemble de 27 principes, énoncés à la Conférence de Rio en 1992. Parmi ces principes :

- *Solidarité* : entre les pays, entre les peuples, entre les générations et entre les membres d'une société.
- *Précaution* : dans les décisions afin de ne pas causer de catastrophes quand on sait qu'il existe des risques pour la santé ou l'environnement.
- *Participation de chacun* : quels que soient sa profession ou son statut social, afin d'assurer la réussite de projets durables.

- *Responsabilité de chacun* : citoyen, industriel ou agriculteur. Pour que celui qui abîme, dégrade et pollue répare.
- *Subsidiarité* : la prise de décision et la responsabilité doivent revenir à l'échelon administratif ou politique le plus bas en mesure d'agir efficacement. Les règles internationales devraient être adaptées aux contextes locaux et sous-régionaux.

III.1.5. Les objectifs du développement durable



Figure III.3 : Les objectifs du développement durable.
Source : www.unicef.fr

III.2. L'architecture bioclimatique comme solution au pilier environnemental du développement durable

III.2.1. Définition de l'architecture bioclimatique

L'architecture bioclimatique est l'art et le savoir-faire de bâtir en alliant respect de l'environnement et confort de l'habitant. Elle a pour objectif d'obtenir des conditions de vie agréables de la manière la plus naturelle possible¹.

Pour cela, les concepteurs d'architecture bioclimatique effectuent une étude approfondie sur le site, son environnement, le climat, les risques naturels ou encore la biodiversité existante et font en sorte de tirer le meilleur du lieu d'implantation tout en prévoyant les contraintes éventuelles.

¹ « Définition | Architecture bioclimatique | Futura Maison », consulté le 26 mai 2019, <https://www.futura-sciences.com/maison/definitions/maison-architecture-bioclimatique-10514/>.

III.2.2 Naissance et développement

- **Les constructions vernaculaires, prémices du bioclimatisme**

L'architecture traditionnelle typique d'une aire géographique et culturelle donnée est la manifestation d'un savoir-faire séculaire transmis et amélioré de génération en génération. Cette architecture, dite vernaculaire, est une « science du concret ». Formes, matériaux et techniques de l'architecture vernaculaire ont été dictés par le microclimat et les avantages offerts par les ressources localement disponibles : construction en bois dans les régions forestières ; murs en pisé ou en briques et couvertures en tuiles quand les sols sont argileux. . . ²



Figure III.4. Architecture M'Zab, Ghardaia.
Source: www.steemit.com

- **Crise pétrolière et émergence de l'habitat bioclimatique**

L'habitat « bioclimatique » est un mode de construction alternatif qui a émergé aux États-Unis après les crises pétrolières des années 1970. Il s'inspire de l'insertion douce des constructions vernaculaires dans le paysage, de leur adéquation entre fonction et usage ainsi que de la logique d'utilisation inhérente à chaque matériau.



Figure III.5. Balcomb House, Nouveau Mexique, Années 70.
Source : www.motherearthnews.com

III.2.3. Principes d'une conception bioclimatique

III. 2.3.1. Implantation et intégration au site

Une implantation réfléchie adaptée à la topographie, au microclimat et au paysage, qui permet une exposition maximale au soleil et de se protéger des vents.

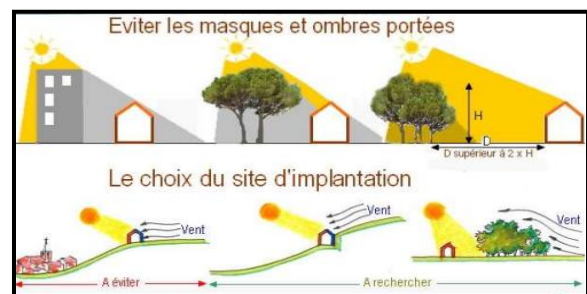


Figure III.6. Implantation et intégration au site.
Source : www.territoires-durables.fr

² Encyclopædia Universalis ,« ARCHITECTURE ÉCOLOGIQUE ou ARCHITECTURE DURABLE » , Encyclopædia Universalis ,consulté le 26mai 2019, <http://www.universalis.fr/encyclopedie/architecture-ecologique-architecture-durable/>.

III.2.3.2 Orientation et ensoleillement

L'orientation d'une maison bioclimatique vise à apporter le meilleur confort en été tout comme en hiver en favorisant la réception naturelle de l'énergie solaire et de l'éclairage naturel. La meilleure configuration consiste en une forme allongée dans l'axe Est - Ouest.

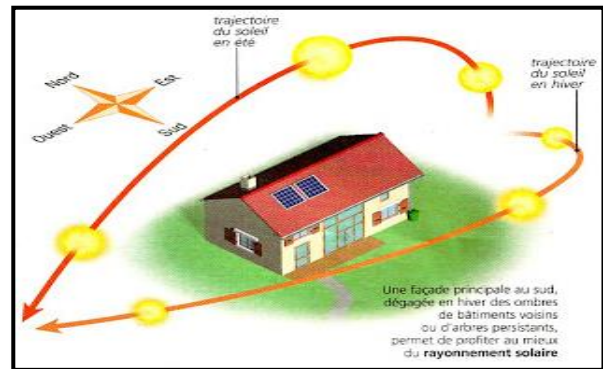


Figure III.7. Orientation et ensoleillement.

Source : www.lesmaisonsecologiques.blogspot.com

III.2.3.3 Architecture et forme

Un bâtiment bioclimatique est de forme simple et compacte. En effet, plus le bâtiment est compacte, plus la surface en contact avec l'extérieur est petite, plus les déperditions thermiques sont limitées, plus les consommations d'énergie sont faibles.

Par exemple, par rapport à un cube, un bâtiment de forme très allongée peut augmenter de 2 à 5 % les consommations. Un bâtiment découpé et/ou comprenant des étages peut augmenter ses consommations de 15 à 20 % ; ainsi, dans des zones climatiques froides, cela peut représenter jusqu'à 25 % de plus des consommations.

III.2.3.4 Organisation des espaces

L'organisation des zones se fait selon l'ambiance thermique des espaces. L'occupation des divers espaces varie en fonction du rythme des saisons et des journées. Définir ces différentes zones et caractériser leurs besoins thermiques spécifiques permet de les disposer rationnellement les uns par rapport aux autres. La création d'une double enveloppe en protégeant les espaces de vie hivernaux par des espaces tampons vis-à-vis de l'extérieur, puis le positionnement des pièces selon les usages de la vie quotidienne par rapport à la course du soleil et à sa hauteur saisonnière.

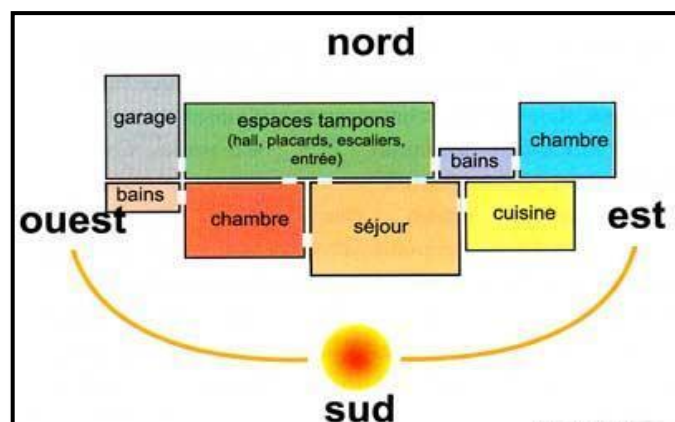


Figure III.8. Organisation des espaces.

Source : www.hebergement-touristique-durable.lenord.fr

III.2.3.5. Le choix des matériaux

Le choix des matériaux est souvent posé comme un élément important d'une conception bioclimatique, notamment pour l'enveloppe qui constitue la partie visible d'une construction. Afin d'offrir un minimum d'impact sur l'environnement, l'enveloppe du bâtiment est idéalement constituée de matériaux issus de ressources renouvelables durablement gérées (bois, isolants d'origine végétale, verre recyclé). Il assure le confort des occupants en captant la chaleur ou en préservant la fraîcheur en évitant les sensations de parois froides et favorise l'économie d'énergie.



Figure III.9. Immeuble de bureaux en bois et verre, Paris.
Source : www.maisons-bois.com



Figure III.10. Maison en pierre, Italie.
Source : www.archiexpo.fr

III.2.3.6. L'isolation thermique

Elle permet de se protéger des excès de chaleur et de froid du climat. Elle utilise des matériaux à la fois naturels et respirant qui évitent les phénomènes de condensation. L'isolation est abordée d'une façon globale, elle prend en compte toutes les possibilités de fuites de calories : toiture, murs, sol, huisseries.

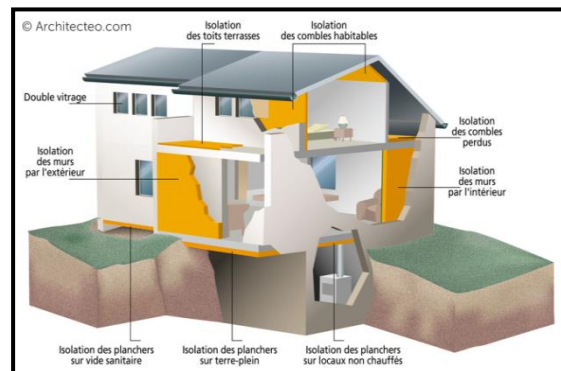


Figure III.11. Isolation thermique du bâtiment.
Source : www.architecto.com

III.2.3.7. Intégration de la végétation

Elle permet aux bâtiments de s'intégrer dans leur environnement et d'améliorer la qualité de l'air, le contrôle de la pollution, les filtrations, la réutilisation des eaux de pluie et la participation à la biodiversité.

Le végétal contribue à l'aspect esthétique et et visuel d'une construction.

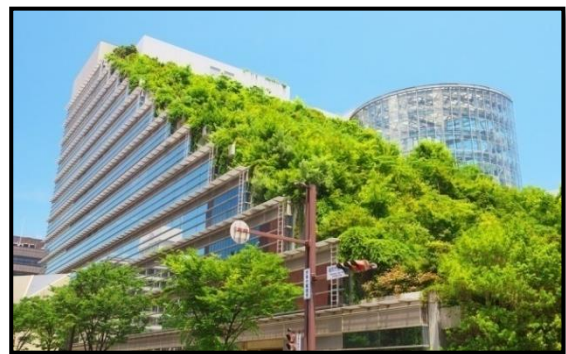


Figure III.12. Intégration de la végétation en milieu urbain.
Source : www.toutvert.fr

III.2.3.8. La ventilation naturelle

L'air se déplace grâce aux différences de pression dues au vent qui existent entre les façades du bâtiment et grâce à la différence de masse volumique en fonction de sa température, c'est le tirage thermique ou l'effet « cheminée ». La circulation de l'air est donc totalement naturelle. Elle permet de renouveler l'air intérieur pour satisfaire les besoins en oxygène, évacuer la vapeur d'eau et réduire les pollutions intérieures.

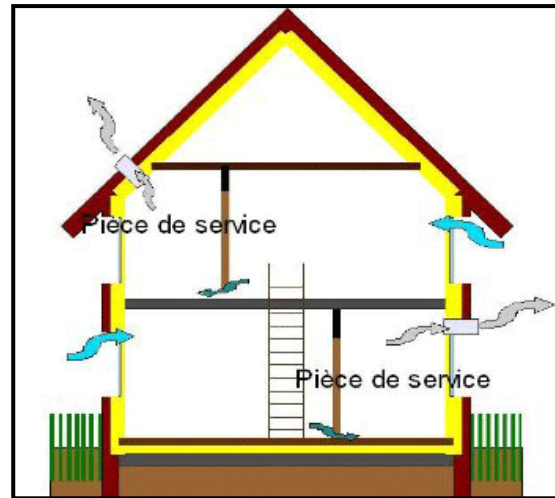


Figure III.13. Ventilation naturelle.
Source : www.climamaison.com

III.2.3.9. L'éclairage naturel

L'éclairage naturel est depuis toujours une constante de l'architecture pour diverses raisons incluant le potentiel de conservation d'énergie qu'il peut représenter ainsi que son impact positif sur le confort visuel des occupants. La lumière naturelle met en valeur l'architecture et anime les espaces intérieurs. Ses effets bénéfiques sur la santé, le moral, la productivité ne sont plus à démontrer.



Figure III.14. Eclairage naturel.
Source : www.maison.com

III.2.3.10. L'utilisation des énergies renouvelables

Les énergies renouvelables sont des sources d'énergie dont le renouvellement naturel est assez rapide pour qu'elles puissent être considérées comme inépuisables à l'échelle du temps humain. Elles proviennent de phénomènes naturels cycliques ou constants. Les énergies renouvelables exploitables par l'Homme sont : le solaire, l'éolien, l'hydraulique, la géothermie et la biomasse.

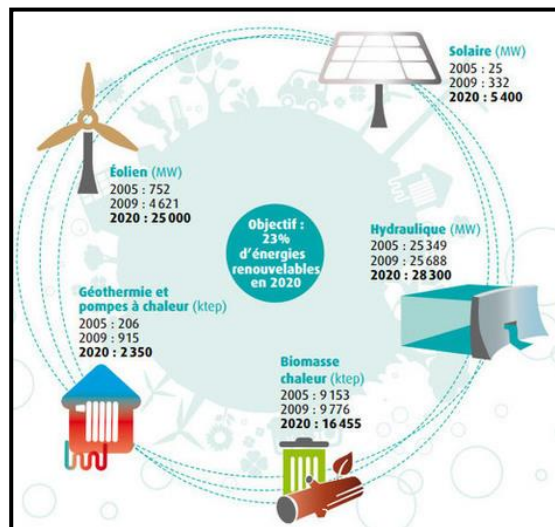


Figure III.15. Les énergies renouvelables.
Source : www.energiesrenouvelable.org

III.2.4. Objectifs de l'architecture bioclimatique

- Offrir une meilleure qualité de vie.
- Diminuer les impacts des constructions sur l'environnement.
- *Assurer l'efficacité énergétique du bâtiment.*
- *Atteindre un confort thermique optimal.*
- Faire des économies d'énergie et d'argent.
- Diminuer l'utilisation des énergies fossiles polluantes.

III.2.4.1. L'efficacité énergétique

III.2.4.1.1. Qu'est ce que l'efficacité énergétique ?

En physique, « l'efficacité énergétique » désigne le rapport entre l'énergie utile produite par un système et l'énergie totale consommée pour le faire fonctionner. Cette notion est souvent interprétée dans un sens plus large pour désigner les technologies et pratiques permettant de diminuer la consommation d'énergie tout en maintenant un niveau de performance finale équivalent. « Faire mieux avec moins »³.



Figure III.16. L'efficacité énergétique.
Source : fr.123rf.com

III.2.4.1.2. Les ressources énergétiques

- **L'énergie primaire** : toute forme d'énergie disponible dans la nature avant toute transformation (les énergies fossiles, les énergies nucléaires et les énergies renouvelables).
- **L'énergie finale** : les énergies utilisées par l'homme (gaz, électricité, bois,...). C'est en effet l'énergie qui arrive chez le consommateur qui lui est facturée.

III.2.4.1.3. Pourquoi l'efficacité énergétique est-elle nécessaire ?

En augmentant l'efficacité énergétique, on utilise moins d'énergie et on réduit du même coup les émissions des gaz à effet de serre, protégeant ainsi l'environnement. La sécurité de l'approvisionnement en énergie s'en trouve également renforcée. Et en adoptant les solutions favorisant l'efficacité énergétique, on dépense moins d'argent pour l'énergie.

³ « Efficacité énergétique et bâtiments : définition, solutions, chiffres », consulté le 26 mai 2019, <https://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/efficacite-energetique-et-batiments>.

III.2.4.1.4. Les solutions énergétiques

Parmi les solutions d'amélioration de l'efficacité énergétique, il est d'usage de distinguer les solutions dites « passives » qui consistent à réduire la consommation d'énergie des équipements et des matériaux grâce à une meilleure performance intrinsèque et les solutions dites « actives » visant à optimiser les flux et les ressources.

- **Les solutions énergétiques passives :** axées sur l'enveloppe du bâtiment et l'amélioration de son isolation.
- **Les solutions énergétiques actives :** combine une amélioration du rendement énergétique des équipements techniques du bâtiment (chaudière, éclairage,...) et une approche systémique et globale de gestion de l'énergie, centrée sur le pilotage automatisé des énergies du bâtiment en fonction de leurs usages.

III.2.4.1.5. Outils et politiques pour renforcer l'efficacité énergétique

Bien que l'importance de l'efficacité énergétique soit largement reconnue, beaucoup reste à faire pour diffuser les solutions permettant d'y parvenir. Des stratégies, des politiques et des directives ont été introduites et publiées pour renforcer l'efficacité énergétique :

- **L'étiquette énergétique :** une étiquette qui permet aux consommateurs de connaître la quantité d'énergie consommé par le matériel qu'ils comptent acheter.
- **La classification énergétique des bâtiments :** le principe est le même que celui de l'étiquette énergétique pour les appareils et s'appelle diagnostic de performance énergétique.
 - Le bâtiment à basse consommation BBC : lorsque la consommation d'énergie primaire est inférieure à 50 kWh/m²/an pour : chauffage, eau chaude sanitaire, ventilation, éclairage et refroidissement.
 - Le bâtiment passif : très faible consommateur d'énergie, ne nécessite pas de chauffage ou de rafraichissements actifs.
 - Le bâtiment zéro énergie : combine de faibles besoins d'énergies à des moyens de productions d'énergie locaux.
 - Le bâtiment à énergie positive : est un bâtiment dont le bilan énergétique global est positif, c'est-à-dire qu'il produit plus d'énergie qu'il n'en consomme.
- **Le label écologique :** Le label écologique est un programme volontaire, reconnaissable au logo en forme de fleur présent sur les produits et les matériels

publicitaires qui répondent à une liste de critères prédéfinis. Ces critères garantissent que le produit ou service est l'un des plus écologiques de son secteur.

- **L'éco conception :** Une directive oblige tous les produits et services à respecter certains critères liés à leur impact sur l'environnement.

III.2.4.1.6. Programme d'efficacité énergétique en Algérie

L'objectif du programme de l'efficacité énergétique consiste à réduire graduellement la consommation. Sa mise en œuvre générerait une économie d'énergie cumulée de l'ordre de 90 millions de tep, dont 60 millions sur la période 2015-2030 et 30 millions de tep au delà de 2030 pour la période correspondant à la durée de vie des équipements utilisés et des constructions réalisées.

Ce programme consiste principalement en la réalisation des actions suivantes :

- L'amélioration de l'isolation thermique des bâtiments,
- Le développement du chauffe-eau solaire,
- La généralisation de l'utilisation des lampes à basse consommation,
- La substitution de la totalité du parc de lampes à mercure par des lampes à sodium,
- La promotion de la cogénération,
- La génération d'électricité à partir des déchets ménagers.

III.2.4.2. Le confort thermique

III.2.4.2.1. Qu'est ce que le confort thermique ?

Il est défini comme « un état de satisfaction du corps vis-à-vis de l'environnement thermique ». Le confort thermique correspond donc au ressenti d'une personne n'ayant ni trop chaud ni trop froid.

C'est ainsi la création d'une ambiance qui évite au corps de réagir aux conditions extérieures et d'économiser de l'énergie de son métabolisme ; le confort thermique est le bilan équilibré entre les échanges thermiques du corps humain et de l'ambiance environnante.

(Givoni 1978, Evans 1980)

« Ne pas avoir ni trop chaud, ni trop froid, ne pas sentir de courant d'air désagréable ».

III.2.4.2.2. Les échanges thermiques du corps humain

Les échanges thermiques entre l'homme et son environnement se font suivant plusieurs mécanismes distincts :

- **Par conduction** : au contact direct d'un corps plus chaud ou plus froid.
- **Par convection** : échanges de chaleur entre le corps et l'air ambiant.
- **Par évaporation** : La transpiration, en s'évaporant, rafraichit la surface de la peau.
- **Par rayonnement** : (ou radiation) échanges de rayonnements infrarouges entre le corps et les parois.

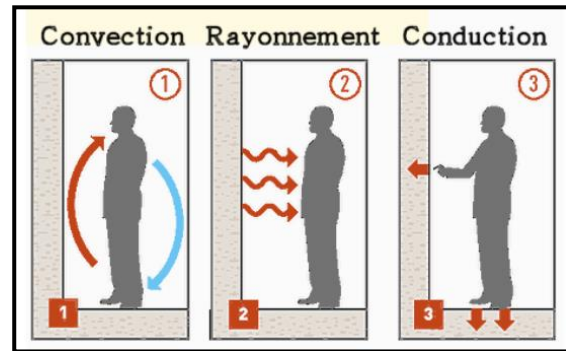


Figure III.17. Les échanges thermiques
Source : fr.123rf.com

III.2.4.2.3. Les paramètres affectant le confort thermique

- **Paramètres liés à l'individu**
 - *L'activité physique* : c'est le métabolisme de l'individu qui produit une sensation de chaleur par le corps humain.
 - *L'habillement* : permettant de créer un micro climat à travers leur résistance thermique en modifiant les échanges de chaleur entre la peau et l'environnement.
 - *Les facteurs psychologiques et culturels* : on parle souvent du confort « thermique », mais la sensation que chacun peut avoir de ce confort dépend de plusieurs facteurs personnels (âge, sexe, état de santé ou de fatigue, acclimatation, état psychologique...) auxquels s'ajoutent les facteurs socioculturels.
- **Paramètres liés à l'environnement**
 - *La température de l'air ambiant*: c'est la température de l'air mesurée à l'ombre. On considère que la zone de confort se situe entre 19°C en hiver et 26°C en été.
 - *La température des parois*: Généralement sous-estimé voire ignoré, l'impact de cette température, dite aussi température rayonnante, est très important dans la sensation de confort ou d'inconfort thermique, aussi bien en été qu'en hiver.
 - *L'humidité relative de l'air* : La teneur en vapeur d'eau de l'air nommée communément (humidité relative) est variable en fonction de sa température.

- *Les mouvements de l'air* : L'air en mouvement accélère les échanges thermiques par convection au niveau de la peau. Plus la vitesse de l'air est élevée, plus les échanges sont grands: déperditions inconfortables en hiver, souvent appréciables en été.

III.2.5. Les stratégies bioclimatiques pour assurer le confort thermique et l'efficacité énergétique

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

- 1- Se protéger du rayonnement solaire.
- 2- Eviter les apports de chaleur.
- 3- Minimiser les apports internes.
- 4- Ventiler naturellement et rafraichir l'air.

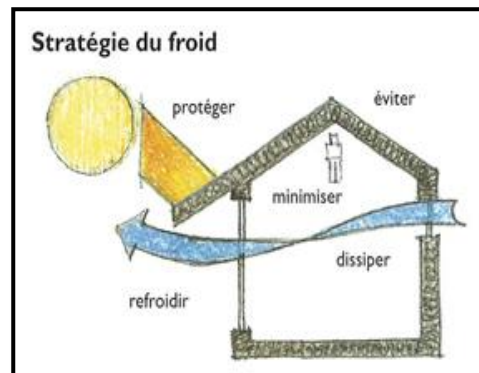


Figure III.18. Stratégie du froid.
Source : www.publications.eti-construction.fr

- **Stratégie du chaud 'confort d'hiver'**

- 1- Capturer la chaleur du rayonnement solaire.
- 2- Stocker la chaleur dans la masse.
- 3- Conserver la chaleur grâce à l'isolation.
- 4- Distribuer la chaleur dans le bâtiment.

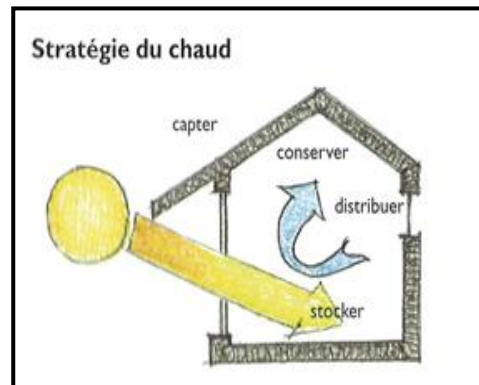


Figure III.19. Stratégie du chaud.
Source : www.publications.eti-construction.fr

- **Eclairage naturel**

- 1- Capturer la lumière naturelle.
- 2- Se protéger du rayonnement solaire.
- 3- Répartir la lumière dans le bâtiment.
- 4- Contrôler la quantité de lumière.

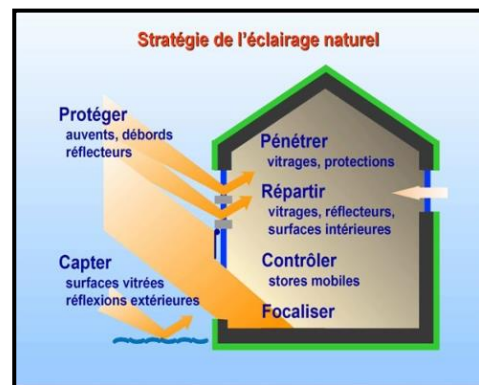


Figure III.20. Stratégie de l'éclairage naturel.
Source : www.jan-maison-passive.com

III.2.6. Les solutions bioclimatiques

La conception bioclimatique utilise avant tout des moyens architecturaux et des dispositifs bioclimatiques passifs, utilisant le moins possible des moyens techniques mécanisés et d'énergies (en utilisant des énergies renouvelables) ou des dispositifs bioclimatiques actifs produisant mécaniquement de l'énergie électrique ou de la chaleur.

III.2.6.1. Les dispositifs bioclimatiques passifs

Ce sont des dispositifs de captage, stockage et distribution capables de fonctionner seuls, sans apports d'énergie extérieure et qui impliquent des techniques simples sans appareillages.

III.2.6.1.1. La serre bioclimatique

C'est un volume vitré capteur, séparé du logement par une paroi munie de fenêtres ou de porte-fenêtres. C'est un espace tampon occultable et naturellement ventilable. Sa conception (isolation, dimensionnement, sol, etc.) est très variable et peut mener à des bilans thermiques très différents.

La serre bioclimatique, dite serre solaire passive, stocke l'énergie solaire (1) durant la journée (2). Elle la restitue la nuit ou lors de séquences nuageuses (3). Elle est isolée pour réduire les pertes thermiques (4). Elle ne nécessite aucun panneau solaire.



Figure III.21. Maison avec serre bioclimatique.

Source : www.maison-travaux.fr

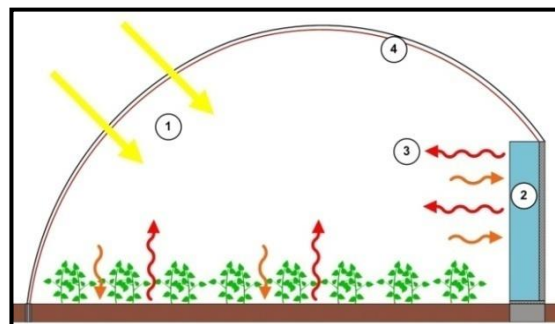


Figure III.22. Schéma d'une serre bioclimatique.

Source : www.agrithermic.fr

III.2.6.1.2. La pergola bioclimatique

C'est une pergola à lames orientables qui permet de protéger du soleil et couvrir complètement l'espace en cas d'intempéries ; crée une ventilation naturelle pour rafraîchir et régler l'intensité de la lumière naturelle.



Figure III.23. Pergola bioclimatique.

Source : www.nao-fermetures.fr

III.2.6.1.3. Les murs capteurs/murs trombes

C'est un mur constitué d'un vitrage disposé devant une paroi lourde et séparé par une lame d'air. La masse du mur accumule, conduit et diffuse la chaleur par rayonnement vers l'intérieur de l'habitation. Le mur trombe comporte en plus des orifices de communication entre la lame d'air et l'espace de vie, permettant aussi un transfert thermique par convection naturelle.



Figure III.24. Maison avec mur trombe.
Source : www.bc-maison-ecologique.fr

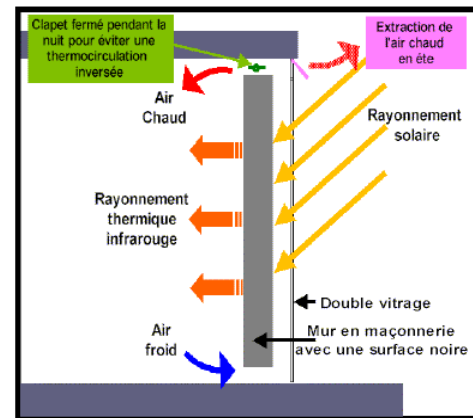


Figure III.25. Schéma d'un mur trombe.
Source : www.lepanneausolaire.net

III.2.6.1.4. Les brise-soleils

Un brise-soleil ou pare-soleil est un élément servant à contrôler la quantité de rayonnement solaire captée et de diminuer l'inconfort causé par celui-ci. Le brise-soleil est le plus souvent ajouré. Il est généralement constitué en bois, métal ou béton. Il est fixe, orientable ou amovible.



Figure III.26. Brise-soleils en bois.
Source : www.i-gotdesign.com

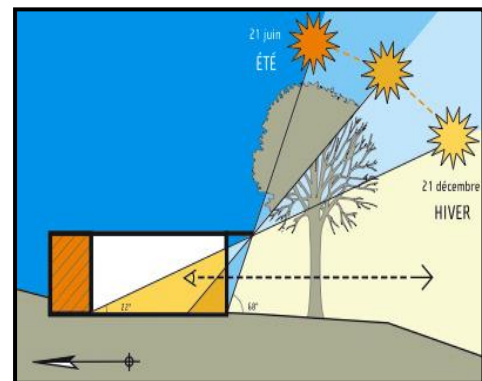


Figure III.27. Schéma d'un brise-soleil.
Source : www.biohabitat.e-monsite.com

III.2.6.1.5. La toiture végétale

Une toiture végétale, encore appelée toit végétal, toiture végétalisée, éco toit ou toit vert est un aménagement de verdure composé de matériaux et de végétaux installés sur le sommet d'un bâtiment.

III.2.6.1.6. Le mur végétal

Un mur végétal est constitué d'un support fixé sur un mur, formant lui-même un substrat sur lequel les plantes poussent. Un système d'irrigation est également prévu pour permettre un arrosage régulier des plantes.

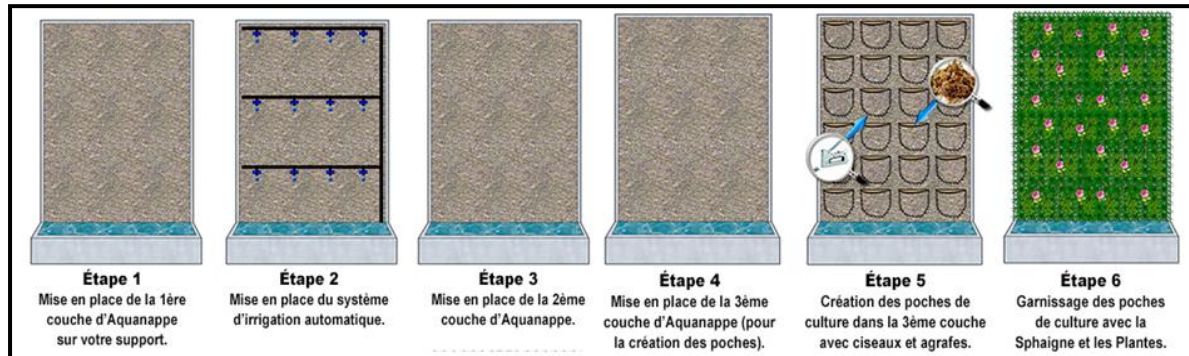


Figure III.28. Étapes d'installation d'un mur végétal.
Source : www.materiel-mur-vegetal.fr

III.2.6.1.7. La tour à vent

Les tours à vents sont de grandes cheminées d'environ 3 mètres par 5 pour une quinzaine de mètres de haut. La partie haute surplombant les toits est constituée d'ouvertures verticales orientées selon la direction des vents dominants. Le nombre d'ouverture varie de une à huit selon les plans des tours. L'intérieur de la tour est recoupé verticalement afin de canaliser le vent, séparant flux ascendants et flux descendants. En partie basse se trouve une ouverture sur la pièce à rafraîchir.

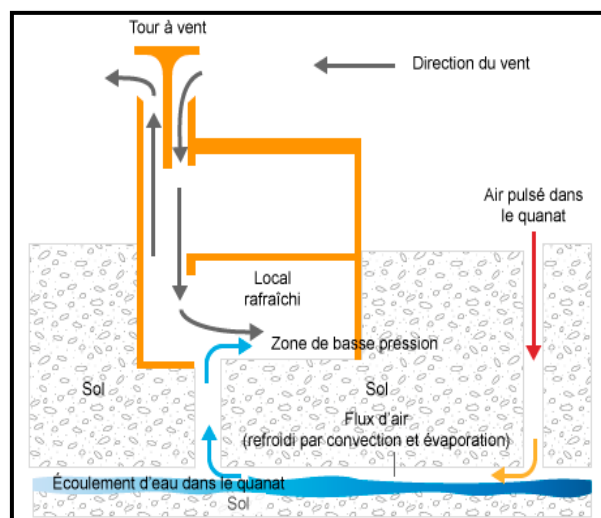


Figure III.29. Principe d'une tour à vent.
Source : www.energieplus-lesite.be

III.2.6.1.8. Le puits canadien

C'est un échangeur thermique constitué de canalisations souterraines dans lesquelles l'air transite avant d'arriver à la maison. Selon la saison, l'air s'y réchauffe ou s'y refroidit. A 2 m de profondeur, la température du sol est constante et ne dépend pas de la météorologie.

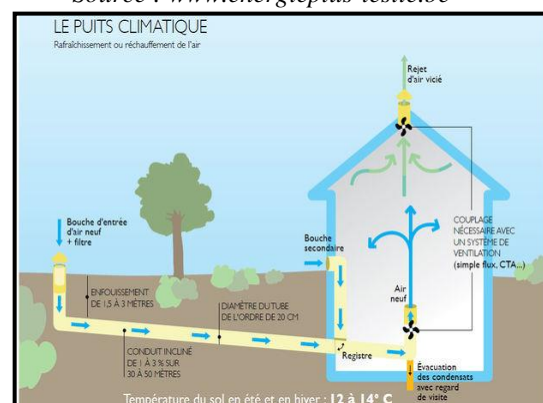


Figure III.30. Principe d'un puits climatique.
Source : www.lemoniteur.fr

III.2.6.1.9. La façade ventilée

La façade ventilée est une solution de construction de hautes prestations pour le parement de bâtiments dont l'objectif principal est de séparer la fonction d'imperméabilité de celle de l'isolement thermique répondant ainsi aux exigences de protections thermiques, d'économie d'énergie et de protection environnementale.

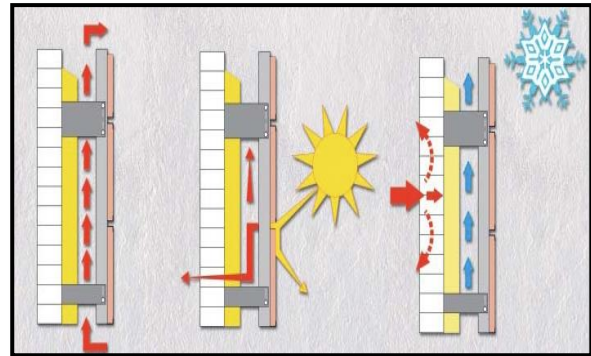


Figure III.31. Principe d'une façade ventilée.
Source : www.souchier-boullet.com

III.2.6.1.10. Le vitrage

Le vitrage est un ensemble de vitres qui garnissent un local, un bâtiment et permet de renforcer les performances d'isolation thermique, de sécurité ou encore acoustiques. De nombreuses compositions existent, parmi elles :

- **Le vitrage à contrôle solaire :** Ce double vitrage combine isolation thermique et performance de transmission lumineuse. Il permet une réduction des apports solaires et de chaleur, tout en offrant un excellent confort visuel (sans trop réduire la transmission lumineuse).

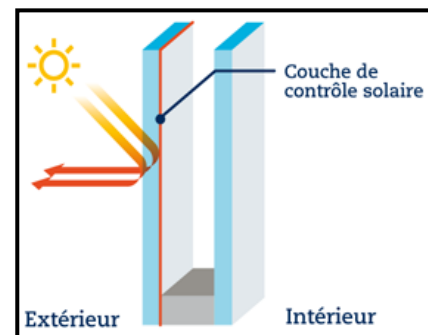


Figure III.32. Vitrage à contrôle solaire.

- **Le vitrage chauffant :** L'été, le verre situé à l'extérieur se teinte électriquement, ce qui limite les besoins en climatisation. L'hiver, le verre situé à l'intérieur est alimenté en électricité et diffuse une douce chaleur.

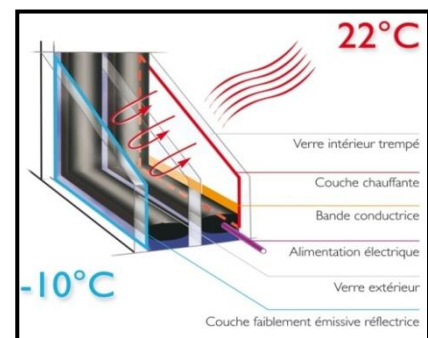


Figure III.33. Vitrage chauffant.

- **Le vitrage à opacification contrôlée :** Placé sous tension électrique, le verre devient – sur commande – tantôt opaque, tantôt translucide... ce qui rend inutile l'installation de stores ou de rideaux.

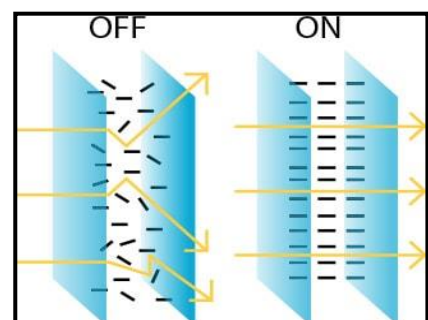


Figure III.34 Vitrage à opacification commandée.

III.2.6.2. Les dispositifs bioclimatiques actifs

Ce sont des dispositifs de captage, stockage et distribution nécessitant, pour leurs fonctionnements, l'apport d'une énergie extérieure et qui impliquent des technologies assez lourdes.

III.2.6.2.1. Le plancher chauffant rafraîchissant

Un plancher chauffant-rafraîchissant appelé réversible est un système de chauffage et de climatisation de l'habitat qui présente l'intérêt d'utiliser une pompe à chaleur réversible pour produire indifféremment du chaud en hiver et du frais en été. La température de ce type de plancher doit disposer d'une régulation afin de ne jamais atteindre le point de rosée lors du fonctionnement froid en été.



Figure III.35. Installation d'un plancher chauffant.
Source : www.afc-climatisation.fr

III.2.6.2.2. La ventilation mécanique contrôlée

Une ventilation mécanique simple flux met en dépression certaines pièces dites humides par un extracteur d'air constituant le cœur du dispositif. Il s'agit d'un ventilateur (placé généralement dans les combles) aspirant l'air par des conduits situés dans les pièces humides.

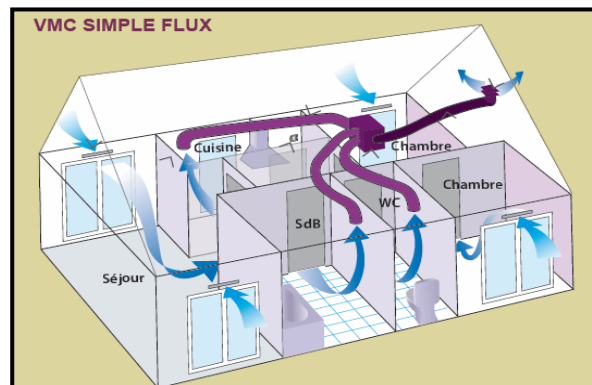


Figure III.36. Ventilation mécanique simple flux.
Source : www.gedimat.fr

Une ventilation mécanique double flux fonctionne sur le même principe qu'une VMC simple flux mais adjoint un échangeur thermique (ou récupérateur sur air vicié). Les flux d'airs entrant et sortant échangent des calories au niveau de cet échangeur.

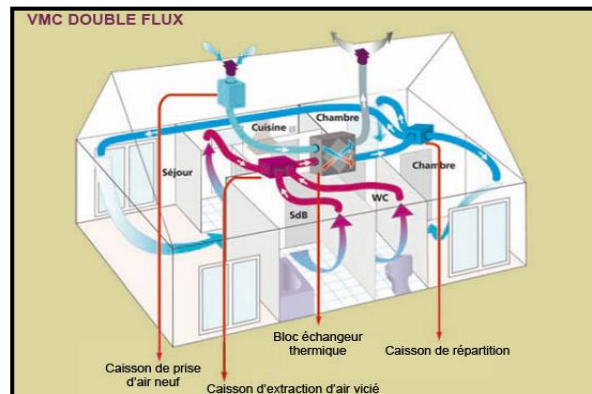


Figure III.37. Ventilation mécanique double flux.
Source : www.gedimat.fr

III.6.2.2.3. Les panneaux solaires

- **Les panneaux solaires photovoltaïques**

Un module composé de cellules photovoltaïques transformant l'énergie en tension électrique continue au sein des matériaux comme le silicium ou recouverts d'une mince couche métallique. Ces matériaux photosensibles ont la propriété de libérer leurs électrons sous l'influence d'une énergie extérieure. C'est l'effet photovoltaïque. L'énergie est apportée par les photons, (composants de la lumière) qui heurtent les électrons et les libèrent, induisant un courant électrique. Ce courant continu de micro puissance calculé en watt crête (Wc) peut être transformé en courant alternatif grâce à un onduleur.

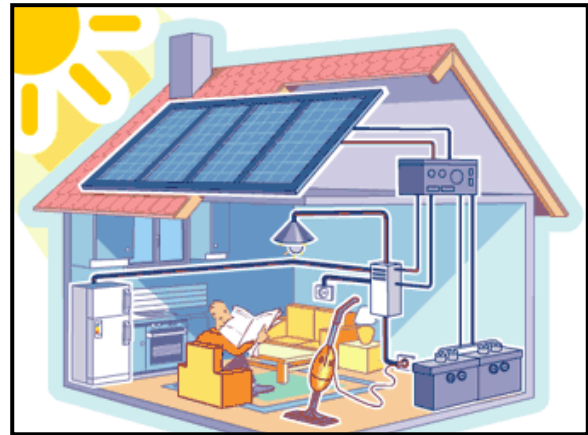


Figure III.38. Fonctionnement d'un panneau solaire photovoltaïque.

Source : www.esprit-partenaire.fr

- **Les panneaux solaires thermiques**

Un panneau solaire thermique est un dispositif conçu pour recueillir l'énergie solaire transmise par rayonnement et la communiquer à un fluide caloporteur sous forme de chaleur. Cette énergie calorifique peut ensuite être utilisée pour le chauffage de bâtiment, pour la production d'eau chaude sanitaire ou encore dans divers procédés industriels. Cette technologie est différente des panneaux photovoltaïques, qui transforment la lumière en électricité.



Figure III.39. Fonctionnement d'un panneau solaire thermique.

Source : www.esprit-partenaire.fr

- **Les panneaux solaires hybrides**

Les panneaux solaires hybrides sont à la fois des panneaux photovoltaïques et des panneaux solaires thermiques. Ils produisent à la fois de l'électricité et de la chaleur hydraulique. Il s'agit donc d'une cogénération: production simultanée d'électricité et de chaleur.

- **Les panneaux solaires aérothermiques**

Le principe de base du système de panneau solaire aérothermique correspond au fonctionnement de panneaux photovoltaïques, c'est à dire que les capteurs présents sur les panneaux captent le rayonnement du soleil afin de produire de l'électricité. Là où ce système est innovant en revanche, c'est qu'il produit de la chaleur issue de la production d'électricité. Cette chaleur peut ainsi être redistribuée dans l'ensemble de l'habitation en ventilant l'air chaud.



Figure III.40. Fonctionnement d'un panneau solaire aérothermique.

Source : www.chauffage-cheminee.fr

III.6.2.2.4. L'éolienne

Une éolienne est un dispositif qui transforme l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique, laquelle est ensuite le plus souvent transformée en énergie électrique. Les éoliennes produisant de l'électricité sont appelées aérogénérateurs.



Figure III.41. Eolienne domestique.

Source : www.direct-energie.com

III.6.2.2.5. La pompe à chaleur géothermique

La pompe à chaleur géothermique assure le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire d'un logement. Le fonctionnement de cette pompe à chaleur est ingénieux: des capteurs enfouis dans le sol captent la chaleur de la Terre. Celle-ci est ensuite diffusée dans le logement par les émetteurs de chaleur (plancher chauffant ou radiateurs) grâce à un circuit de chauffage ou d'eau chaude.

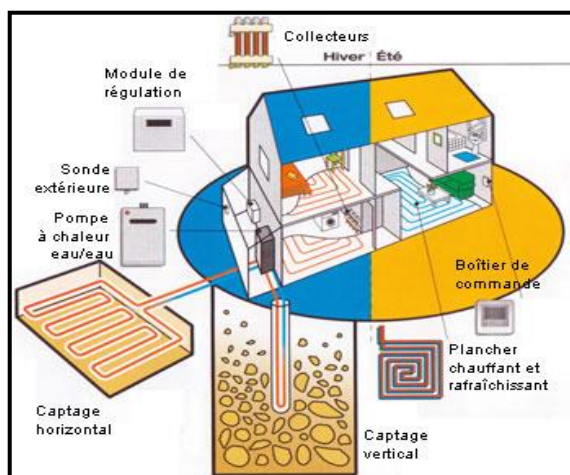


Figure III.42. Fonctionnement d'une pompe à chaleur géothermique.

Source : www.direct-energie.com

III.6.2.2.6. La pompe à chaleur air/eau

La pompe à chaleur air-eau permet d'assurer le chauffage et la production d'eau chaude d'un logement. Le fonctionnement de cette pompe à chaleur est simple et efficace : la pompe à chaleur puise les calories de l'air extérieur pour les injecter dans le circuit de chauffage central et d'eau chaude du logement.

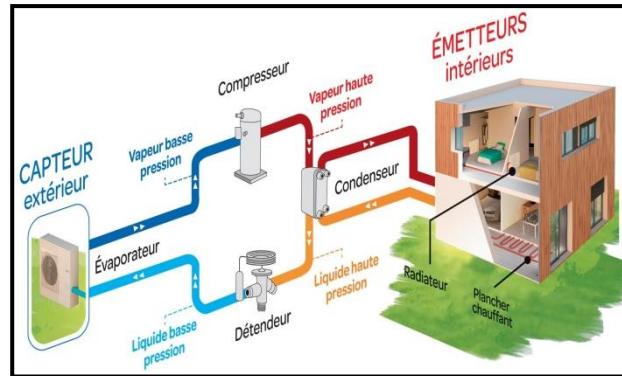


Figure III.43. Fonctionnement d'une pompe à chaleur air/eau.

Source : www.bati-solar.fr

III.6.2.2.7. La pompe à chaleur air/air

Le circuit de la pompe à chaleur air-air contient un fluide frigorigène, un gaz qui permet de transformer les calories de l'air extérieur en air chaud pour l'habitation. L'unité extérieure capte les calories (c'est-à-dire l'énergie) contenues dans l'air. Le fluide frigorigène voit sa température et sa pression augmenter et restitue cette chaleur à l'air qui sera diffusé dans l'habitation par des émetteurs de chaleur. Ces émetteurs fonctionnent sous la forme d'un système de ventilation.

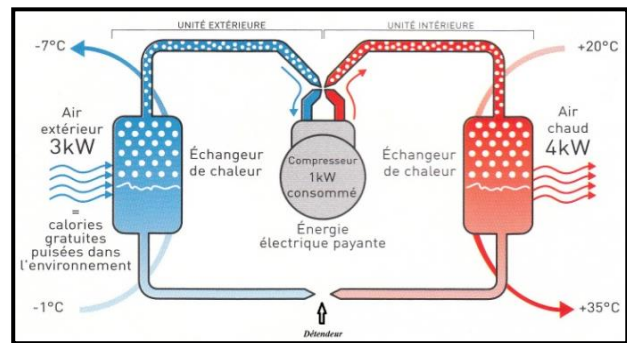


Figure III.44. Fonctionnement d'une pompe à chaleur air/air.

Source : www.bati-solar.fr

III.6.2.2.8. La chaudière numérique

La chaudière numérique est un datacenter doté d'un système de valorisation de la chaleur produite par ce datacenter. Installés dans la chaufferie d'immeubles ou de piscines, ces datacenter écologiques et innovants permettent le chauffage de l'eau utilisée par ces structures tout en fournissant des services informatiques de haute qualité. L'énergie consommée par ces datacenter est utilisée 2 fois : une fois par les serveurs informatiques et une autre fois pour le chauffage de l'eau, réalisant ainsi une économie d'énergie importante.

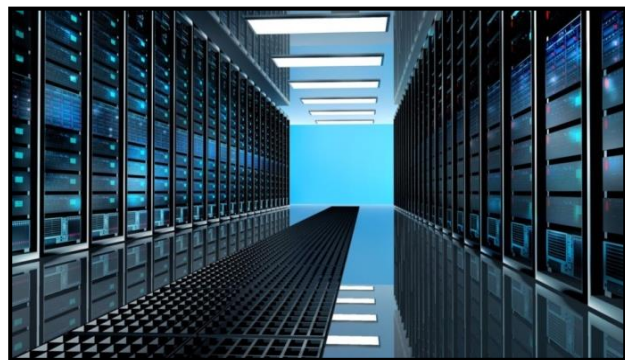


Figure III.45. Chaudière numérique.

Source : www.business-crunch.com

III.6.2.2.9. Déstratificateur d'air

Le déstratificateur d'air brasse l'air chaud accumulé au plafond pour le renvoyer vers le sol pour homogénéiser la température et supprimer les zones froides. Aussi simple à installer qu'à utiliser, il permet de substantielles économies d'énergie à condition de le choisir à ses besoins.

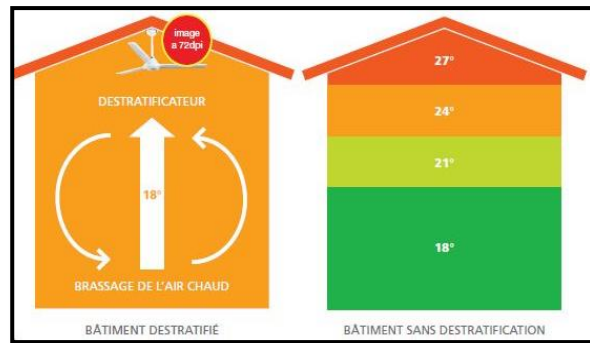


Figure III.46. Fonctionnement d'un déstratificateur d'air.

Source : www.edf.fr

III.6.2.2.10. Les dispositifs marins

- **Hydrolienne**

Les hydroliennes sont de grandes hélices sous-marines qui fonctionnent comme des éoliennes. Elles tournent grâce aux courants marins, qui sont un peu comme du vent sous la mer. Ces courants font bouger d'immenses quantités d'eau sur de très grandes distances. L'emplacement des hydroliennes doit être assez profond pour que les bateaux ne les touchent pas et il est nécessaire de les entretenir régulièrement pour éviter que des algues ou du sable ne bloquent leur mouvement.

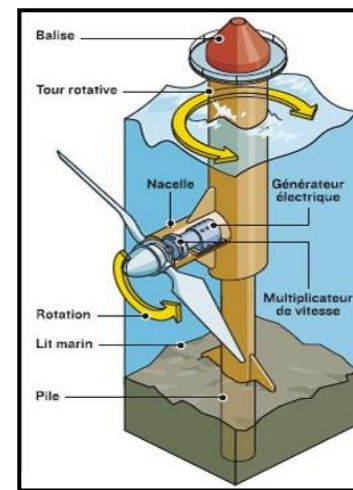


Figure III.47. Hydrolienne.

Source : www.pinterest.com

- **Eolienne offshore**

Une éolienne en mer ou éolienne offshore est une éolienne implantée au large des côtes pour mieux utiliser l'énergie du vent afin de produire de l'électricité grâce à une turbine et à un générateur électrique. Il existe deux principaux types d'éoliennes en mer : les éoliennes fixes qui sont implantées sur des hauts fonds et les éoliennes flottantes qui offrent l'avantage de pouvoir être construites sur terre et implantées dans des zones où la profondeur des fonds marins ne permet pas la construction de fondations.



Figure III.48. Eolienne offshore.

Source : www.pole-medee.com

- **Usine marémotrice**

Comme les moulins à marées d’hier, les usines marémotrices utilisent le mouvement de la marée pour actionner des turbines. Elles sont installées à l’endroit où un fleuve se jette dans la mer et ressemblent aux centrales hydrauliques au fil de l’eau. La différence, c’est que l’eau peut traverser ces installations dans les deux sens : à marée haute, elle remonte dans les turbines, et à marée basse, elle redescend en direction de la mer.

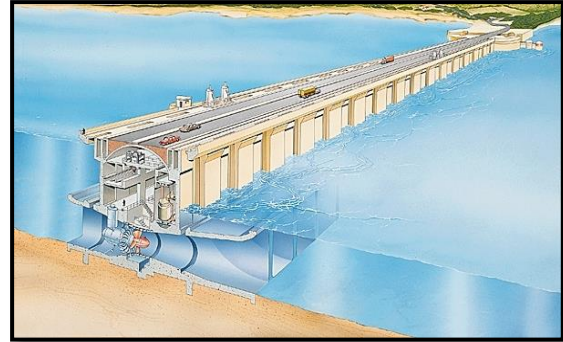


Figure III.49. Schéma d’une usine marémotrice.
Source : www.emr-brest.e-monsite.com

- **Houlomoteurs**

Les houlomoteurs produisent de l’énergie électrique à partir des vagues successives nées de l’effet du vent à la surface de la mer et parfois propagées sur de très longues distances. Ce procédé innovant et breveté, utilise la force des vagues pour produire de l’électricité 24H/24. Il existe un vaste inventaire de solutions houlomotrices, certaines d’entre elles étant immergées, d’autres installées en surface, sur le rivage ou au large.

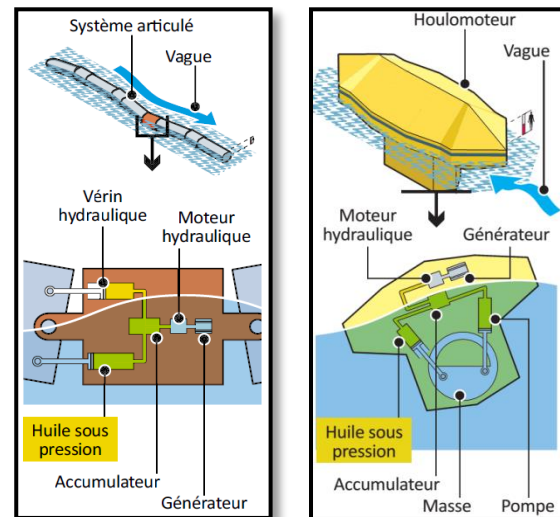


Figure III.50. Schémas de fonctionnement d’houlomoteurs.

Source : www.emr-brest.e-monsite.com

- **Centrale ETM**

La centrale ETM consiste à exploiter la différence de température entre l’eau de surface (25 °C) et l’eau profonde (5 °C). Ce type de production est uniquement possible dans les zones où l’eau de surface reste chaude toute l’année. La production de l’électricité au sein d’une centrale ETM répond à un procédé similaire à celui des centrales électriques.

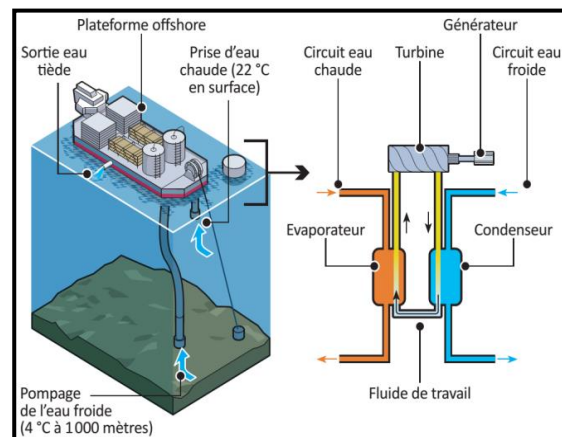


Figure III.51. Fonctionnement d’une centrale ETM.

Source : www.emr-brest.e-monsite.com

Conclusion

Au bout de ce troisième chapitre où nous avons pu acquérir des informations considérables sur le développement durable en général et sur l'architecture bioclimatique et l'efficacité énergétique en particulier, nous sommes désormais en mesure d'entamer le processus de création architecturale.

Ce chapitre nous a permis de construire une solide base de données sur l'efficacité énergétique et de comprendre quels dispositifs mettre en place pour l'assurer dans le bâtiment, de comprendre réellement ce qu'est le confort thermique, les échanges thermiques entre l'homme et son environnement ainsi que ses paramètres. Nous avons aussi et surtout pu acquérir les bases de l'architecture bioclimatique, ses principes et les dispositifs passifs et actifs qu'on peut incorporer lors de notre processus conceptuel afin de créer un projet à basse consommation énergétique et qui soit respectueux de son environnement.

Chapitre IV :

Création architecturale et description du projet



Introduction

À l'échéance des trois précédents chapitres consacrés aux analyses contextuelle, thématique et bioclimatique, nous sommes désormais en mesure d'entamer la partie cruciale de notre travail qui est la conception d'un projet architectural à bas profil énergétique.

Les processus de création et conception de notre projet son consignés dans ce chapitre. Ils sont basés sur une méthodologie d'approche spécialement élaborée pour donner vie à un Resort durable accompagné d'un centre piscatouristique qui soit non seulement fonctionnel mais surtout au moindre impact possible sur son environnement, et qui va s'intégrer de façon harmonieuse avec son contexte physique, social, économique et naturel et qui apportera un plus à la communauté locale.

Aussi, ce chapitre comportera également une synthétisation des informations acquises lors des chapitres précédents ainsi que les recommandations qu'on en a tirées. C'est essentiellement l'acheminement de notre réflexion conceptuelle de la phase d'idéation jusqu'à la matérialisation d'un projet concret avec son dossier graphique. Un regards particulier est porté sur les apports bioclimatiques qu'on y a intégrés ainsi que notre stratégie environnementale et écologique.

IV.1. Synthétisation des données

IV.1.1. Exploration des contextes

Beauté du panorama	Inséparable de la mer	Ville portuaire	Eclatement urbain
Aléas sismiques Aléas d'inondations Aléas technologiques	Alger Alger de demain « Alger métropole » <ul style="list-style-type: none"> • Ville belle qui maîtrise son étalement. • Eco métropole. • Ville des mobilités. • Ville sûre. 		
Richesse culturelle			

Position stratégique	Bande littorale	Entités indépendantes	Importante infrastructure routière
Entité Nord : non-urbanisée	Patrimoine naturel	Mohammadia	Pollutions multiples (maritime, visuelle. . .)
Entité Sud : urbanisée	Vocation résidentielle		Politique d'aménagement et développement d'Alger Alger médina / Aménagement Oued El Harrach.
Population jeune Chômage élevé	Proximité d'importantes infrastructures		Djamaâ El Djazair

Terrain vierge	Forme rectangulaire	Terrain non accidenté	La marina
Pas de végétation	3 accès mécaniques	Site Boulevard commercial prévu au Nord	

Synthèse contextuelle	Recommandations
-Rupture urbaine entre la ville et la mer. -Manque d'espaces verts.	Créer un parc urbain pour le public.
-Proximité d'une marina.	Créer des passages vers la marina.
-Projection d'un boulevard commercial.	Créer un socle urbain donnant sur le boulevard.
-Gabarit limité à cause du minaret.	Créer des percées visuelles vers la mer.

Tableau IV.1. Recommandations de la synthèse contextuelle.
Source : Auteurs

IV.1.2. Approche bioclimatique

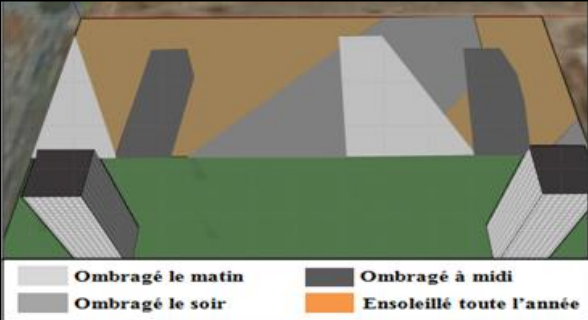

<p>TEMPERATURES</p> <p>6 mois < 19° 19° < 2 mois < 25° 4 mois > 25°</p> <p>Prépondérance de la période froide</p>	<p>PRECIPITATIONS</p> <p>Période froide = période pluvieuse Période chaude = période sèche Un climat méditerranéen</p>
<p>HUMIDITE</p> <p>- Hr > 60% ⇒ Durant toute l'année - Hr > 65% ⇒ Période chaude Proximité de la mer</p>	<p>VENTS</p> <p>Directions : N, NE, NO. Intensité : degrés 3 sur l'échelle de Beaufort.</p>
	

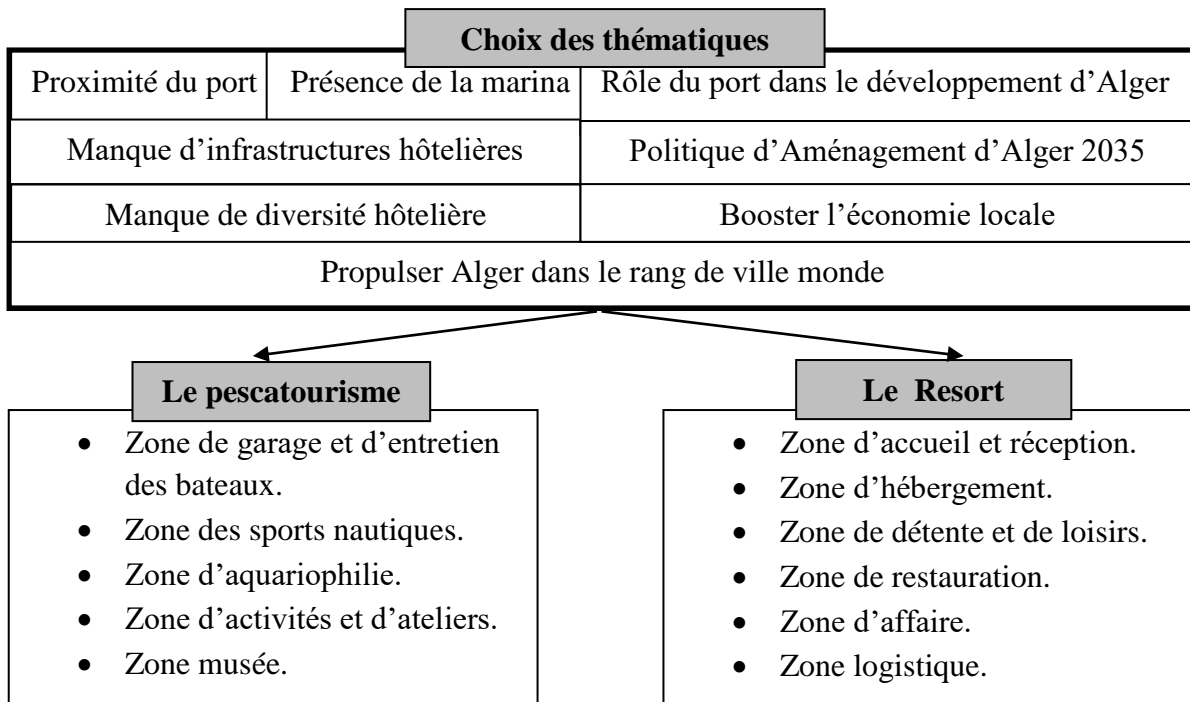
Figure IV.1. Synthèse d'ensoleillement.

Figure IV.2. Synthèse des vents.

Synthèse bioclimatique	Recommandations
Zone Nord ensoleillée toute l'année.	Placer l'hôtel dans la zone ensoleillée.
Zone Sud ombragée l'après-midi.	Placer les ateliers et restaurants dans les zones ombragées à midi et l'après midi.
Vents frais dans les directions Nord, Nord- Est et Nord-Ouest.	Contrer et filtrer les vents frais pour les espaces extérieurs de l'hôtel.

Tableau IV.2. Recommandations de la synthèse bioclimatique.
Source : Auteurs

IV.1.3. Exploration des thématiques



Insérer ces deux thématiques dans une démarche ECO-TOURISTIQUE :

- Minimiser les impacts sur l'environnement.
- Diminuer les ségrégations sociales.
- Diminuer les consommations énergétiques.

Synthèse thématique	Recommandations
Les hôtels sont parmi les établissements les plus consommateurs d'énergie.	Orienter l'hôtel en Est-Ouest pour avoir une surface d'exposition Sud maximale.
Le centre pécaturistique nécessite des espaces en mer et des espaces en terre.	Disposer les dépôts du matériel de pêche et équipements de sports nautiques dans la marina.
Un Resort nécessite des espaces extérieurs privatisés, intimes et isolés.	Placer les espaces extérieurs du Resort le plus loin possible du boulevard commercial.

Tableau IV.3. Recommandations de la synthèse thématique.

Source : Auteurs

IV.2. Processus conceptuel et apports bioclimatiques

IV.2.1. Naissance du projet, une idée fédératrice « YIN et YANG »

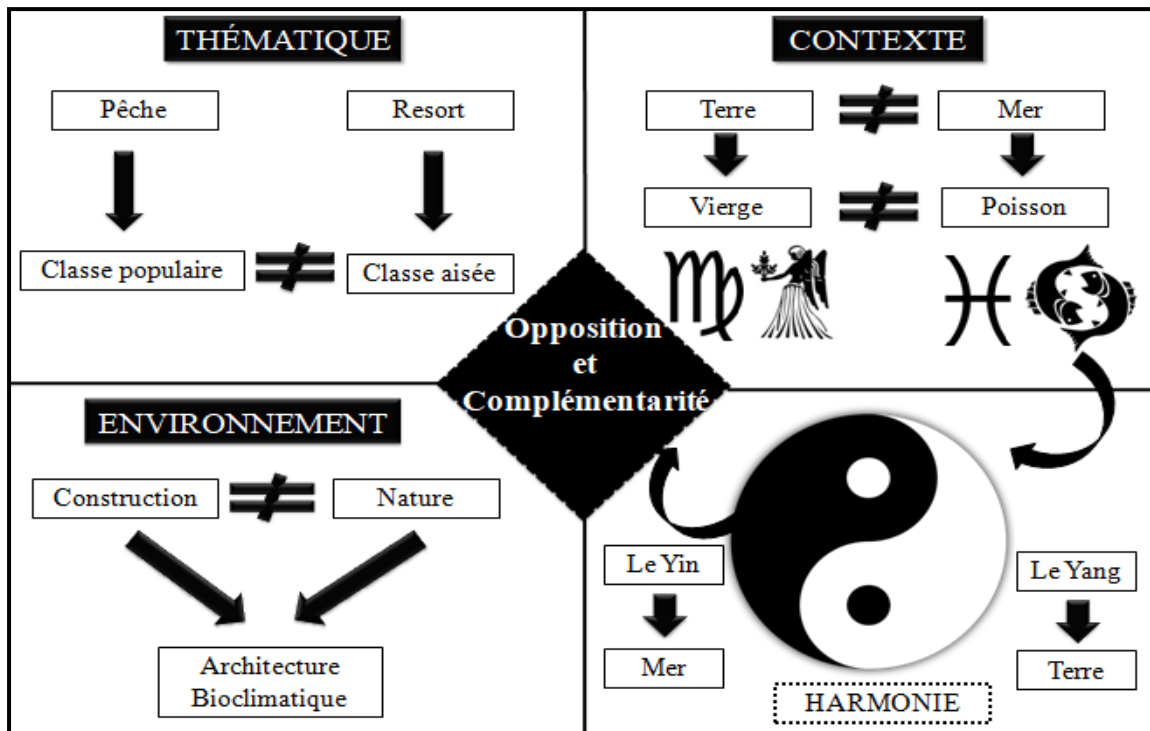


Figure IV.3. Idée fédératrice.

Source : Auteurs

Notre conception suit une ligne directrice qui tire ses fondements :

De l'environnement, (concevoir un projet bâti dans un milieu naturel), on se retrouve avec une opposition qui devient complémentaire grâce à l'architecture bioclimatique.

De la thématique, nous avons la pêche et le resort ; (dans l'opinion générale on a tendance à associer pêche à la classe populaire et le resort à la classe aisée riche). Nous avons donc deux thématiques complètement opposées mais complémentaires car on ne peut définir une classe sans l'autre.

Du contexte, nous avons TERRE et MER qui sont encore une fois totalement opposés mais complémentaires.

Un des signes astrologiques de la Terre est Vierge qui est représentée par le symbole de la femme 'dame nature' et son opposé polaire est le poisson qui est un des signes de la mer.

Le signe du poisson est représenté par deux poissons entrelacés qui vont dans deux directions opposées qui nous rappelle énormément le symbole du YIN et YANG qui est l'emblème mondial de l'harmonie universelle créée par l'opposition et la complémentarité de tous les phénomènes de la vie et du cosmos.

Dans la philosophie chinoise, le **YIN** et le **YANG** sont deux catégories complémentaires qui sont utilisées dans l'analyse de tous les phénomènes de la vie et du cosmos, ce sont des étiquettes pour qualifier les composantes différentes d'une dualité en général opposées et complémentaires.

Ces deux polarités existent pour nous faire comprendre que rien n'est totalement YIN ni totalement YANG.



Figure IV.4. Symbole du Yin et du Yang.

Ils sont en opposition mais leur affrontement produit un phénomène de limitation mutuelle qui crée un équilibre dynamique. Il s'agit tout simplement d'un critère de division et de classification des objets et des phénomènes.

Le symbole du Yin et du Yang est bien connu maintenant dans le monde entier. Le Yin, représenté en noir, évoque entre autres, le principe féminin, la lune, l'obscurité, la fraîcheur, la réceptivité, etc. Le Yang quant à lui, représente entre autres le principe masculin, le soleil, la luminosité, la chaleur, l'élan, etc.

IV.2.2. Matérialisation, processus de conception

IV.2.2.1. De l'idée à la forme

La forme de notre projet est donc inspirée par ce concept traditionnel chinois Yin et Yang.

La forme massive se décompose en deux parties distinctes : le Yin qui représente l'eau sera matérialisé par le centre piscatouristique et le Yang qui représente la terre sera matérialisé par le Resort.

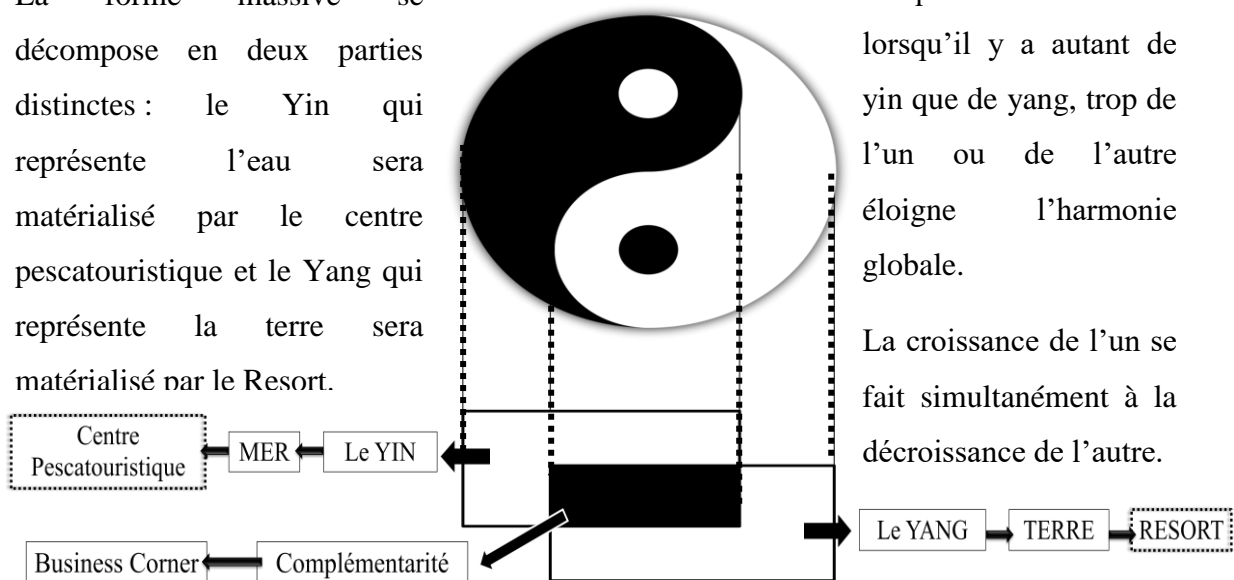


Figure IV.5. De l'idée à la forme.

Source : Auteurs

- Appliquer le YIN et le YANG à l'architecture abolit la frontière entre concept et pratique ; aucun concept n'est préformé avant d'atteindre une pratique réelle.

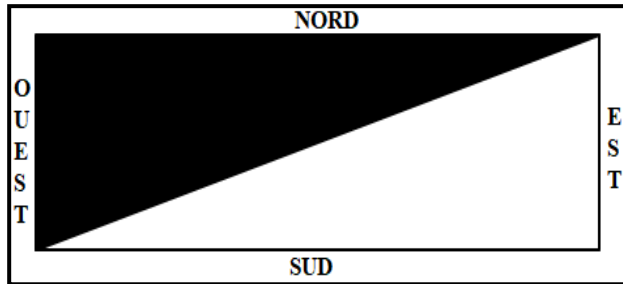
IV.2.2.2. Etapes de conception

Nos différentes étapes de conception découlent de la théorie du YIN et du YANG.

Etape 1 : Deux fois le rendement, la moitié du travail

« La création ne devrait pas être un concept absolu issu de rien, mais devrait prendre comme référence les conditions existantes. »

L'étymologie du mot Yin est obscurité et l'étymologie du mot Yang est lumière.

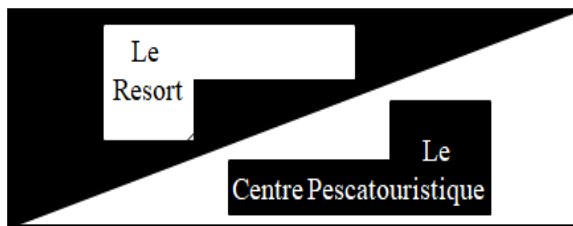


Le plan horizontal est défini dans les deux directions Nord-Sud et Est-Ouest.

- Le Nord et l'Ouest sont YIN (Obscurité).
- Le Sud et l'Est sont YANG (Lumière).

→ Tracer une diagonale NE/SO

Etape 2 : Opposés et indissociables



Le Resort est un espace de la Terre (YANG) et le centre piscatouristique est un espace de la mer (YIN).

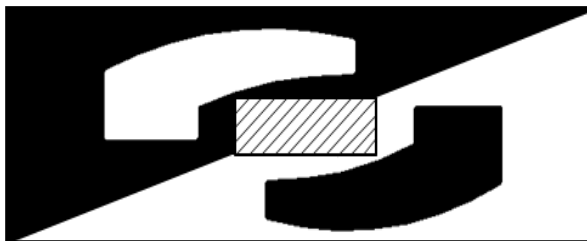
Marquer l'opposition et la complémentarité.

→ Placer l'espace YIN (le centre piscatouristique) dans la zone YANG

→ Placer l'espace YANG (le resort) dans la zone YIN

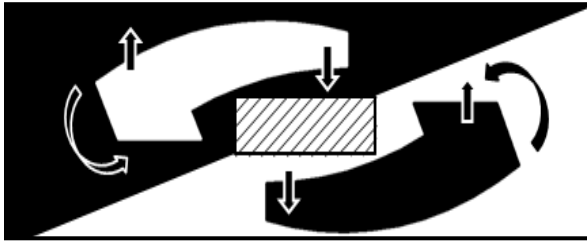
Etape 3 : Changer et générer

« Tout dans le monde se transforme et se recycle en permanence. »



Le Yin et le Yang sont deux forces complémentaires en éternel mouvement. Le Yin et le Yang ne restent pas stables en permanence mais ont tendance à transmettre leurs côtés opposés.

→ Utilisation de l'arc pour symboliser le mouvement



L'interaction et l'attraction entre le Yin et le Yang génèrent de nouvelles choses.



➔ Accentuer le mouvement avec la rotation et l'étirement des volumes.

➔ Le Business Corner est résultant de l'interaction des deux entités.

Etape 4 : Suivre plutôt que modifier la nature des objets

« Suivre ne signifie pas s'en tenir à une règle rigide inflexible, l'essence de suivre consiste à générer de nouvelles choses en fonction des circonstances existantes d'un objet. »



Le graphisme des chiffres 2 et 5 est un mélange de Yin et de Yang en opposition.
Le graphisme du 2 est Yin haut et Yang bas.
Le graphisme du 5 est Yang haut et Yin bas.

➔ Nous avons 2 grandes entités dont l'une d'elle est fragmentée en 5 parties.

➔ 2 entités, l'une sera traitée de façon simple et pure, l'autre sera traitée avec les 5 éléments qui découlent du YIN et du YANG.

A partir de là, nous pouvons tirer les concepts fédérateurs que nous allons utiliser lors de la matérialisation de notre conception. Nous avons :

- **La dissonance** = opposition.
- **L'entre deux** = fragmentation.
- **L'interdépendance** = complémentarité.
- **Le dynamisme** = mouvement.

IV.2.3. Transcription sur le contexte et implantation bioclimatique

Une transcription au contexte est primordiale afin d'obtenir un projet qui s'intègre au mieux à son environnement et pour cela les recommandations obtenues précédemment doivent être prises en considération.

➤ **De la synthèse bioclimatique**, nous avons une zone Nord entièrement ensoleillée durant toute l'année où l'on va insérer le Resort.

En été, la surchauffe ne cause pas de problèmes car les chambres ne sont utilisées que durant la nuit. En hiver, cette exposition maximale au soleil avec cette orientation Sud permet de réduire les besoins en chauffage actif.

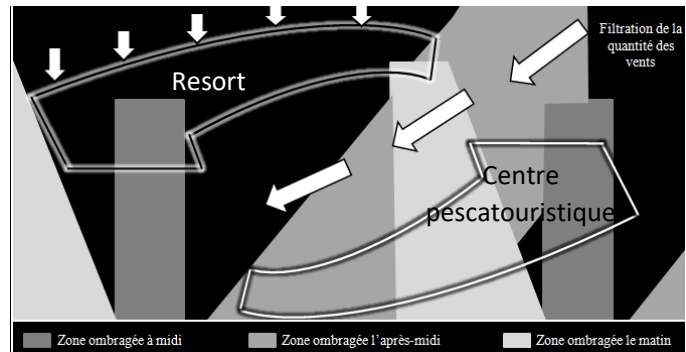


Figure IV.6. Réflexion sur l'implantation du projet.

Source : Auteurs

Nous avons aussi une zone Sud ombragée l'après midi où l'on va insérer notre centre piscatouristique car c'est un espace très fréquenté la journée, en particulier les ateliers polyvalents et de cuisine qu'on va placer dans la zone ombragée à midi.

Cette implantation nous permettra aussi de contrer une partie des vents au Nord pour ne pas perturber les activités extérieures du Resort tout en gardant une bonne ventilation du côté Nord-Est qui permet de diminuer la sensation de l'humidité.

➤ **De la synthèse contextuelle**, nous avons tiré quelques directives à suivre telles que la création d'un parc urbain et un passage vers la marina pour remédier à la rupture urbaine entre la ville et la mer ainsi que la création d'un socle urbain donnant sur le boulevard commercial.

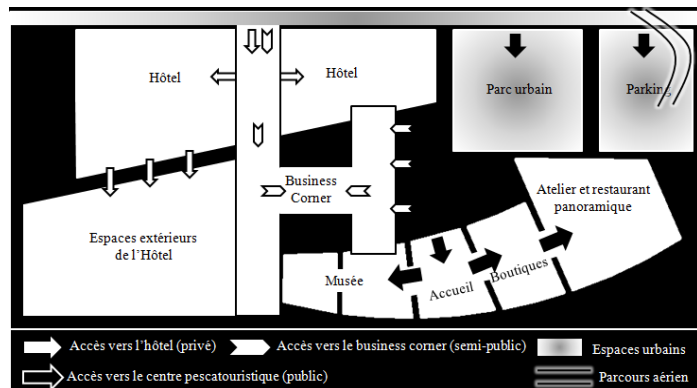


Figure IV.7. Réflexion sur les accès vers le projet.

Source : Auteurs

Nous aurons donc dans la partie Nord : un socle urbain avec restaurant, un parc urbain pour aller dans la continuité de la philosophie de Sablette et pour créer des points d'arrêts à grande échelle dans la promenade de la baie ainsi qu'un parking public.

Nous avons hiérarchisé notre projet de sorte qu'il soit accessible à trois échelles :

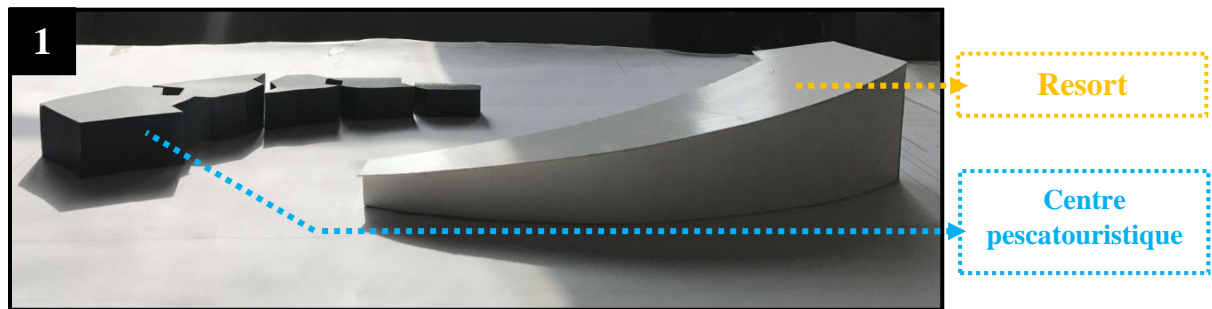
- Accès publics : Parc urbain, parking extérieur, centre piscatouristique.
- Accès privés : Le Resort, les espaces extérieurs du Resort.
- Accès semi-publics : Business Corner.

De plus nous avons créé un passage du projet vers la marina qui se fera grâce à une passerelle aérienne telle que celle proposée par Djamaa El Djazair.

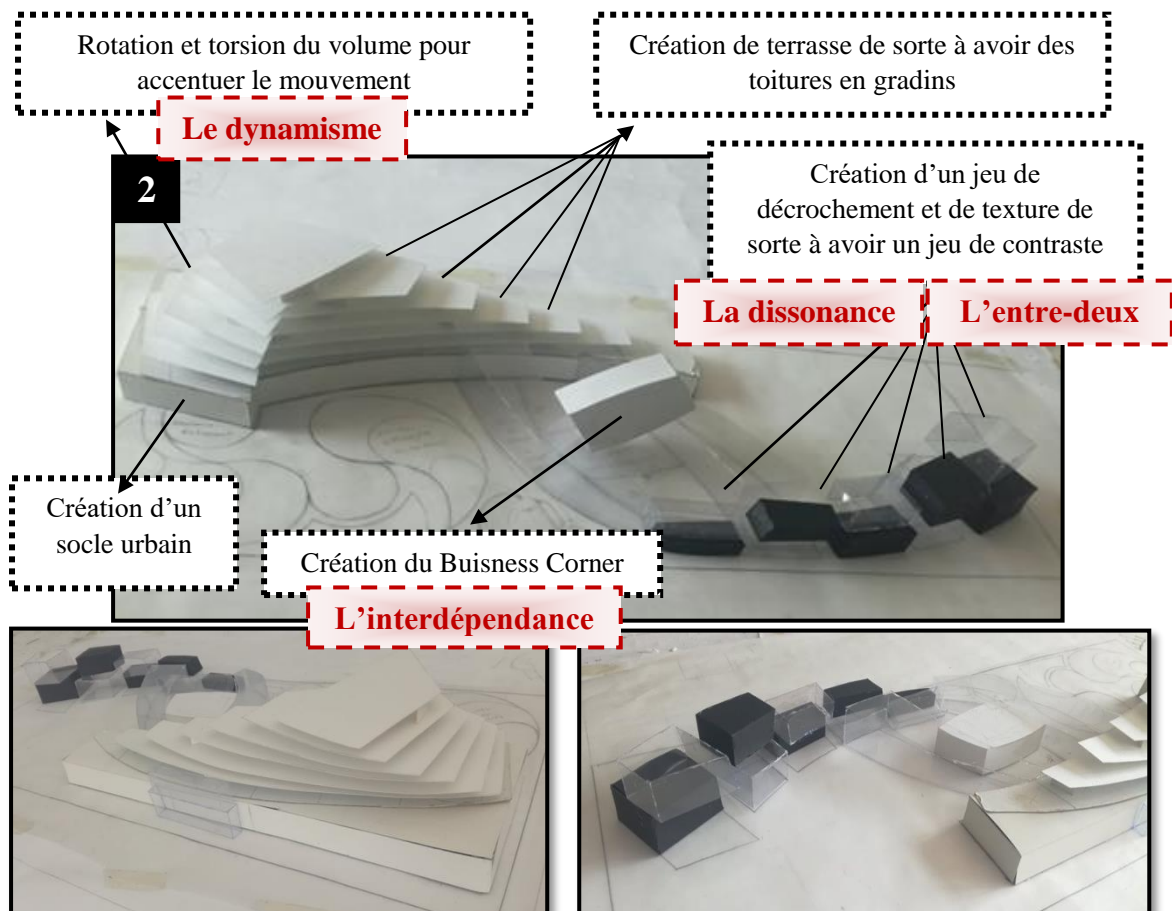
IV.2.4. Concrétisation du projet, évolution formelle

IV.2.4.1. Progression formelle, échelle 1/500

1. Pour concrétiser notre projet en volumes palpables, nous avons commencé par faire une élévation de la forme obtenue lors des étapes de conception et fragmenter le centre piscatouristique de façon aléatoire.



2. Diminuer la compacité du volume de l'hôtel, améliorer la fragmentation du centre piscatouristique en rendant cette dernière plus fonctionnelle et créer un espace de liaison entre les deux volumes dans la continuité du mouvement pour le Business Corner.



3. La forme finale obtenue à l'échelle du 1/500 : la réflexion sur l'équilibre et l'harmonie globale qui découle du YIN et YANG.

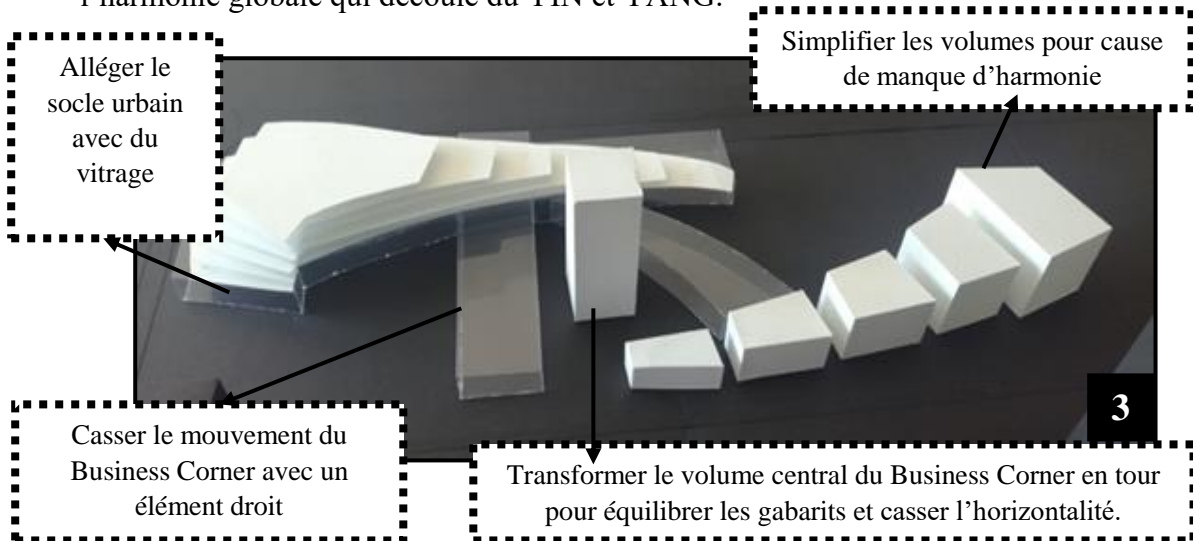


Figure IV.8.(1, 2, 3) Evolution formelle.

Source : Auteurs

IV.2.4.2. Transition d'échelle et manifestations bioclimatiques, échelle 1/300

Le Resort :

- Recul des façades de l'hôtel vers l'intérieur pour créer des brise-soleils architecturaux en forme de balcons pour éviter les surchauffes en été, en particulier dans la façade Sud.
- Division du socle urbain de sorte à avoir un vide sous immeuble aménagé en terrasses qui permettra la ventilation naturelle des espaces internes du socle. De plus, créer des espaces vitrés ponctués par des ouvertures qui se manifestent en mezzanine dans les étages d'hébergement pour l'apport d'air frais et de lumière naturelle et pour diminuer la force du vent.

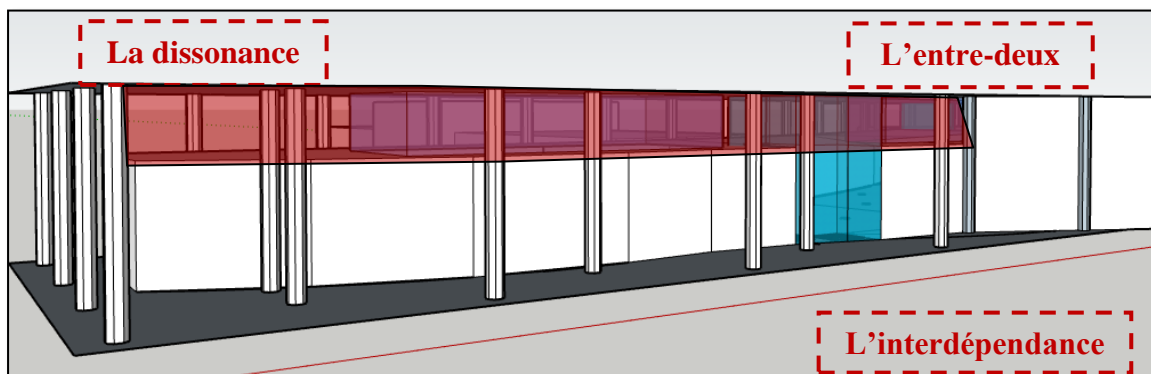


Figure IV.9. Vide sous immeuble.

- Le vide permet de diviser l'hôtel en deux entités opposées, une entité privée pour l'hébergement et une entité publique pour le socle. Le vide représente une entité semi privée qui crée la complémentarité entre les deux.

La tour d'affaires : Rotation des façades de la tour de sorte à avoir des angles obtus pour diminuer l'effet de coin des vents.

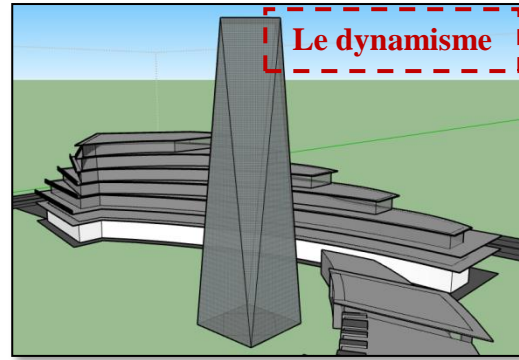


Figure IV.10. Tour d'affaires.
Source : Auteurs

Le centre piscatouristique : Fragmentation du volume global de façon à envoyer un des blocs vers la marina pour des besoins fonctionnels (rangement du matériel de pêche, équipement de sports nautiques) et création de passerelles entre les différents blocs. **L'entre-deux** **L'interdépendance**

Maintenant que la forme obtenue nous satisfait, il est temps de penser au traitement des façades.

Comme on l'a dit précédemment les chiffres 2 et 5 sont un mélange de YIN et de YANG en opposition ; nous avons donc 2 entités, l'une sera traitée de façon simple et pure (Resort), l'autre sera fragmentée en 5 éléments (le centre piscatouristique).

➤ L'avènement des cinq éléments, à l'origine du Yin et Yang

L'avènement des cinq éléments découle de l'interaction des deux grandes puissances Yin et Yang. La théorie des cinq éléments est une philosophie chinoise ancestrale qui repose sur l'observation de la nature, de son fonctionnement et de ses changements perpétuels.

Les Cinq éléments sont le Bois, le Feu, la Terre, le Métal et l'Eau et tout comme le Yin et le Yang, ils se définissent les uns par rapport aux autres. Chaque élément est dépendant de l'autre dans un cycle de production ou de destruction.

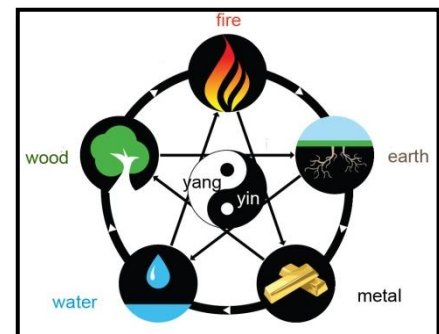


Figure IV.11. Les 5 éléments.
Source : www.revelationzen.fr

➤ Matérialisation des 5 éléments dans le projet

Nous allons utiliser ces cinq éléments dans le traitement des cinq volumes du centre piscatouristique et faire des rappels dans l'hôtel afin de créer une harmonie globale.

Représentation des éléments en matériaux : l'élément « feu » sera représenté par le béton, vu sa résistance au feu ; l'élément « eau » sera symbolisé par le verre, pour sa clarté et sa transparence : les éléments « bois », « métal » et « terre » seront représentés par les matériaux qui leur correspondent.

IV.3. Matérialisation et description architecturale

IV.3.1. Description globale du projet

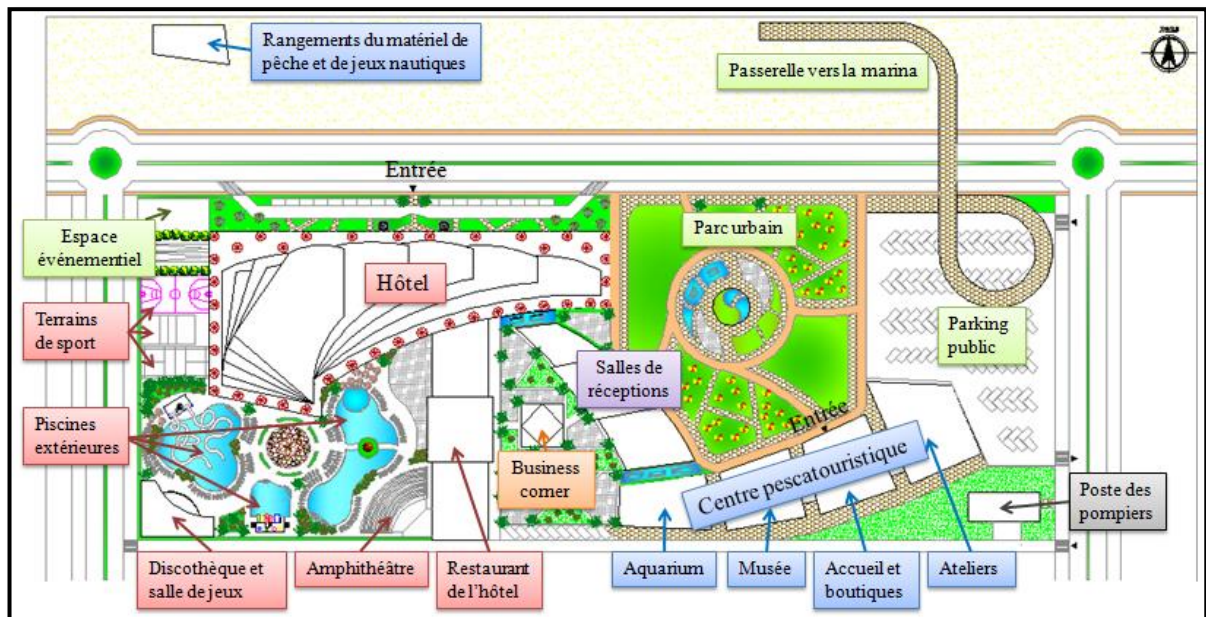


Figure IV.12 : Composantes du projet sur plan de masse

Source : Auteurs.

Notre projet est un complexe touristique qui se décompose en deux entités principales : un hôtel de type « resort » et un centre piscatouristique.

L'hôtel est accompagné par des espaces de détente extérieurs incluant des piscines, un amphithéâtre, une discothèque avec salle de jeux ainsi que des terrains de sports.

Le centre piscatouristique est composé de 5 parties distinctes accessibles par un espace d'accueil principal. Il comporte un aquarium, des boutiques, un musée qui se développe sur trois étages, des ateliers polyvalents et de cuisine ainsi qu'un espace de rangement et de réparation du matériel de pêche et des sports nautiques.

L'administration et la gestion globale du projet sont centralisées dans une tour d'affaires située à mi-chemin entre l'hôtel et le centre piscatouristique. Elle comporte également deux salles de réceptions accessibles au public.

Le projet est réfléchi dans une vision globale à grande échelle dans la promenade de la baie algéroise et inclut des espaces de détente et de repos pour le public sous forme de parc urbain avec un parking; un poste de surveillance pour les services de protection civile accompagné d'une base de vie des pompiers et une passerelle piétonne pour créer la liaison entre la marina et le terrain.

IV.3.2. Accessibilité

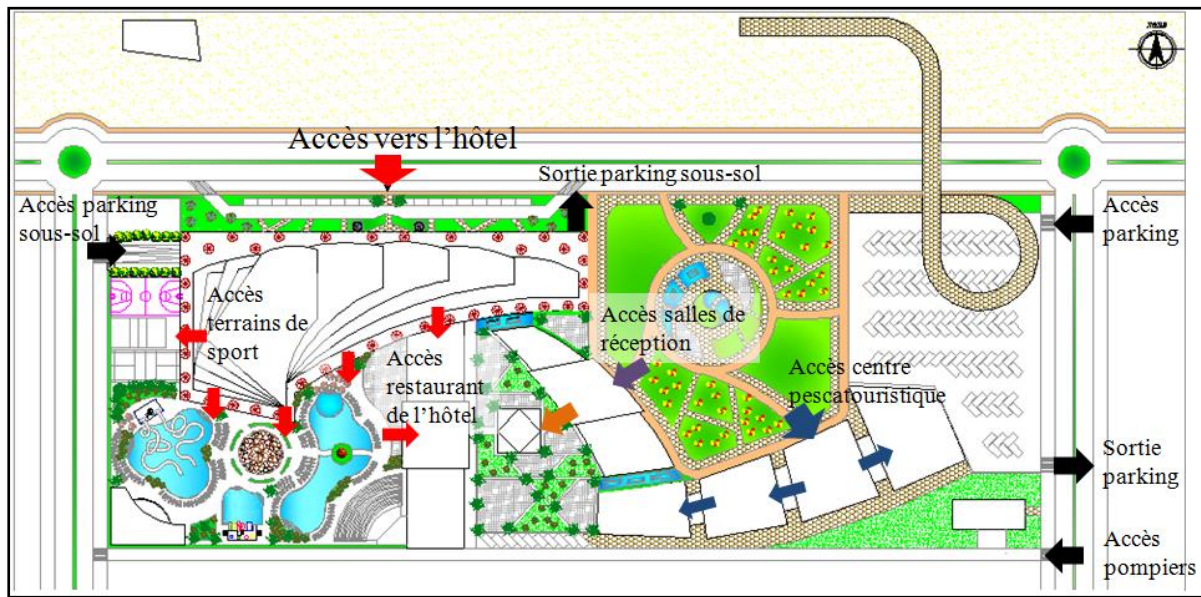


Figure IV.13 : Accessibilité sur plan de masse
Source : Auteurs.

Le projet est accessible sous trois échelles :

- **Accès privés** vers l'hôtel à partir du boulevard urbain et les différents espaces de l'hôtel (restaurant, piscines, terrain de sport) ainsi que le parking au sous-sol.
- **Accès publics** vers le parc urbain, le centre piscicole et le parking.
- **Accès semi privés** vers les salles de réception et la tour d'administration.

Vu l'envergure du projet, nous avons fait en sorte qu'il soit accessible de toutes parts pour les services de protection civile grâce à une route secondaire au sud du terrain.

IV.3.3. Description des différentes entités

IV.3.3.1. Le Resort

Hôtel touristique offrant des espaces de détente et de loisirs, conçu pour répondre à tous les besoins et exigences de ses clients en mettant à leur disposition tous les espaces nécessaires pour passer des vacances agréables.



Figure IV.14: 3D de l'hôtel.
Source : Auteurs.

➤ **Un sous-sol** : aménagé d’une part en parking privé à la fois pour les clients de l’hôtel et pour le personnel, d’autre part, par les locaux techniques nécessaires à son bon fonctionnement (groupe électrogène, bache à eau, locaux de sécurité, buanderie . . .). Il est doté de 111 places de stationnement et de 10 places pour les personnes à mobilité réduite. Il est compartimenté en trois parties, séparées par des portes coupe-feu.

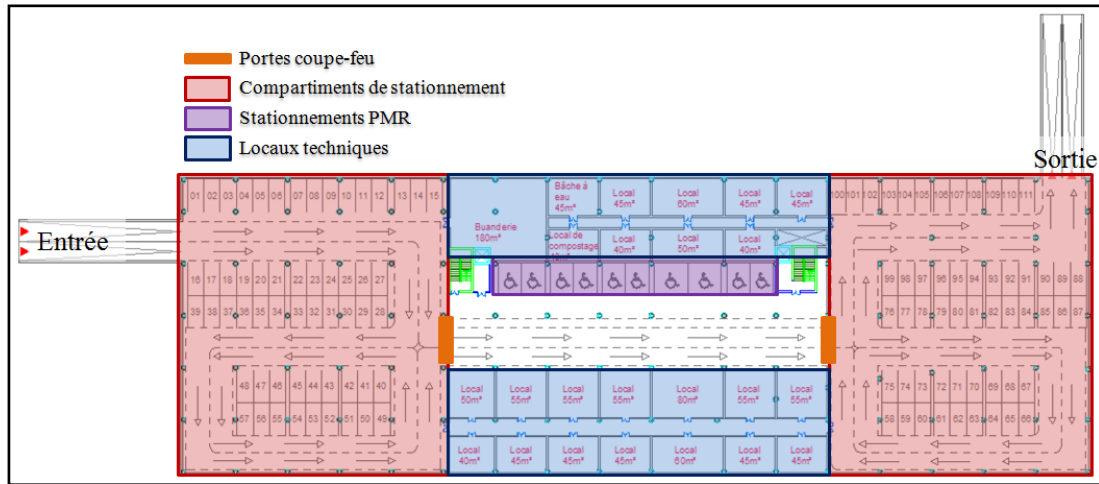


Figure IV.15 : Plan du sous-sol
Source : Auteurs.

➤ **Un socle urbain** : Rez-de-chaussée d’une hauteur de 6.5m accueillant des espaces communs de loisirs et de détente accessibles à la fois pour les clients de l’hôtel et pour le public. Il comporte un espace d’accueil et de réception, un salon, un restaurant à la carte, une bibliothèque, une salle de jeux, un SPA, une piscine couverte ainsi qu’une salle de sport.

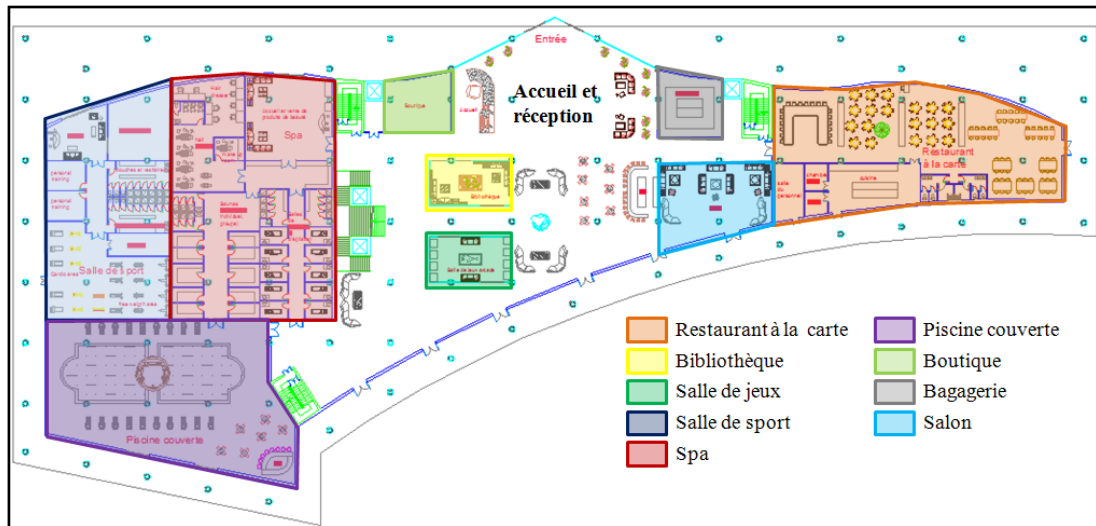


Figure IV.16 : Plan du socle urbain
Source : Auteurs.

Le socle est surplombé par un vide séparant les espaces communs avec les espaces privés d’hébergement. Il est aménagé en terrasses, boutiques, cafés et ponctué par des éléments en vitrage. Il comporte deux potagers surplombés par les mezzanines des étages d’hébergement où sont plantés des fruits, légumes et herbes utilisés dans le restaurant.

➤ **Des étages d'hébergement** : conçus pour suivre la philosophie du Yin et du Yang en créant deux entités opposées par leurs aménagements et vocations : des chambres simples d'un coté et des chambres familiales de l'autre ; avec une entité complémentaire aménagée en chambres doubles. Nous y avons incorporé des mezzanines pour aller toujours dans cette même philosophie en apportant de la lumière (yang) dans des espaces de nuit sombres (yin).

Chaque étage contient un espace de détente extérieur aménagé en jardin et terrasse à l'Est pour l'apport de lumière naturelle dans les couloirs et pour profiter d'une vue directement sur la marina et la baie, même quand on a une chambre orientée vers le Sud.

Le dernier étage est conçu pour ne recevoir que des suites de haut standing profitant d'une vue à 360° sur toute la baie d'Alger.



Figure IV.17 : Plan du 1er étage d'hébergement.
Source : Auteurs.

➤ **Un restaurant** : principal lieu de restauration des clients de l'hôtel, il est divisé en 5 zones : une zone pour la cuisine, une zone de buffet et trois zones de restauration (intérieure, extérieure et à l'étage).

➤ **Des espaces extérieurs** : Espaces de détente et de loisirs qui vont dans la continuité des espaces intérieurs du socle ; des terrains de sport, des piscines extérieures, un amphithéâtre, une discothèque avec salle de jeux ainsi que des jardins et terrasses.



Figure IV.18 : Espaces extérieurs de l'hôtel.
Source : Auteurs.

IV.3.3.2. Le centre piscatouristique

Le centre piscatouristique est un équipement qui a pour mission de rassembler, préserver, promouvoir, diffuser et transmettre le patrimoine culturel matériel et immatériel de la pêche en Algérie, aux moyens d'expositions, d'activités culturelles et éducatives et de croisières en mer.

Notre centre piscatouristique se veut un espace de dialogue entre les gens de la mer et le reste de la société. Un espace où connaître le métier, les espèces, l'évolution de cet art et la pêche du futur.

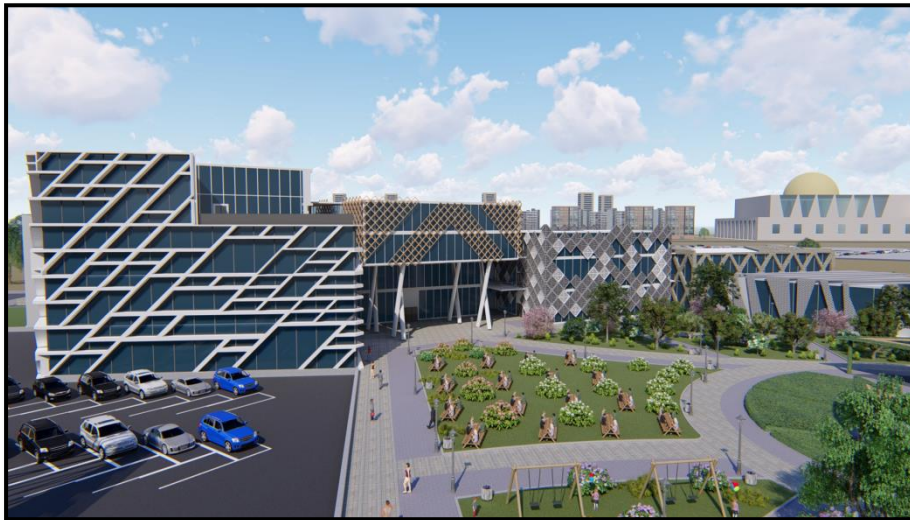


Figure IV.19: 3D du centre piscatouristique.

Source : Auteurs.

Une entité dans la Marina: Bloc comportant une zone de rangement du matériel de pêche, une zone de réparation des bateaux, une zone d'équipement de sports nautiques ainsi que des vestiaires. Les activités qui s'y déroulent sont en relation directe avec la mer.

Quatre entités dans le terrain :

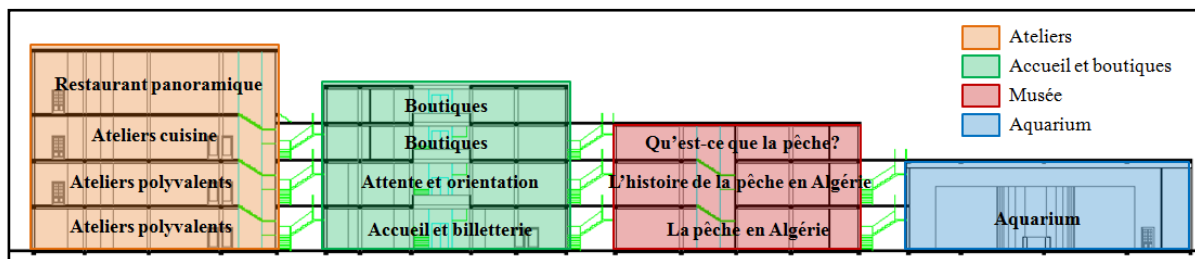


Figure IV.20: Coupe du centre piscatouristique.

Source : Auteurs.

➤ **Une entité Accueil et Boutiques :** Bloc central représentant la réception principale du centre ; c'est à partir de cet espace que le flux des visiteurs est orienté. Il comporte un espace d'accueil, billetterie, un café au rez-de-chaussée et un salon pourvu d'une mezzanine au 1^{er} étage qui fait office d'espace tampon entre la réception et les activités qui se déroulent

à gauche et à droite. Il contient d'une part une zone d'attente du côté des ateliers polyvalents et une zone de pré-découverte du côté du musée.

Il est surplombé par deux étages de boutiques, toujours dans la thématique de la pêche et du tourisme où on peut entre autre acheter du matériel de pêche et de sports nautiques, du poisson. . .

- **Une entité Musée :** Divisée en trois parties thématiques.
 - Qu'est-ce que la pêche ? Présentation du plus vieux métier du monde, de ses aléas, ses professions et son évolution à travers l'histoire.
 - L'histoire de la pêche en Algérie et du port d'Alger, comment la capitale est née à partir de la création du port et comment ce métier y a évolué.
 - La pêche en Algérie ? : présentation de l'immense diversité biologique de la méditerranée et des différentes façons de pêcher dans notre pays.

- **Une entité Aquarium :** Qui permet de voir de ses propres yeux ces poissons qu'on a pu découvrir au préalable dans le musée. Il comprend aussi un café qui permet de se détendre et se reposer au milieu des poissons en ayant une impression d'être sous l'eau.

- **Une entité Ateliers :** Divisée en trois parties. Une première zone d'ateliers polyvalents sur deux étages comportant des plans de travail pouvant accueillir une quinzaine de personnes chacun où l'on découvre le monde de la pêche artisanale en s'amusant grâce à des travaux pratiques, des dessins, de la peinture, du modelage . . . Une deuxième zone d'ateliers de cuisine où on apprend les différentes façons de cuisiner chaque sorte de poissons avec des chefs spécialisés dans le domaine. Enfin une zone de dégustation avec un restaurant panoramique qui donne sur la marina et la baie d'Alger.

Activités complémentaires

- Visite de la baie d'Alger, du port de pêche, de la halle aux poissons et de la marina.
- Visite des bateaux : connaître l'odeur d'une salle des machines, la perception du fond marin ou d'un banc de poisson à travers le moniteur d'une sonde, une conversation par radio, le toucher d'un filet... Une sortie assortie d'éléments sensoriels pour sentir de près et participer au monde de la pêche.

- La pêche artisanale à bord d'un bateau de pêche : apprendre à pêcher.

IV.3.3.3. Le Business Corner

Le centre d'affaires est une entité administrative complémentaire, fonctionnelle à la fois avec le Resort, le centre piscatouristique et le public. Il comporte une tour administrative où sont centralisées toutes les équipes de gestion du projet dans sa globalité ainsi que deux salles de réception pour divers événements.

La tour contient trois skyfoyers inspirés de ceux du minaret de Djamaâ El Djazair qui sont des sortes d'étages intermédiaires, séparant les entités administratives (accueil, gestion de l'hôtel, gestion du centre piscatouristique, gestion globale des espaces publics). Mis à part l'accueil, chaque entité administrative se développe sur deux étages et est composée de six open spaces, une salle de réunion, quatre bureaux doubles et un bureau de direction.

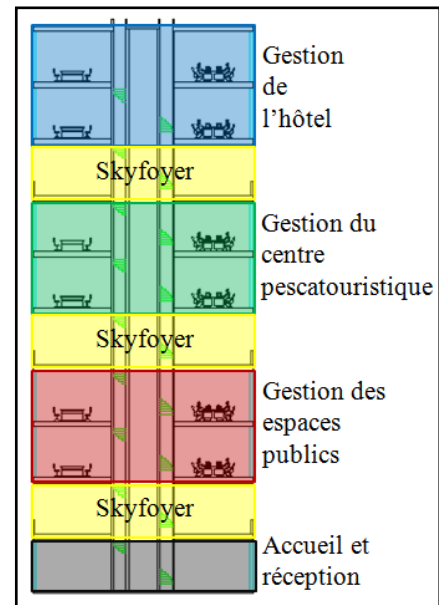


Figure IV.21 : Coupe de la tour.
Source : Auteurs.

IV.3.3.4. Le Parc Urbain

Ensemble des espaces publics qui accompagnent notre projet et qui l'inscrit dans la continuité de la promenade de la baie (projet d'aménagement d'Alger 2035) en faisant de notre projet un point d'arrêt dans la baie qui représentera un élément d'appel pour attirer les touristes à l'intérieur du centre piscatouristique.

Il contient un espace central aménagé en fontaines et terrasses où convergent les différentes allées piétonnes et cyclables, entouré par de la verdure et des espaces de consommation en plein air, tables et gazebos pour des pic niques. Un parking public est mis à la disposition des visiteurs et des abris vélos sont disponibles un peu partout dans le parc afin d'inciter les piétons à employer les différentes pistes cyclables. Une passerelle piétonne est installée afin de relier le terrain



Figure IV.22 : Plan du parc urbain.
Source : Auteurs.

directement vers la marina et de casser ainsi la rupture causée par le boulevard commercial.

IV.3.4. Lecture des façades

IV.3.4.1. Entité « Hôtel »

Les façades de l'hôtel sont réfléchies pour aller dans la continuité des concepts fédérateurs en créant une opposition entre la transparence de la partie publique du socle urbain et l'opacité de la partie privée des étages d'hébergement. Cette opposition s'exprime aussi dans le traitement des garde-corps avec deux entités identiques où le remplissage de l'une se fait en contraste au remplissage de l'autre, de sorte à obtenir deux unités complémentaires.



Figure IV.23 : Façade de l'hôtel.

Source : Auteurs.

L'hôtel incorpore également de longues colonnes avec un chapiteau monumental inspirées de celles de Djamaa El Djazair ainsi qu'un jeu de végétation tout autour afin d'apporter une touche de couleur et de gaieté à ces façades modernes.



IV.3.4.2. Entité « Centre piscatouristique »

Le traitement des façades du centre piscatouristique inclut l'utilisation des cinq éléments résultants de l'interaction du Yin et du Yang dans la nature : le feu (représenté par le béton), l'eau (représenté par le verre), la terre (représentée par la pierre), le bois et le métal. Les différents volumes sont alors traités avec du vitrage (symbole de l'eau) surplombé par une couverture en losanges (interprétation du filet de pêche).

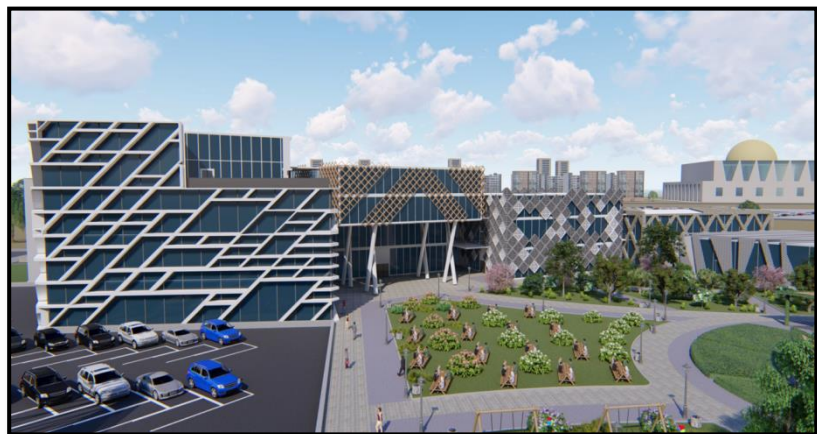


Figure IV.24 : Façade du centre piscatouristique.

Source : Auteurs.

Le béton est utilisé pour le volume des ateliers, le bois pour le volume d'accueil et boutiques, le métal pour le musée et la pierre pour l'aquarium.

IV.3.4.3. Entité « Tour d'administration »

La tour d'administration représente le seul élément vertical et vient casser l'horizontalité globale du projet. Ses façades sont entièrement vitrées pour offrir des vues à 360° ainsi qu'une abondance de lumière naturelle qui influe positivement sur le moral et le rendement des fonctionnaires. Les contreventements suivent une forme de losange pour aller dans la continuité des traitements du centre piscatouristique.

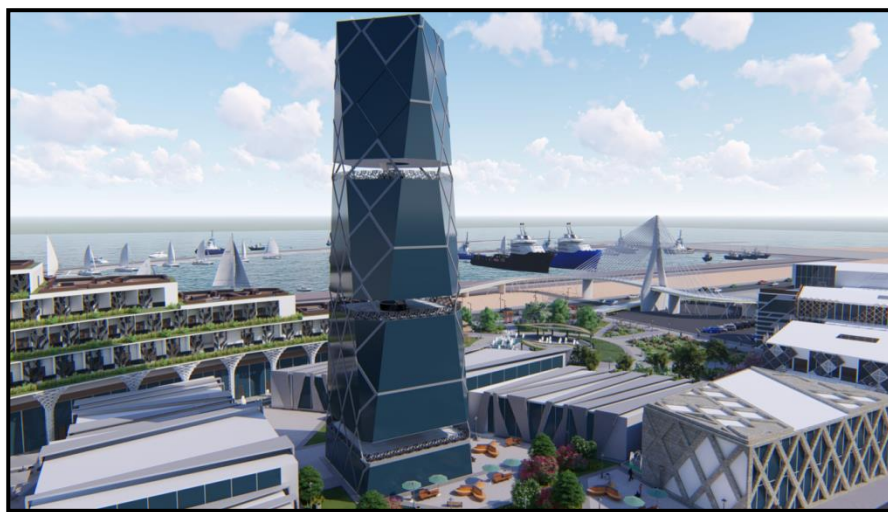


Figure IV.25 : Façade de la tour.

Source : Auteurs.

IV.3.4.4. Entité « Restaurant et salles de réception »

Les volumes du restaurant et des salles de réception se développent sous forme de barres vitrées surplombées par une double peau partielle se développant en éléments verticaux pour casser l'horizontalité de la façade. L'utilisation abondante du vitrage confère un sentiment de transparence et de légèreté et offrent des vues dégagées sur les espaces verts extérieurs. Ces volumes permettent de créer une liaison formelle entre le centre piscatouristique et l'hôtel.

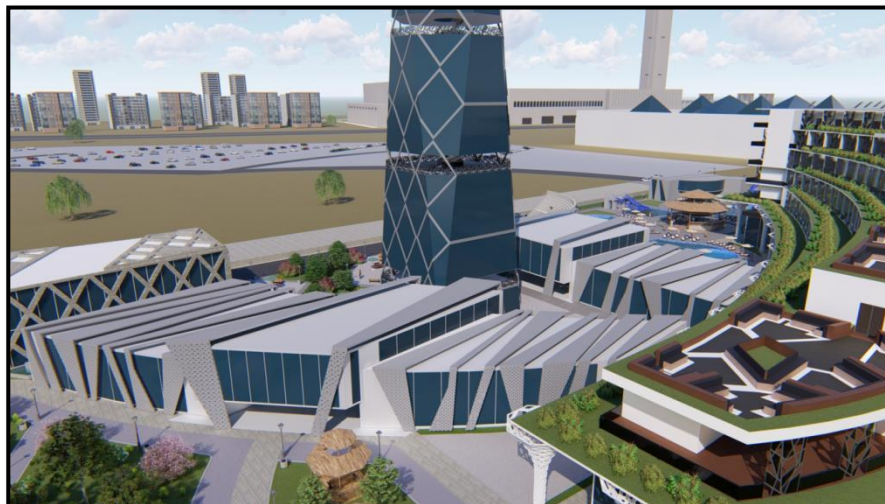


Figure IV.26 : Façade du restaurant et salles de réceptions.

Source : Auteurs.

IV.3.5. Système structurel

«L'architecture n'est pas uniquement une œuvre d'Art mais c'est le fruit du fusionnement entre le côté artistique et le côté technique ». Renzo Piano

L'architecture d'aujourd'hui est un compromis entre des projets spectaculaires qui font appel à des techniques et des matériaux sophistiqués et une pratique plus mesurée, consciente des enjeux humains et des réalités économiques.

La structure est indissociable de l'architecture ; en effet c'est l'espace architectural qui engendre le système structurel adéquat.

Il s'agit donc de déterminer le type de structure choisie afin de répondre aux critères suivants:

- Stabilité de l'ouvrage ;
- Confort ;
- Sécurité ;
- Economie ;
- Esthétique.

IV.3.5.1. Choix du système structurel

Le choix du système structurel est intimement lié à la nature des espaces et aux conditions de faisabilité et de rapidité d'exécution. Notre projet exige une structure qui assure son fonctionnement et répond aux critères d'hygiène et de résistance.

Pour cela nous avons opté pour deux types de structures :

➤ Structure métallique

La construction métallique signifie high-tech, économie de matière, construction intelligente et forme élégante. Elle s'adapte parfaitement aux grands projets à caractère évolutif et technologique contemporain de l'architecture et assure les différents avantages :

- Grande souplesse architecturale : elle permet des portées importantes et retombées réduites, variété de système de bardages et toiture, épaisseur du mur réduite.
- Ratio résistance/poids le plus élevé au monde : solidité et rigidité de l'acier, fondations réduites, matériaux inaltérables et indéformables, facilité de manutention, résistance sismique.
- Construction de qualité : résistant aux termites, ne pourrit pas, haute résistance à la corrosion, acier 100% recyclable, non combustible.
- Construction durable : acier 100% recyclable, permet d'obtenir une excellente valeur d'isolation, construction sèche, aucun rejet dans la nature.

➤ Structure mixte (béton / acier) :

Une structure mixte doit sa capacité portante à la collaboration structurale entre l'acier et le béton qui exploite les caractéristiques favorables respectives de ces matériaux de façon optimale. Bien que ceux-ci soient de natures différentes, ils se complètent fort opportunément :

- Le béton est indiqué pour résister à la compression tandis que l'acier est mieux adapté pour transmettre des efforts de traction ;
- Le béton recouvrant l'acier met celui-ci à l'abri de la corrosion ;
- Le béton constitue une bonne protection contre l'incendie ;
- L'acier confère à la construction mixte une très bonne capacité de déformation plastique.

IV.3.5.2. La superstructure

IV.3.5.2.1. Entité Resort

Les charges verticales et horizontales des étages d'hébergement sont reprises par les poteaux métalliques et transmises au plancher surplombant les colonnades. Ces dernières les transfèrent aux fondations.

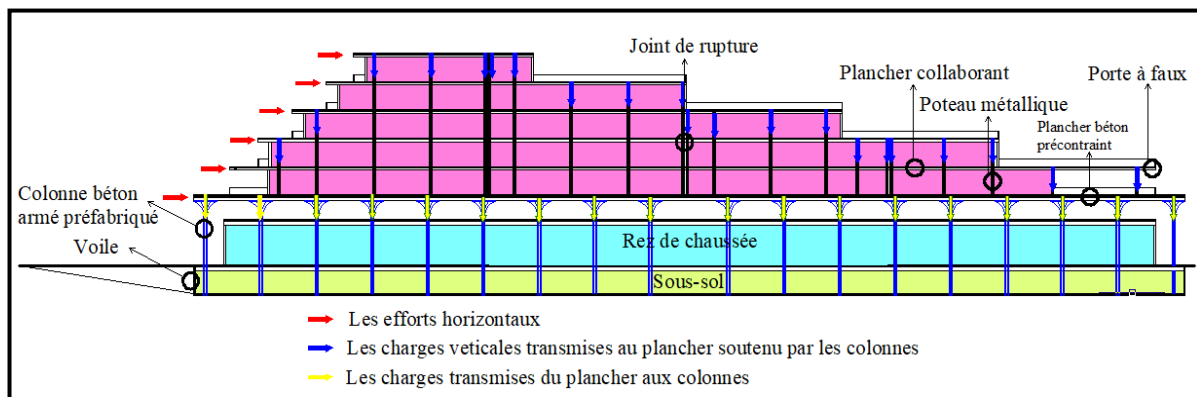


Figure IV.27: Coupe de l'entité Resort.
Source : Auteurs

➤ Les voiles en béton armé

Le sous-sol du Resort est entouré d'un voile en béton armé de 20cm d'épaisseur afin de résister aux poussées des terres et de l'eau. Les murs de soutènements seront accompagnés d'un drainage périphérique afin d'éviter les remontées d'eau au niveau des ouvrages enterrés.

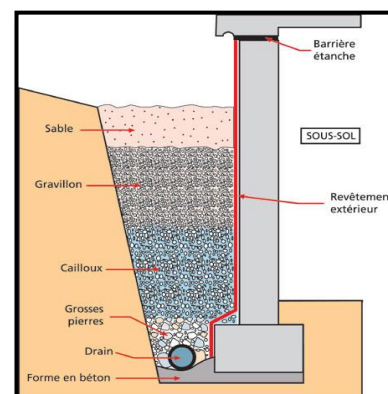


Figure IV.28 : Coupe d'un voile.
Source : www.batirama.com

➤ Colonne préfabriquée en béton armé

La dalle inférieure des étages d'hébergement est soutenue par des poteaux élancés en forme de parapluie en béton armé préfabriqué avec une hauteur de 14m (allant jusqu'au sous-sol) et 80cm de diamètre ; ils offrent une excellente ductilité et une grande capacité portante. Le vide à l'intérieur des poteaux est utilisé pour la récupération des eaux pluviales et la ventilation par CTA. En plus de leur rôle structurel, ces poteaux apportent une touche esthétique au projet.

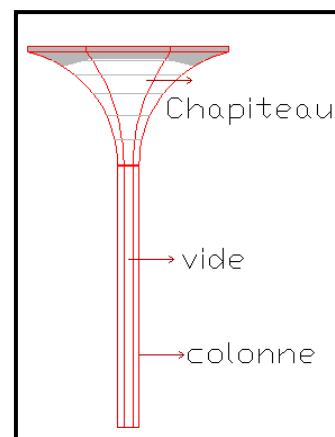


Figure IV.29 : Coupe du poteau.
Source : Auteurs

➤ Dalle alvéolée en béton précontraint

Le plancher inférieur des étages d'hébergement est une dalle alvéolée en béton précontraint qui répond aux exigences techniques et réglementaires de notre projet qui permettent de franchir des portées exceptionnellement élevées.



Figure IV.30. Dalle alvéolée en béton précontraint.
Source : www.archiexpo.fr

➤ Poteau métallique en H

Tous les poteaux des étages d'hébergement sont en acier de profiler H ; ils sont plus résistants car ils travaillent dans les deux sens, supportent le poids des planchers et transmettent les charges à la dalle inférieure. Ils sont traités par une peinture anti corrosion et protégés contre le feu par des panneaux coupe feu.

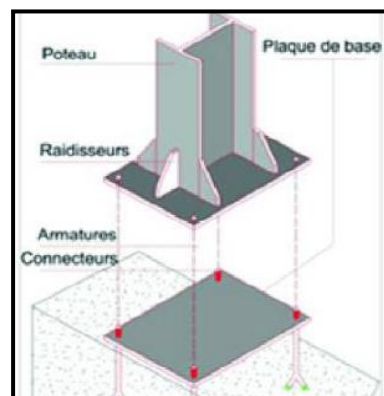


Figure IV.31. Poteau en H.
Source : www.archiexpo.fr

➤ Poutre métallique alvéolaire

L'utilisation de ces poutres permet d'alléger la structure, d'augmenter les portées, d'assurer la modularité des lieux et la flexibilité de la construction avec le passage des équipements techniques (conduites, gaines). Elles sont protégées par un faux plafond traité avec une composition résistante au feu.



Figure IV.32. Poutre alvéolaire.
Source : www.archiexpo.fr

➤ **Plancher collaborant**

Les planchers des étages d’hébergement sont des planchers collaborant, planchers mixte béton-acier. Ils sont constitués de bacs acier en tôle mince nervurés utilisés en guise de coffrage, d’armatures et d’une dalle en béton coulée sur place. L’acier et le béton collaborent pour offrir une résistance et une capacité portante élevée.

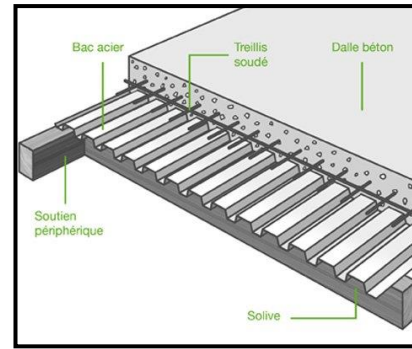


Figure IV.33. Plancher collaborant
Source : www.leroymerlin.fr

➤ **Joint de rupture**

Des joints de rupture sont nécessaires dans le Resort vu sa longueur importante ; ils ont pour rôle de permettre la surveillance de la transmission d’un mouvement d’une partie à une autre partie divergente, ceci permet donc d’éloigner tout risque de fissuration suite à la dilatation des matériaux.

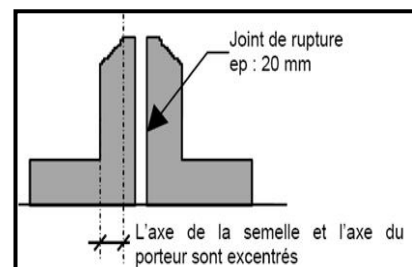


Figure IV.34. Joint de rupture
Source : www.civilmania.com

IV.3.5.2.2. Entité Tour d’administration

La structure de la tour est une structure à noyau central capable de soutenir l’intégralité de sa charge. Elle repose sur un massif noyau de béton armé (un pilier creux en béton armé) dans laquelle est logé un ascenseur et des escaliers qui la desservent. A chaque niveau 4 larges poutres partent de chaque angle du noyau ; elles sont destinées à porter le plancher de l’étage. Le noyau supporte donc l’ensemble de forces physiques, qu’elles soient verticales, autrement dit le poids de chaque étage est transmis au noyau par les quatre poutres, ou horizontales, c’est-à-dire la poussée du vent et les frottements de l’air s’exercent contre la paroi.

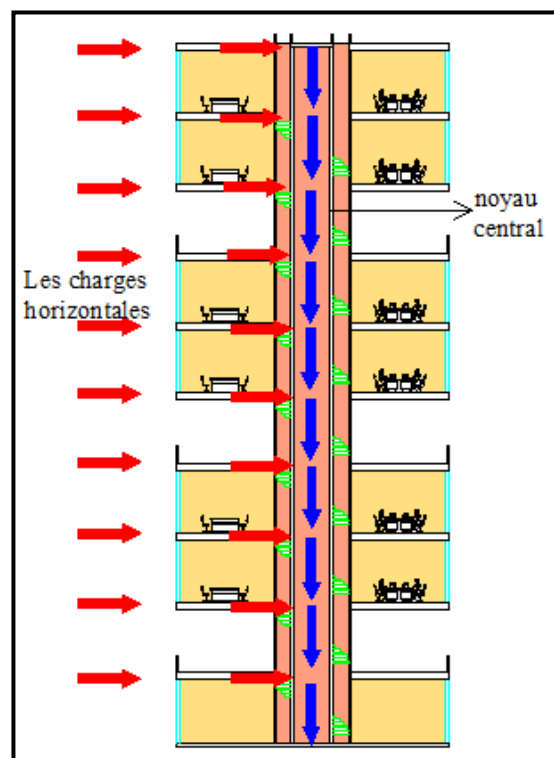


Figure IV.35. Coupe de la tour
Source : Auteur

IV.3.5.2.3. Entité centre piscatouristique

La structure du centre piscatouristique est une structure poteau poutre mixte, poteau en béton armé et poutre métallique avec des planchers collaborants.

➤ Poteau en béton armé

Les poteaux en béton armé sont des éléments porteurs verticaux avec armature incorporée. Ce sont les points d'appui et les éléments porteurs de l'ossature et transmettent des charges concentrées. Ils servent à supporter les poutres, les linteaux et les planchers. Ils travaillent surtout en compression, mais ils doivent également supporter des efforts horizontaux et obliques, donc de travailler en flexion ; c'est pourquoi, l'armature est composée de barres longitudinales et des cadres et éventuellement des étriers en armature transversale.

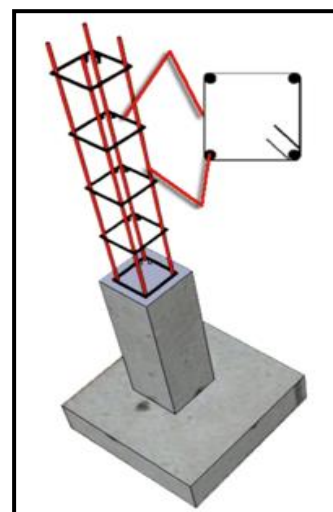


Figure IV.36. Poteau en béton armé.
Source : maconnerie.pagesperso

➤ Poutre métallique en treillis

Les poutres en treillis sont constituées de montants et de diagonales en acier, leur assemblage permet de supporter la compression ou la traction engendrée par des charges élevées sans alourdir la structure avec de grandes portées.

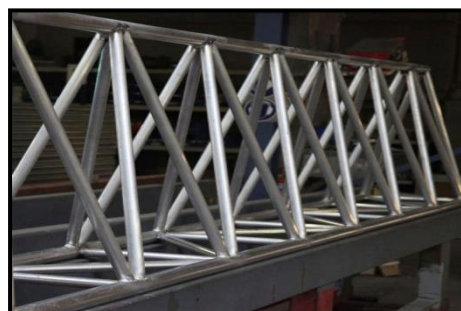


Figure IV.37. Poutre en treillis.
Source : www.archiexpo.fr

IV.3.6. Programme surfacique

Entité	Espaces	Surfaces
Le Resort	Accueil et réception	/
	Salon	150m ²
	Bagagerie	65m ²
	Bibliothèque	60m ²
	Salle de jeux	60m ²
	Spa	650m ²
	Piscine couverte	550m ²
	Salle de sport	450m ²
	Boutiques	60m ² x 6
	Restaurant à la carte	550m ²

	Restaurant	1400m²
	Chambres simples	24m² x 40
	Chambres doubles	28m² x 50
	Chambres familiales	48m² x 10
	Suites	50m² x 12
	Escaliers et ascenseurs	/
Le centre pescatouristique	Accueil et billetterie	100m²
	Café	100m²
	Salon d'attente	150m²
	Mezzanine	30m²
	Boutiques	30m² x12 /40m² x4 /50m² x4
	Musée	500m² x 3
	Salles de simulation 3D	12m² x 6
	Aquarium + café	450m²
	Ateliers polyvalents	700m² x 2
	Atelier cuisine	700m²
	Restaurant	800m²
	Locaux	15m² x 9
	Salles du personnel	24m² x 4
	Sanitaires	90m²
Escaliers et ascenseurs	/	
Business Corner	Accueil et orientation	200 m²
	Open Spaces	25 m² x 18
	Bureau du directeur	28m² x 3
	Bureaux doubles	21 m² x 12
	Salle de réunion	28m² x 3
	Kitchenette/Salon	13m² x 6
	Skyfoyer	225m² x 3
	Salles de réception	320m² - 520 m² - 300m²
	Escaliers et ascenseurs	/
	Sanitaires	13m² x 10
Locaux techniques	Poste des pompiers	250m²
	Buanderie, bache à eau,	3 x 40m²
	groupe électrogène, local de	10 x 45m²
	sécurité, CTA, locaux	7 x 55m²
	électricité, local de	3 x 60m²
compostage, autres locaux	1 x 180m²	

Tableau IV.4 : Programme surfacique
Source : Auteurs

IV.4.Stratégie environnementale au sein du projet

Afin de réduire au maximum les impacts probables de notre projet sur l'environnement, une stratégie environnementale et écologique a été mise en place dès les premières phases de conception. Notre but étant de diminuer la facture énergétique des établissements hôteliers ainsi que la lutte contre la surconsommation en eau et en électricité. Nous avons basé notre conception sur l'exploitation des énergies renouvelables en différentes stratégies.

IV.4.1. Ensoleillement global du projet

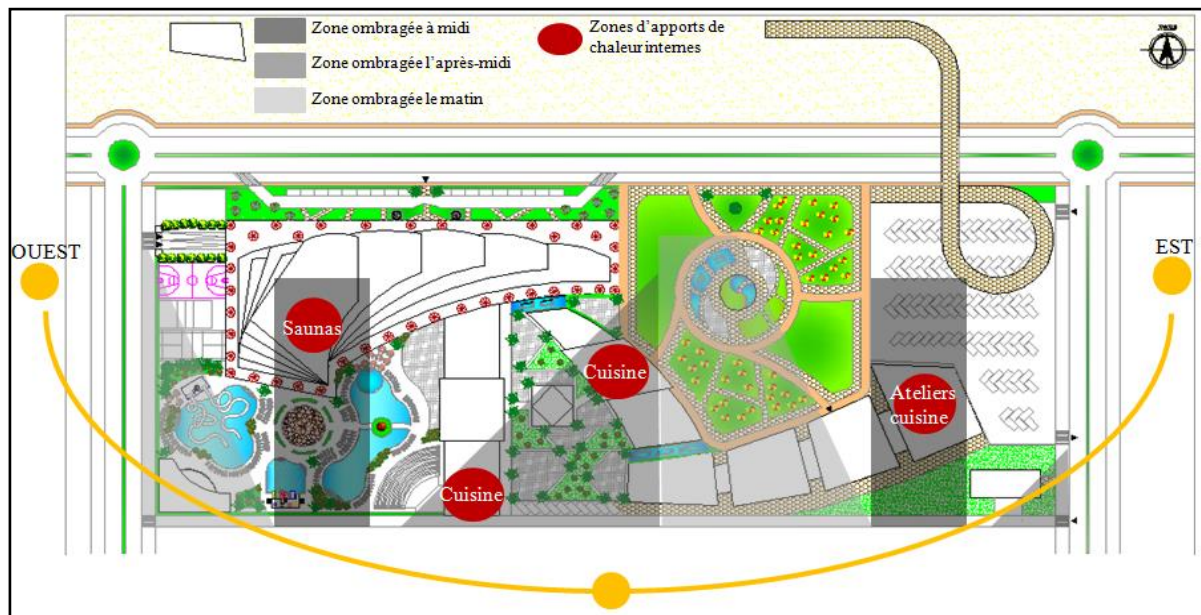


Figure IV.38 : Ensoleillement global sur plan de masse
Source : Auteurs.

- Les différentes entités sont implantées en prenant en considération la synthèse bioclimatique obtenue lors de l'analyse du site ainsi que la fréquence et mode d'utilisation des espaces.
- L'hôtel est situé dans la zone ensoleillée durant toute l'année. En été, la surchauffe ne pose pas de problèmes vu que les chambres ne sont utilisées que durant la nuit ; en hiver, cette implantation avec cette orientation Est-Ouest permet de profiter d'un ensoleillement maximal avec une grande surface exposée au Sud.
- Le centre piscinatoire est situé dans la zone ombragée toute l'année. Cette implantation permet de diminuer les surchauffes excessives d'été où cet espace est très fréquenté durant la journée.
- La disposition des espaces aux grands apports internes de chaleur tels que les saunas, les ateliers de cuisine ainsi que les différents restaurants est telle qu'ils se retrouvent dans les zones ombragées à midi et l'après-midi.

IV.4.2. Ventilation globale du projet

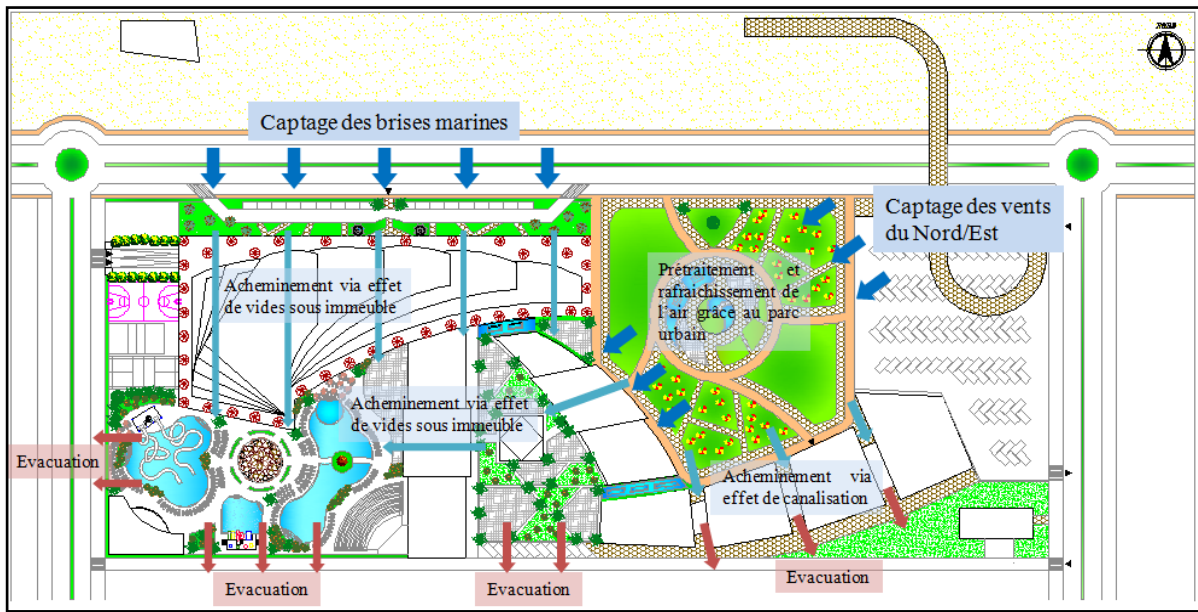


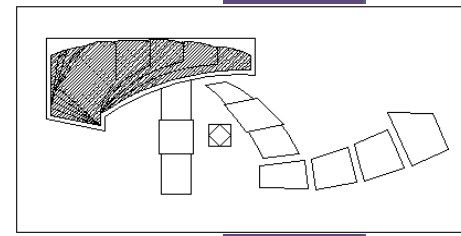
Figure IV.39 : Ventilation globale sur plan de masse
Source : Auteurs.

Le terrain étant situé en face de la mer et entouré de terrains vierges des quatre cotés, il profite d'une exposition maximale aux vents dans les directions Nord et Nord-Est. La ventilation naturelle du projet est possible grâce aux quatre étapes suivantes :

- **Captage** : des brises marines au Nord et des vents frais du Nord-Est grâce à l'étranglement créé par la disposition des volumes de l'hôtel et du centre pisciculteur.
- **Prétraitement** : Rafraîchissement de l'air par la végétation et les points d'eau du parc urbain ainsi que les toitures végétalisées de l'hôtel.
L'eau, lorsqu'elle est pulvérisée en microparticules, s'évapore plus aisément et par là-même consomme d'importantes quantités de chaleur sous forme latente qu'elle puise dans l'air. L'air est donc dépossédé d'une partie de ses calories devenant ainsi plus frais. Dans un second temps, le débit de l'air est substantiellement augmenté grâce aux formes et à l'implantation du projet -ingéneusement et préalablement réfléchies- dans le but de le déshumidifier et de le rafraîchir davantage.
- **Acheminement** : vers les différentes entités avec des effets aérodynamiques. Effet de canalisation pour le centre pisciculteur ; effet de trous sous immeuble pour le restaurant et l'hôtel.
- **Evacuation** : de l'air vicié grâce à la différence de pression créée par les effets aérodynamiques.

IV.4.3. Stratégies spatiales d'adaptation au climat

IV.4.3.1. Entité « Hôtel »



➤ Stratégie du chaud « confort d'hivers »

A La serre bioclimatique

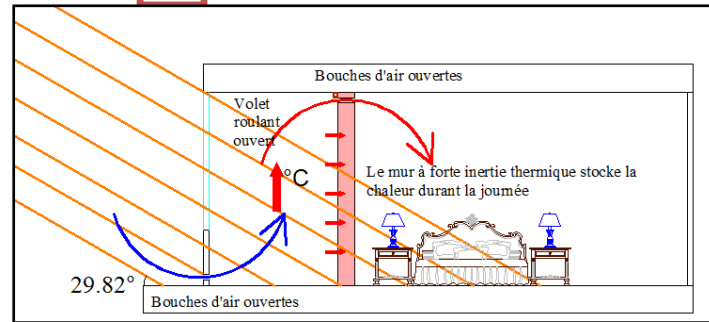


Figure IV.41 : Fonctionnement de la serre durant la journée.

Durant la journée, le rayonnement solaire frappe le vitrage et chauffe l'air à l'intérieur du balcon par effet de serre. Cet air chauffé est soufflé vers l'intérieur des chambres. La température du balcon augmente et stocke la chaleur à l'intérieur du mur à forte inertie thermique.

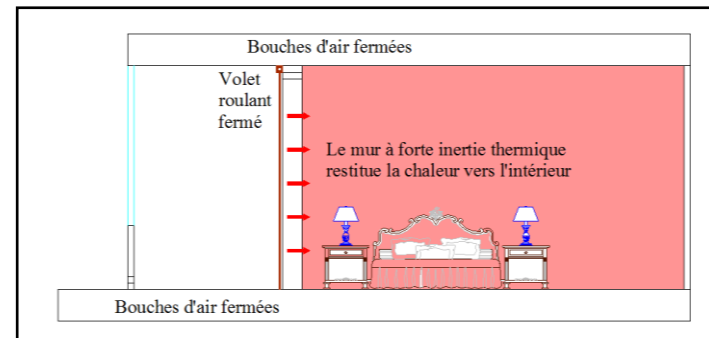


Figure IV.42 : Fonctionnement de la serre durant la nuit.

Durant la nuit, le volet roulant est fermé de sorte que le mur à forte inertie thermique restitue la chaleur vers l'intérieur. Pour le mur à forte inertie thermique, nous choisissons les *briques de terre crue compressées (BTC)*.

Ces briques sont dotées des caractéristiques suivantes :

- Une grande inertie dans l'échange de chaleur ;
- Une bonne isolation thermique et phonique ;
- Un très bon régulateur hygrothermique ;
- Susceptible de recevoir un MCP ;
- Matériaux sains et écologiques favorisant le développement durable et la cohésion sociale.

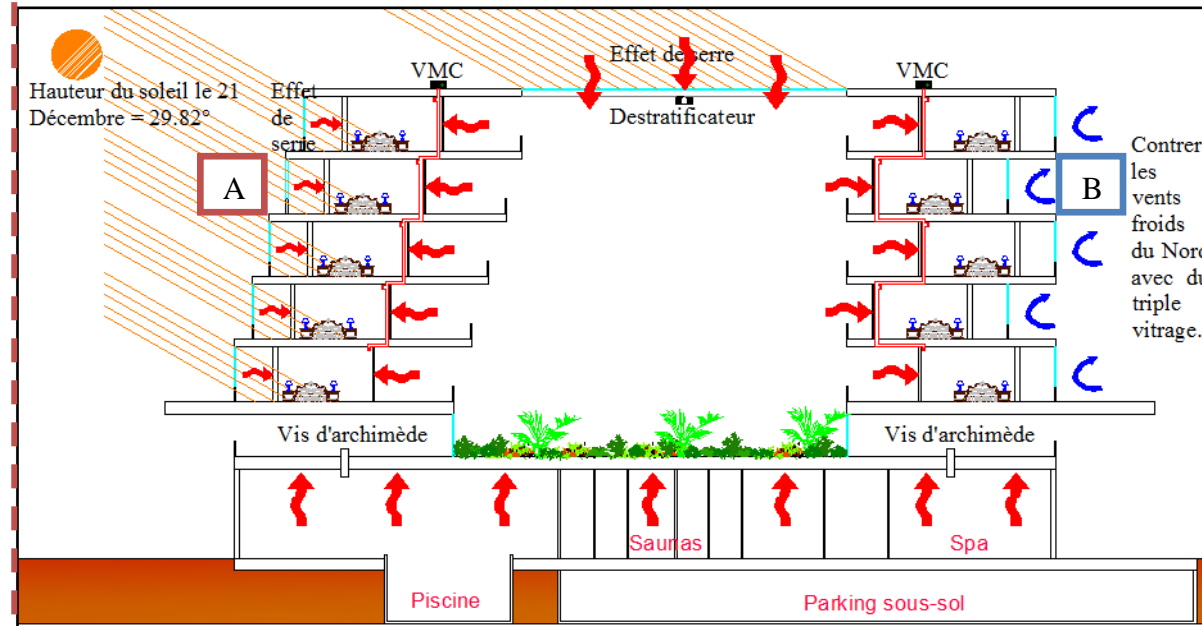


Figure IV.40 : Coupe transversale de l'hôtel.

Source : Auteurs.

C Toiture végétalisée

L'utilisation de la végétation dans les terrasses des étages d'hébergement n'a pas seulement une fonction esthétique mais fait office de régulateur thermique grâce à l'inertie de la Terre. Le feuillage caduc laisse passer les rayonnements solaires qui chauffent la toiture qui empêche la chaleur de s'échapper des chambres à travers le toit.

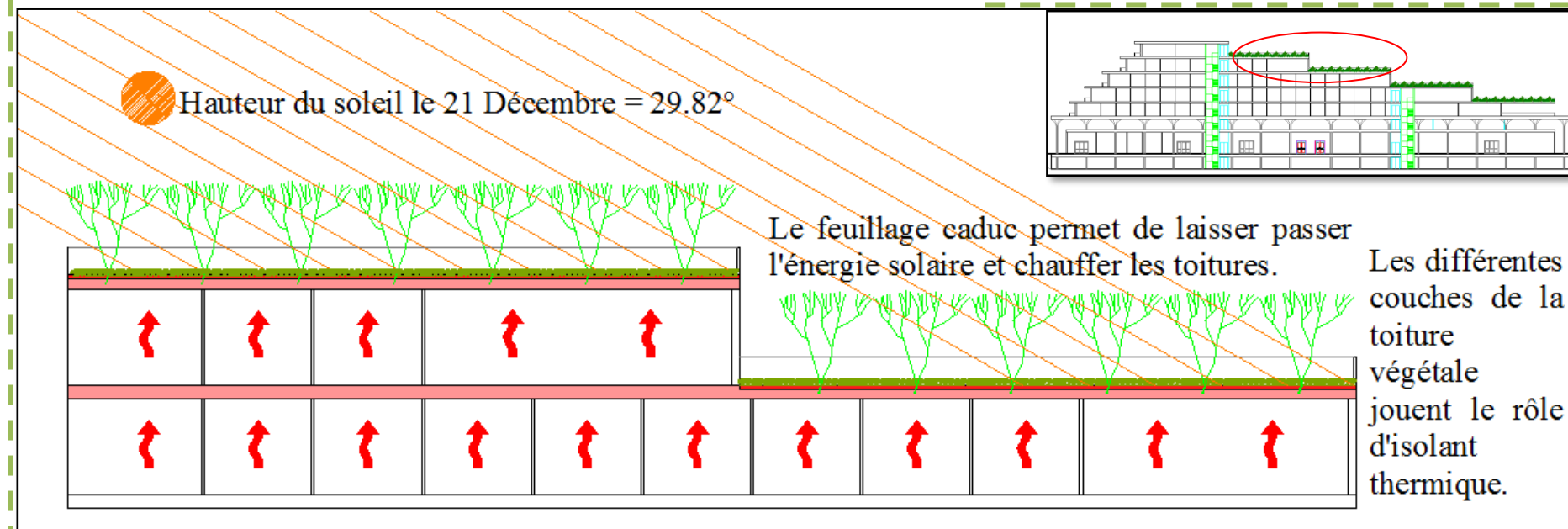


Figure IV.44 : Toiture végétalisée de l'hôtel.

Source : Auteurs.

B Le triple vitrage

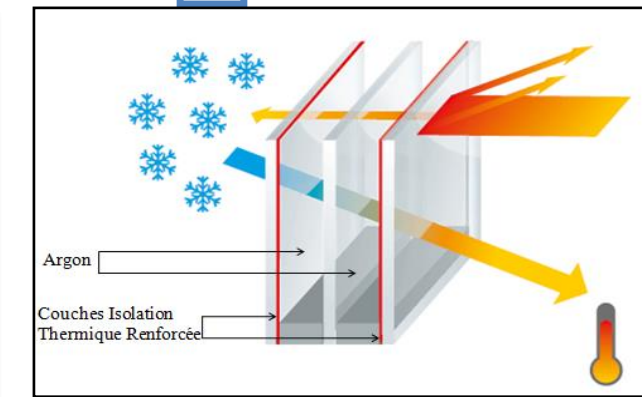
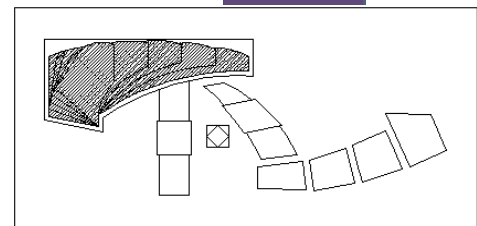


Figure IV.43: Composants d'un triple vitrage.

Source : www.solabaie.fr.

Afin de contrer les vents froids du Nord et renforcer l'isolation des chambres donnant directement sur la mer, on emploie du triple vitrage.

Le triple vitrage est composé de 3 vitres espacées de lames remplies d'un gaz lourd (argon) renforcées par des couches ITR. Les performances thermiques sont décuplées par rapport à un double vitrage classique.



➤ **Stratégie du froid « confort d'été »**

A Capteur d'air

La forme aérodynamique du volume de l'hôtel permet de capter les vents du Nord-Est qui ont été acheminés à la façade sud grâce à des lamelles verticales orientables qui forment des lucarnes.

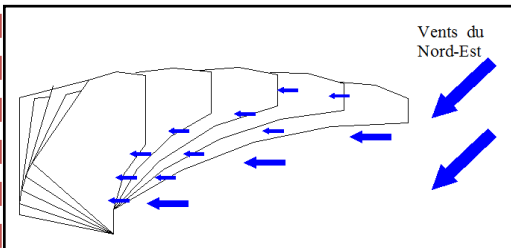


Figure IV.46 : Captage des vents du Nord-Est. Source : Auteurs.

B Les brise-soleils

La longueur des balcons est calculée de sorte à contrer les rayonnements solaires.

Tangente 76.67 = Hauteur / Longueur avec H = 4 m.
 $L = 4 / \tan(76.67) = 1.23\text{m}$.

Pour des besoins fonctionnels, nous avons pris des balcons de 1.5m et 2m.

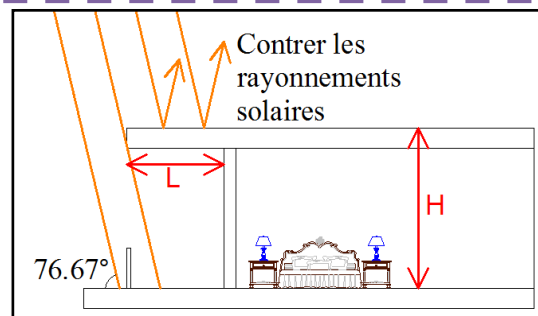


Figure IV.47 : Coupe calcul brise-soleil.

E Toiture végétalisée

L'utilisation de la végétation permet de contrer les rayonnements solaires, et donc de créer des couloirs d'ombre par lesquelles le vent passe et se rafraichit.

Le vent est alors acheminé par les couloirs et injecté dans les différentes chambres pour ensuite être évacué par les cages d'escaliers et mezzanines.

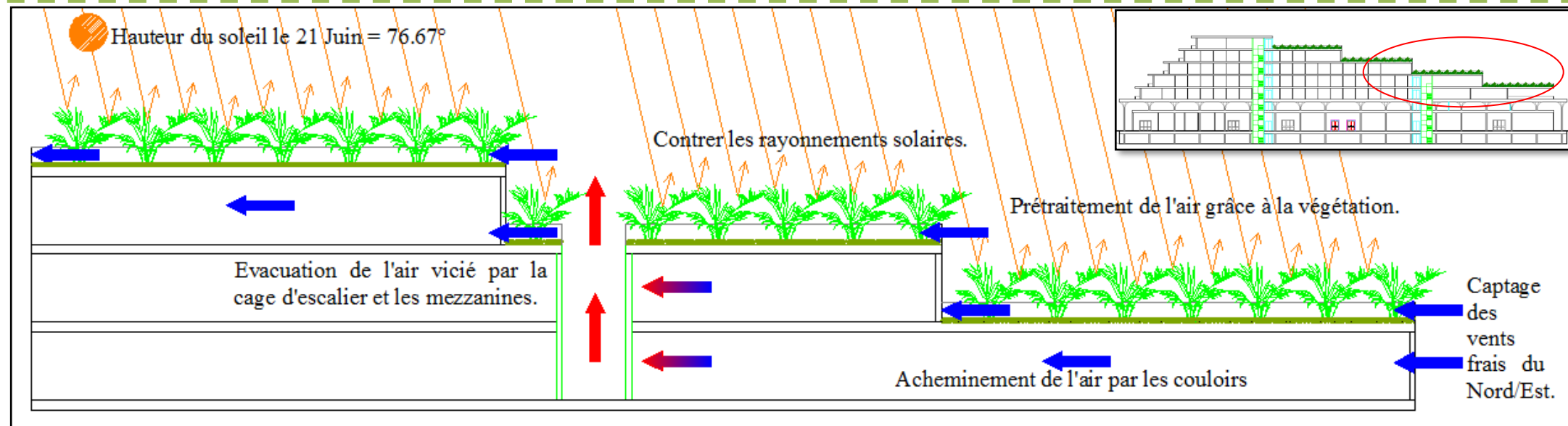
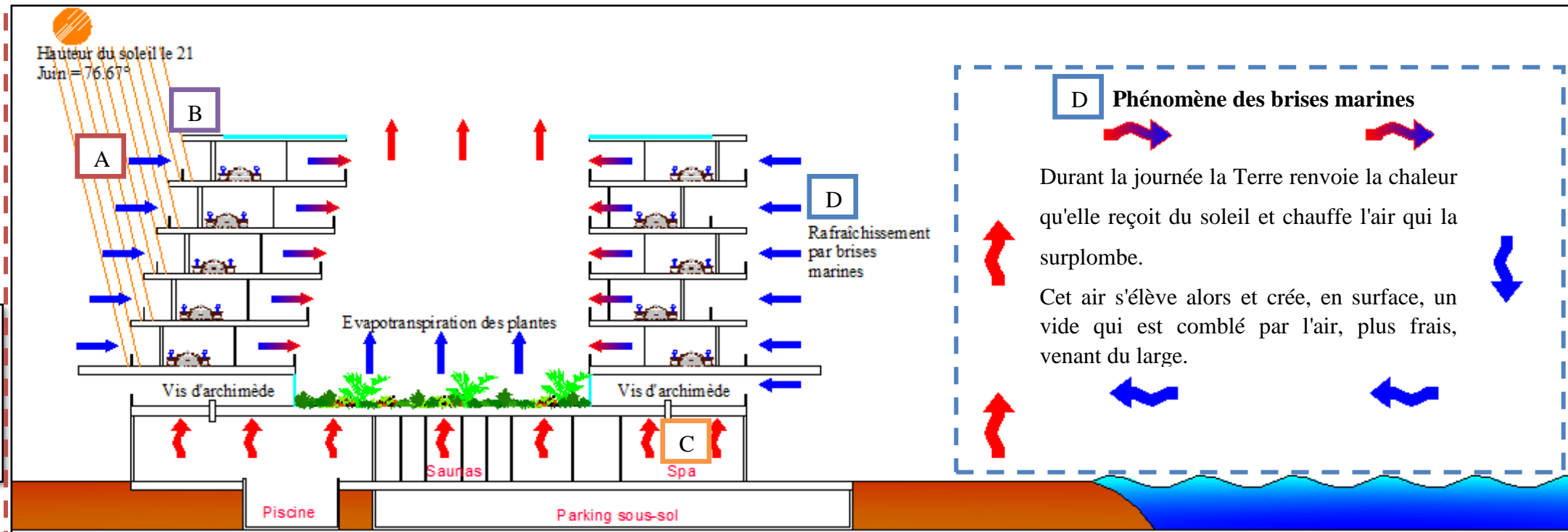


Figure IV.49 : Toiture végétalisée de l'hôtel. Source : Auteurs.



D Phénomène des brises marines

Durant la journée la Terre renvoie la chaleur qu'elle reçoit du soleil et chauffe l'air qui la surplombe.

Cet air s'élève alors et crée, en surface, un vide qui est comblé par l'air, plus frais, venant du large.

Figure IV.45 : Coupe transversale de l'hôtel. Source : Auteurs.

C Les vis d'Archimède revisités

Le vent dans le vide sous immeuble fait tourner les vis d'Archimède qui vont absorber l'air vicié des saunas, spa et piscines couvertes et l'extraire naturellement.

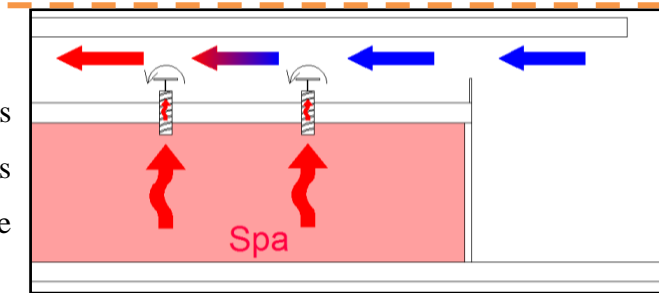
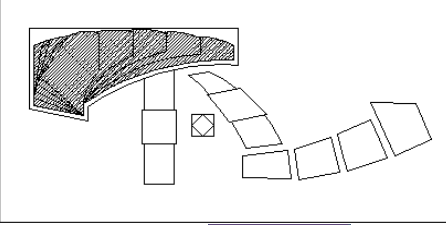


Figure IV.48 : Coupe vis d'Archimède.



➤ **Isolation thermique**

Il est nécessaire de ne pas choisir un isolant uniquement sur base de ses propriétés thermiques, techniques et économiques mais d'évaluer son impact environnemental au long de sa vie :

- En tenant compte de l'énergie grise (renouvelable et non renouvelable) consommée sur l'ensemble de son cycle de vie;
- En estimant les émissions de produits nocifs durant sa vie en œuvre ;
- En tenant compte des différentes émissions (gaz à effet de serre, gaz acidifiant, gaz à formation d'ozone...) sur l'ensemble du cycle de vie, qui auront un impact sur l'environnement et la santé ;
- En tenant compte des substances nocives utilisées lors de la fabrication et pendant la mise en œuvre ;

- En appréciant les possibilités de recyclage pour la phase de déconstruction.
La prise en compte de tous ces paramètres conduit à l'utilisation d'isolants dits "écologiques" tels que les isolants à base de papier recyclé, les isolants sous forme de laine d'origine végétale ou animale (laines en fibre de coco, de lin, de chanvre, de bois ou de mouton. . .) Certains de ces isolants reçoivent un traitement au sel de bore qui les protège des attaques d'insectes, des champignons et du feu.



➤ **Consolidation des stratégies par apports actifs**
Plancher réversible

En hiver, l'eau circulant dans les planchers est chauffée par deux procédés.

Au rez-de-chaussée, la chaleur émise par les saunas et spa est captée grâce à un liquide caloporteur qu'on fait passer dans le reste de l'étage (restaurant, accueil, salons. . .) pour chauffer.

Aux étages d'hébergement, l'eau est chauffée grâce à une série de panneaux solaires thermiques installés sur le toit et exposés vers le sud.

En été, l'eau absorbe les calories en excès dans l'air et retourne au groupe froid pour être rafraîchie et entamer un nouveau cycle.



Figure IV.52: Panneaux solaires thermiques.
Source : www.terrain-construction.com.

Panneaux solaires thermiques

Les panneaux solaires thermiques sont installés dans le toit du dernier étage d'hébergement.

Ils sont utilisés pour chauffer l'eau des planchers réversibles ainsi que l'eau sanitaire dans tout l'hôtel.

Déstratificateur

Les déstratificateurs sont installés en haut des mezzanines et permettent d'homogénéiser la température. En hiver, lorsque les mezzanines sont fermées avec du vitrage pour créer un effet de serre à l'intérieur, l'air chaud a tendance à monter et s'accumuler au plafond. Les déstratificateurs brassent cet air et le renvoient vers le sol et permettent donc de limiter les déperditions de chaleur au niveau du toit.

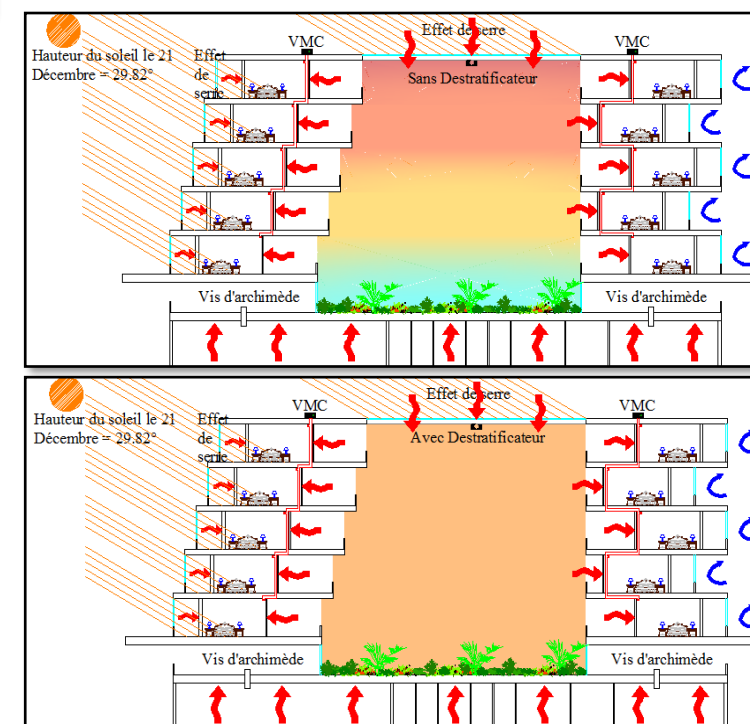


Figure IV.53: Fonctionnement d'un déstratificateur.
Source : Auteurs.

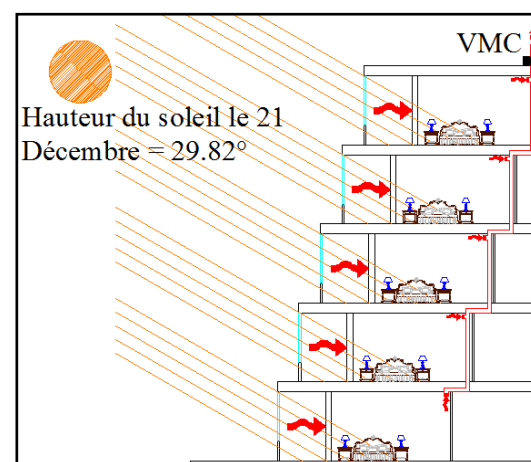


Figure IV.54: Fonctionnement d'une VMC simple flux.
Source : Auteurs.

Ventilation Mécanique Contrôlée

Le système de ventilation mécanique contrôlée à simple flux est utilisé dans les chambres d'hôtel afin d'évacuer l'air vicié et le surplus de chaleur créé par la serre bioclimatique durant la journée d'hiver. Il permet aussi d'extraire l'humidité et les mauvaises odeurs.

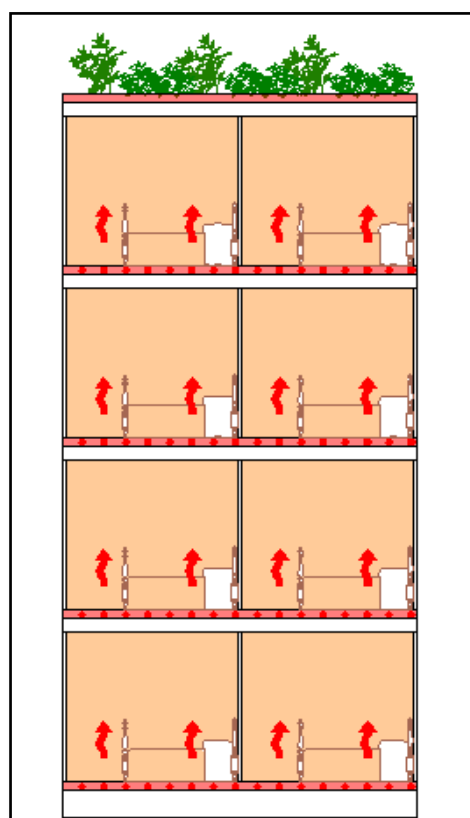


Figure IV.50 : Coupe du plancher réversible en hivers.
Source : Auteurs.

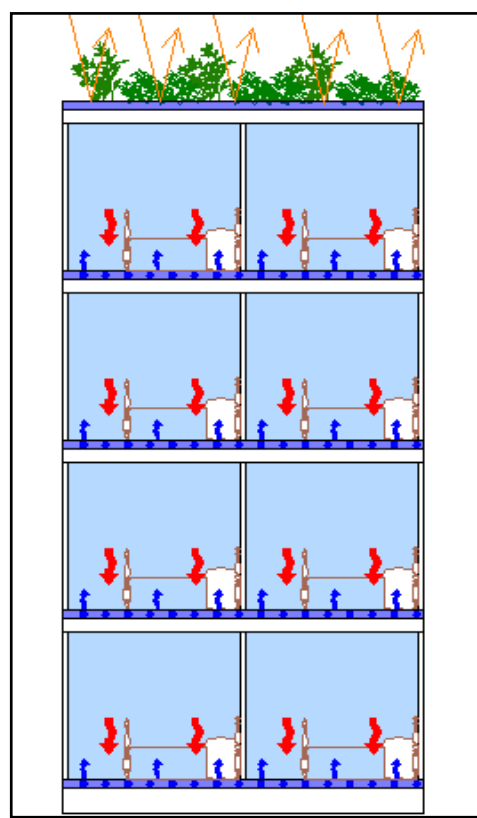


Figure IV.51: Coupe du plancher réversible en été.
Source : Auteurs.

IV.4.3.2. Entité « Centre piscatouristique »

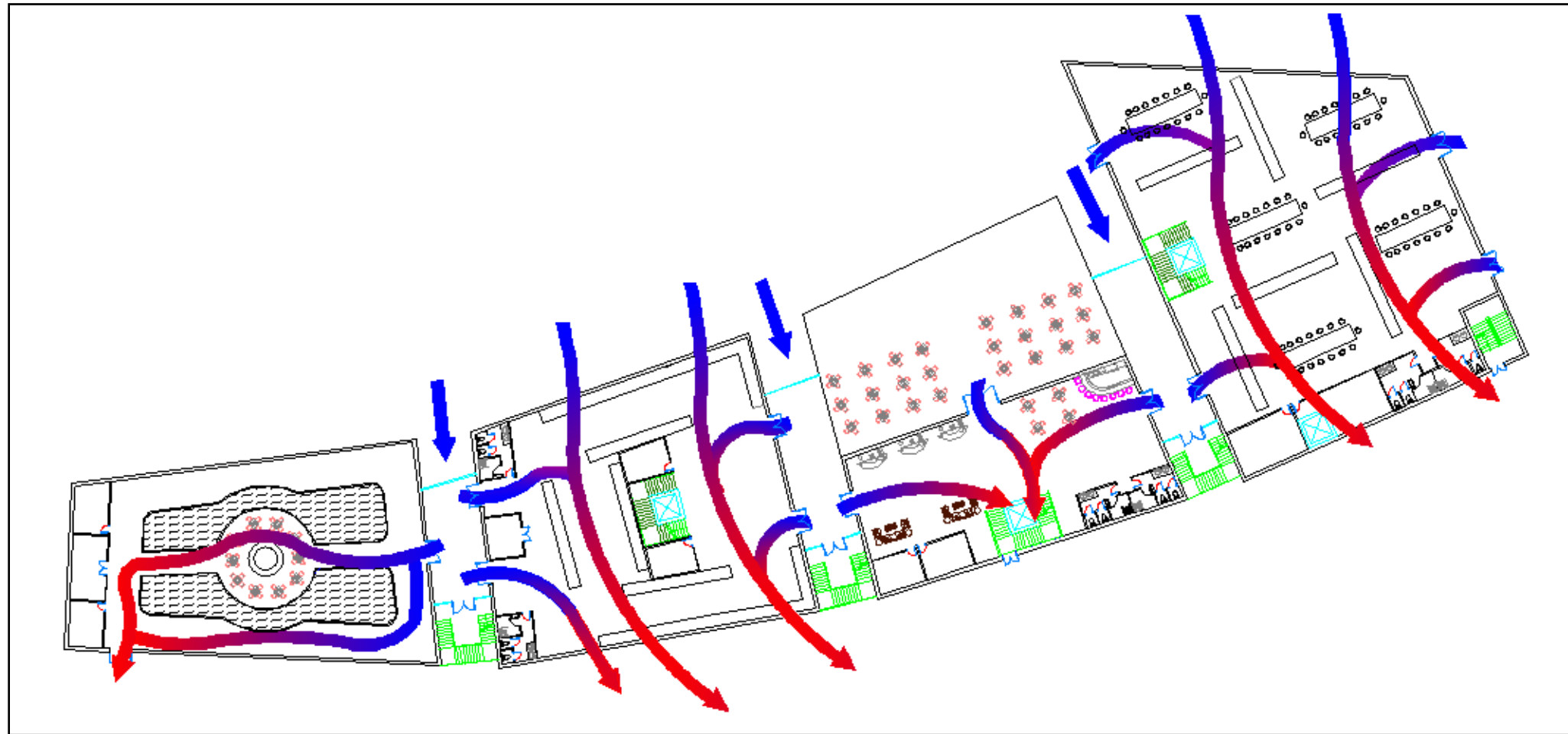
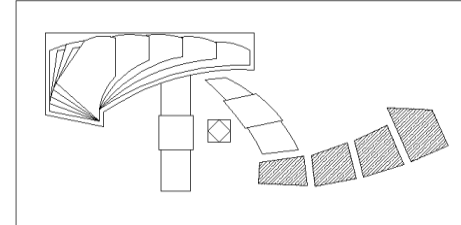


Figure IV.55: Ventilation naturelle au sein du centre piscatouristique
Source : Auteurs.

Les vents frais sont acheminés vers le centre piscatouristique grâce à l'effet de canalisation créé par les passages entre les différents volumes.

La ventilation est assurée naturellement par :

➤ Une ventilation transversale

Ventilation créée par la différence de pression entre les façades des bâtiments. La ventilation transversale est possible grâce à la dimension importante des fenêtres, l'absence de parois intérieures et la profondeur des espaces de sorte que la profondeur est inférieure à 5 fois la hauteur. (Nous avons une hauteur de 5m et une profondeur de 25m).

➤ Une ventilation par tirage thermique

L'extraction de l'air vicié se fait grâce à une différence de température entre l'espace intérieur et le point de sortie de l'air.

Dans le bloc d'accueil, l'extraction est faite à travers la mezzanine qui est surplombée par une couverture en vitrage afin d'augmenter sa température.

Dans le bloc d'ateliers polyvalents, l'évacuation se fait par l'escalier.

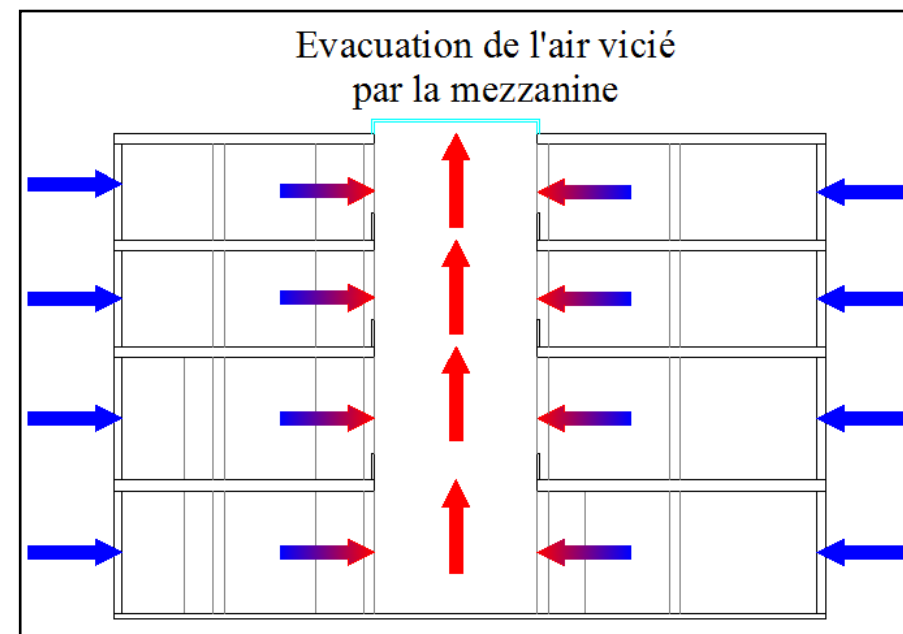


Figure IV.56 : Ventilation dans le bloc d'accueil.
Source : Auteurs.

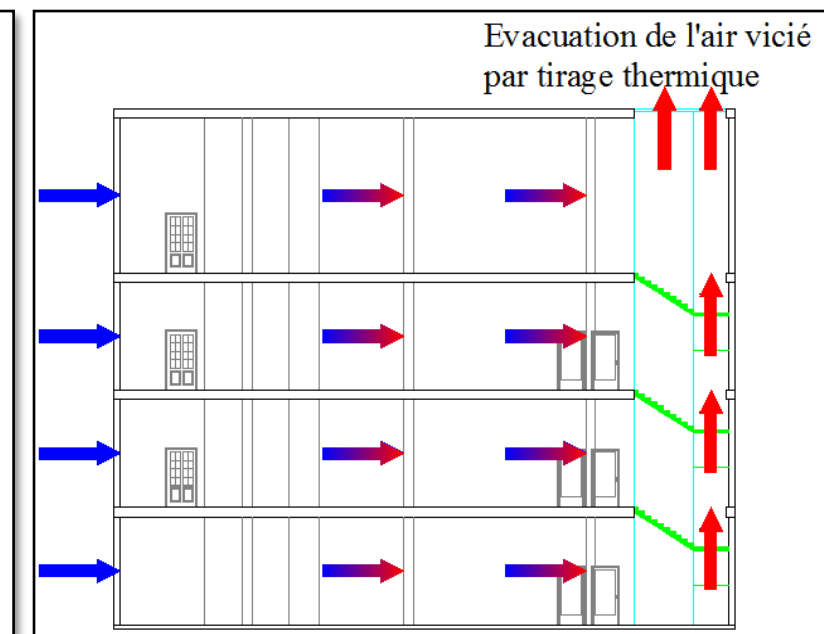
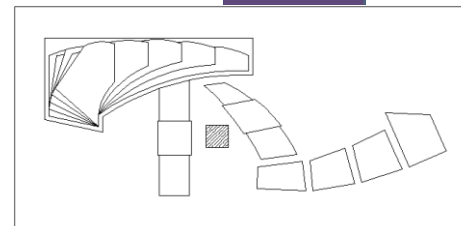


Figure IV.57 : Ventilation dans le bloc d'ateliers
Source : Auteurs.

IV.4.3.3. Entité « Tour d'administration »



➤ Stratégie du chaud « confort d'hivers »

Capter le rayonnement solaire :

Au sud, la faible hauteur du soleil accompagnée du vitrage total des façades crée un effet de serre qui permet de chauffer naturellement l'espace intérieur.

Le stockage de cette chaleur est inutile car les espaces de la tour sont utilisés durant la journée et vacants durant la nuit, donc nul besoin d'utiliser des matériaux à forte inertie thermique.

Contre les vents frais :

Au nord, l'utilisation du double vitrage permet de faire face aux vents froids.

Les skyfoyers sont aussi fermés de sorte à empêcher les courants d'air frais de se faufiler par l'escalier.

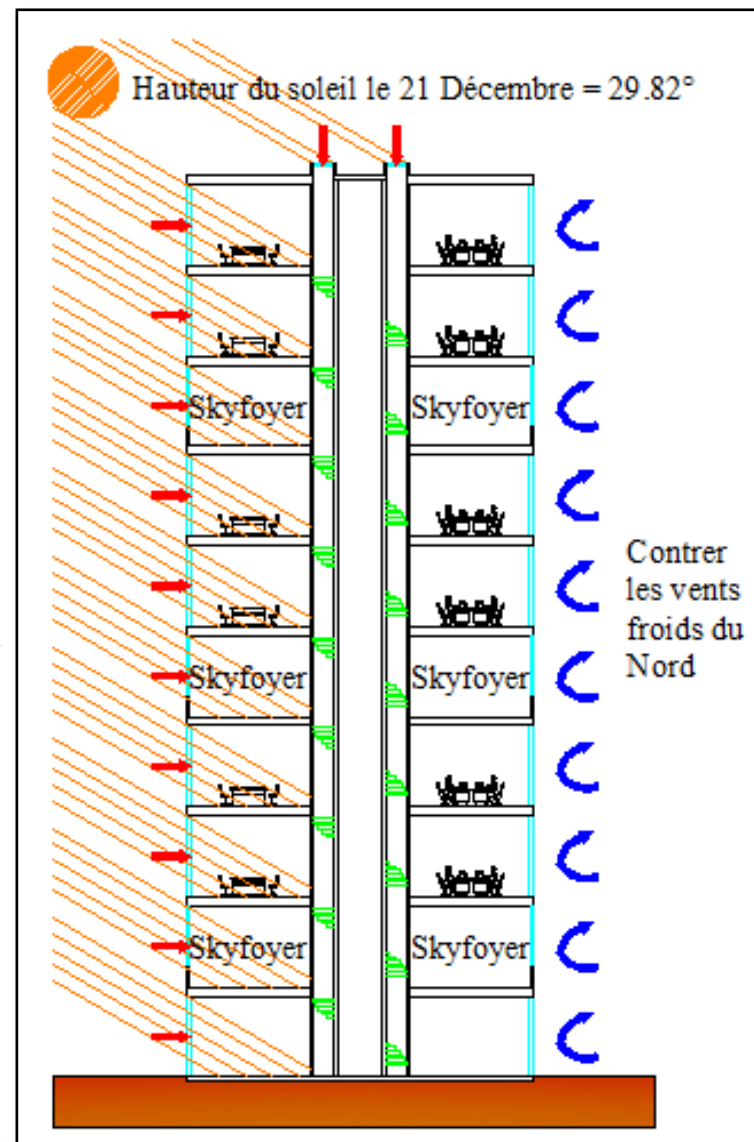


Figure IV.59 : Stratégie du chaud dans la tour administrative
Source : Auteurs.

➤ Stratégie du froid « confort d'été »

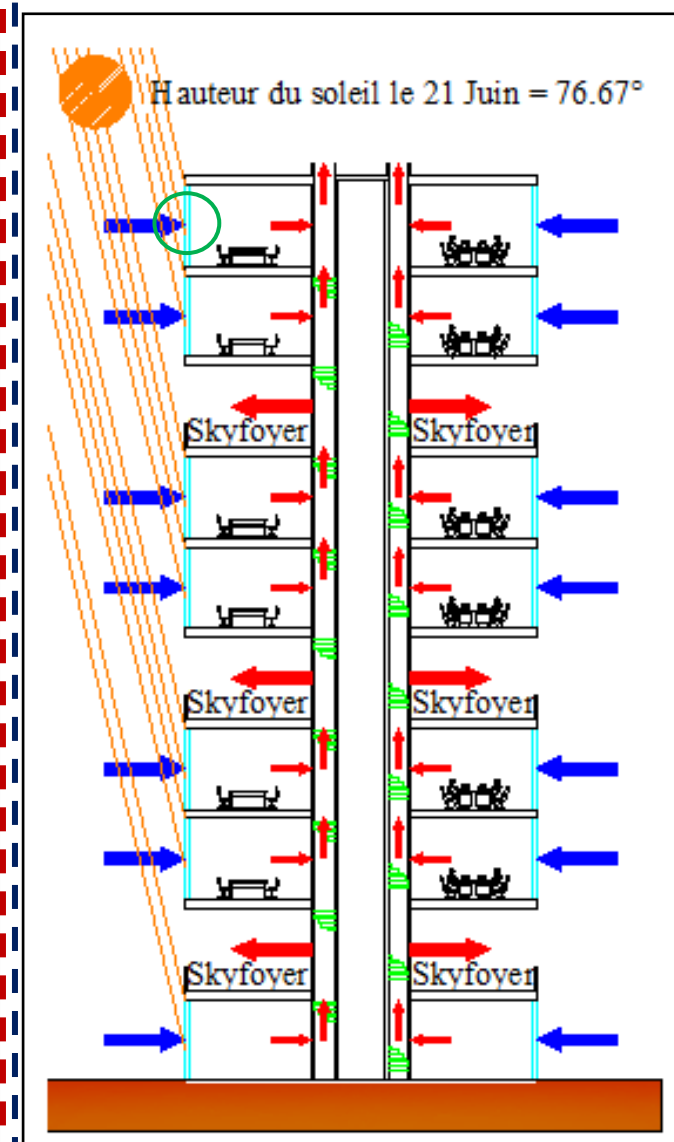


Figure IV.60 : Stratégie du froid dans la tour administrative
Source : Auteurs.

➤ Le vitrage électrochrome

Considéré comme un vitrage intelligent, le vitrage électrochrome permet de contrôler à la fois la lumière et la chaleur pénétrant dans la pièce grâce à un faible courant électrique (trois volts) lui conférant une teinte bleutée. À la clé, une occultation tout en transparence et de vraies économies d'énergie. C'est un vitrage composé de couches fines d'électrode et contre-électrode séparées par un conducteur de charge nommé électrolyte. Lorsque le courant passe, cela provoque une réaction chimique : le vitrage prend une teinte bleutée grâce à la présence d'oxyde de tungstène et le conserve une fois le courant coupé jusqu'à retrouver sa teinte initiale selon le rayonnement du soleil. Il reste bleuté avec un fort rayonnement et revient à la normale lorsque ce rayonnement est moindre. Cette technologie des vitrages commutables permet de contrôler l'apport de lumière et de soleil dans les locaux en fonction des conditions climatiques changeantes durant la journée et la saison.

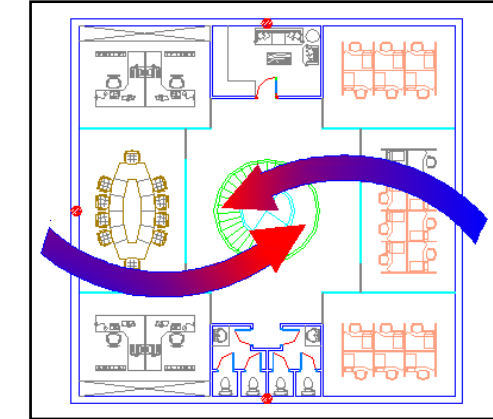


Figure IV.58 : Ventilation naturelle dans la tour.
Source : Auteurs.

Ventiler naturellement :

La tour d'administration est conçue de telle sorte à avoir une forme aérodynamique qui permet de capter les vents dans toutes les directions.

La ventilation naturelle est assurée grâce à un tirage thermique. L'air frais est capté par les baies vitrées, il traverse les espaces de bureaux et est extrait grâce à la cage d'escalier.

La présence des skyfoyer à des niveaux intermédiaires, permet de renforcer ce tirage thermique.

Se protéger des apports solaires :

Afin de pouvoir contrôler l'apport de lumière naturelle et de chaleur tout en gardant une vue dégagée vers l'extérieur, le verre électrochrome est utilisé.

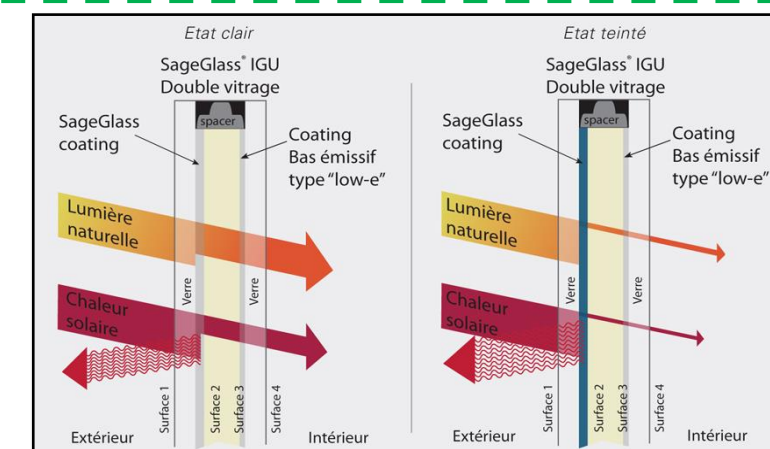
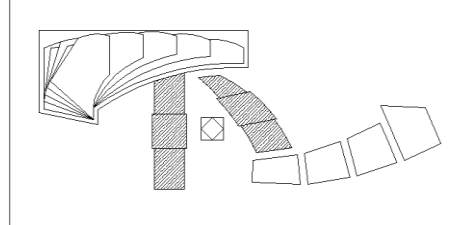


Figure IV.61 : Principe de fonctionnement d'un verre électrochrome
Source : www.forumveranda.fr.s.

IV.4.3.4. Entité « Restaurant » et « Salles de réceptions »



➤ Stratégie du chaud « confort d'hivers »

Effet de serre

Le vitrage de la façade du restaurant et des salles de réception permet de capter un maximum de lumière naturelle et de chaleur. L'effet de serre créé par le contact du rayonnement solaire et du verre, permet de chauffer naturellement l'espace intérieur.

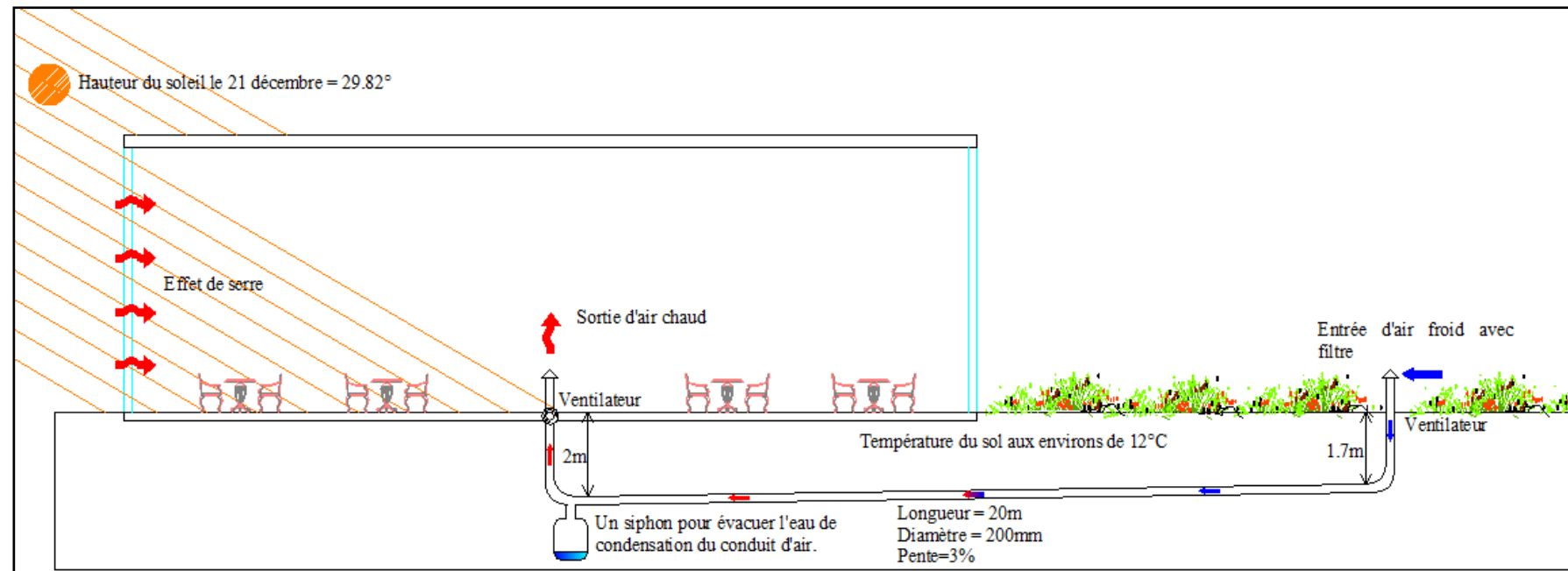


Figure IV.62: Stratégie du froid dans le restaurant et salle de réceptions
Source : Auteurs.

Le puits canadien

En hiver, le sol, à cette profondeur, est plus chaud que la température extérieure : l'air froid est donc préchauffé lors de son passage dans les tuyaux. Avec ce système, l'air aspiré ne sera pas prélevé directement de l'extérieur d'où une économie de chauffage.

➤ Stratégie du froid « confort d'été »

Façade double peau

La double peau permet de contrer et de renvoyer les rayonnements solaires de sorte que seulement 5% la traversent. La circulation de l'air frais entre la façade du bâtiment et la double peau permet de diffuser et d'extraire les 5% de chaleur restants.

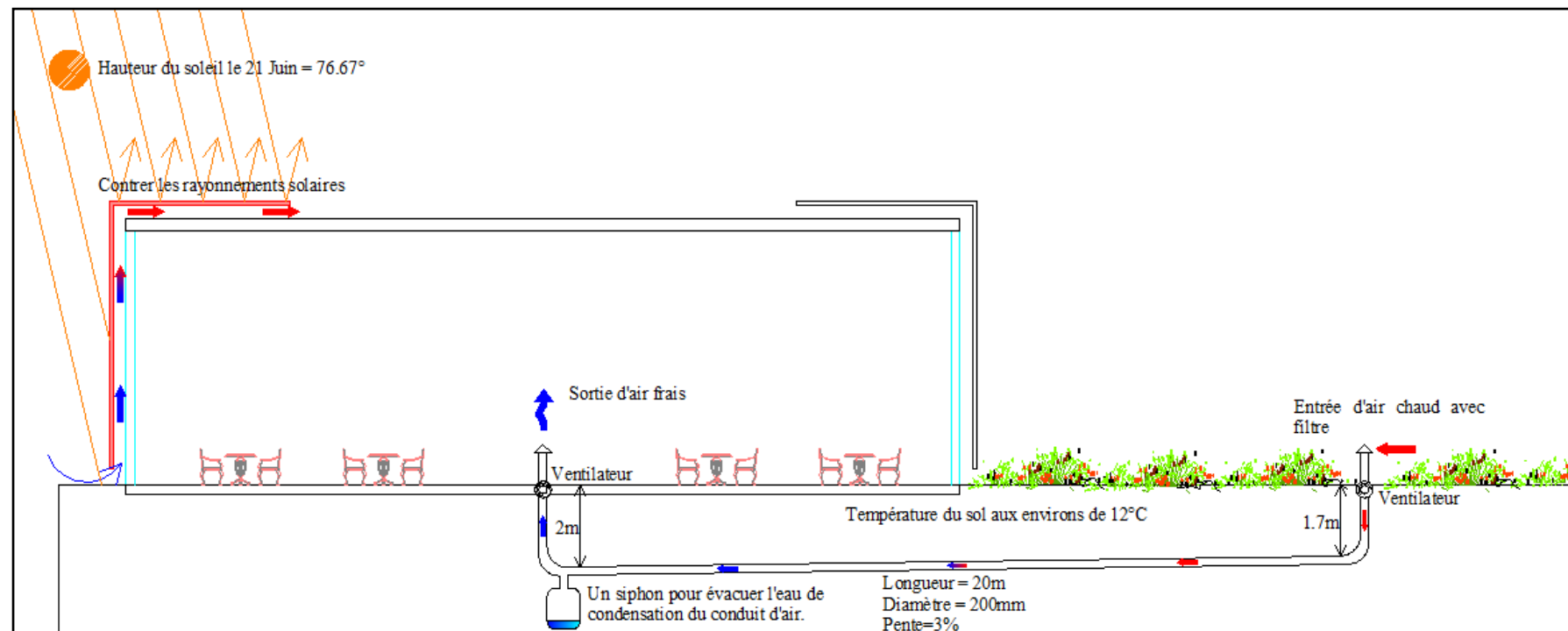


Figure IV.63: Stratégie du froid dans le restaurant et salle de réceptions
Source : Auteurs.

Le puits provençal

En été, le sol est plus froid que la température extérieure. Le puits provençal va utiliser la fraîcheur relative du sol pour le refroidissement naturel de l'air entrant dans le bâtiment.

IV.4.4. Stratégie écologique

Au-delà de l'aspect architectural et bioclimatique sur lequel nous pouvons intervenir, en tant qu'architectes, de sorte à limiter au plus l'impact de notre projet sur l'environnement, une stratégie écologique doit être mise en place afin de pouvoir gérer de façon responsable et durable le fonctionnement de notre projet ; pour cela, nous adoptons le concept « *Corporate Greening* ».

Le Corporate Greening est la gestion environnementale et responsable d'une entreprise de sorte qu'aucun impact négatif ne se répercute sur l'environnement local ou global, la communauté ou l'économie. Une entreprise verte s'engagera également dans des politiques avant-gardistes en matière de protection de l'environnement et dans le domaine des droits de l'Homme.

Il existe alors plusieurs moyens utilisés dans l'élaboration du système de management environnemental¹ :

- Possibilité d'effectuer un écobilan annuel de l'activité de l'entreprise.
- Prévoir une éco-conception de ses produits : il s'agit de trouver des alternatives moins nuisibles aux composants jugés nocifs afin de fabriquer des produits plus respectueux de l'environnement.
- Prévenir la pollution : l'installation de filtres permet, notamment d'éviter la pollution de l'air ou de l'eau.
- Diminuer la consommation d'énergie : c'est aussi une manière de préserver l'environnement qui peut s'appliquer à toutes les entreprises, quelle que soit leur activité.
- Réduire les déchets : ces déchets chimiques, voire toxiques, ont des effets néfastes sur l'écosystème.
- Fournir une éducation environnementale à ses employés.
- Obtenir une certification environnementale conforme aux réglementations en vigueur.
- Initier ses fournisseurs et ses sous-traitants à l'adoption d'un système de management environnemental.

¹ « Management environnemental », in *Wikipédia*, 1 mars 2019, https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Management_environmental&oldid=157160314.

Notre stratégie écologique et durable

➤ Recyclage des déchets plastiques en pavé perméable écologique dans le parking

Les pavés perméables sont des pavés de béton préfabriqués qui sont conçus avec un pourcentage de joints plus grand que les pavés standards. Dans les joints, on y met de la criblure de pierre nette au lieu d'y installer du sable polymère; ce qui imperméabilise la surface. Donc, en ayant des joints remplis de pierre nette l'eau passe entre chaque brique et se retrouve dans le sous-sol comblé de pierre nette au lieu du gravier compacté habituel.²

On réduit alors les rejets vers le réseau municipal et on diminue les effets d'îlots de chaleur en gardant l'eau dans le sol. L'eau agit ainsi comme un climatiseur; il fait toujours plus frais sur la pelouse que sur l'asphalte.

Afin de rendre ces pavés plus écologiques, nous allons remplacer les pavés en béton préfabriqué par des pavés en plastique recyclé. Au Cameroun, et depuis 2016, on fabrique des pavés écologiques à partir de déchets plastiques. Ces pavés sont non seulement écologiques mais trois fois plus résistants que les pavés en ciment. Ils sont fabriqués en faisant fondre des déchets plastiques à plus de 200°C et en y incorporant du sable tamisé. On coule le tout dans des moules et on obtient des pavés.

On peut donc avoir un pavé non seulement plus esthétique mais plus écologique et bon pour l'environnement.



Figure IV.64: Pavé perméable écologique
Source : www.maitrepaysagiste.com

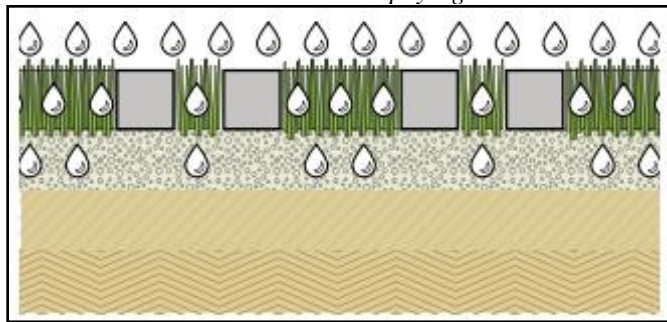


Figure IV.65: Schéma d'un pavé perméable
Source : www.maitrepaysagiste.com

² admin, « Aménagement de pavés perméables un choix écologique », *Paysages Rodier* (blog), 4 juillet 2014, <https://paysagesrodier.com/blogue/2014/07/04/les-paves-permeables/>.

➤ Récupération des eaux pluviales

Un système de récupération des eaux pluviales est installé dans les colonnes préfabriquées de l'hôtel. Un filtre permet de purifier l'eau en premier lieu avant qu'elle ne soit transportée dans des canaux installés à l'intérieur du vide des colonnes. Cette eau est alors injectée dans le système d'arrosage automatique du parc urbain.

➤ Compostage des déchets organiques

Le compostage est une opération durant laquelle des déchets organiques sont dégradés dans des conditions contrôlées, en présence de l'oxygène de l'air et d'humidité (eau), par l'action conjuguée des bactéries, champignons, micro-organismes et macro-organismes. Le produit est transformé en humus riche en éléments nutritifs.³



Figure IV.66: Compostage
Source : <https://alpesdusud.alpes1.com>

Le gaspillage alimentaire étant l'un des problèmes majeurs de l'hôtellerie, le compostage se présente comme une solution parfaite à ce fléau. Il permet non seulement de récupérer ses déchets organiques, de réduire la pollution mais surtout de créer un engrais naturel 100% biologique. L'humus résultant va être utilisé pour enrichir la terre en nutritifs dans le potager installé sous les mezzanines de l'hôtel pour la plantation de petites plantes telles que les tomates, les fraises . . . et des herbes aromatiques telles que la menthe.

➤ Création de micro-habitats pour les animaux

Avec un parc urbain aussi vaste que le nôtre, on ne peut négliger le potentiel que cela représente pour la faune. Afin de faire de notre parc un jardin écologique dont la biodiversité se régule d'elle-même, nous devons favoriser les abris naturels pour les animaux afin qu'ils puissent se protéger des



Figure IV.67: Abri pour oiseaux
Source : <http://www.vernoeil.com>

³ « Qu'est-ce que le compostage ? | SMITOM-LOMBRIC », consulté le 11 mai 2019, <http://www.lombric.com/reduire-ses-dechets/compostage/guide-pratique-du-compostage/quest-ce-que-le-compost>.

intempéries, se reproduire et élever leurs descendances à l'abri des prédateurs. Dans un jardin en équilibre, ces abris existent naturellement et sont rapidement occupés par divers insectes, mammifères, oiseaux . . .

Néanmoins, avec l'urbanisation progressive des paysages, il est toujours utile de donner un petit coup de pouce à la nature en aménageant des coins d'aspects naturels. Une haie champêtre, un point d'eau, un tas de bois, ou encore un muret de pierres sèches sont des aménagements simples à mettre en place et qui permettront aux espèces d'évoluer dans un environnement propice à leur survie et à leur développement.



Figure IV.68: Abri pour écureuils
Source : <http://www.vernoeil.com>

➤ Favoriser l'utilisation du vélo

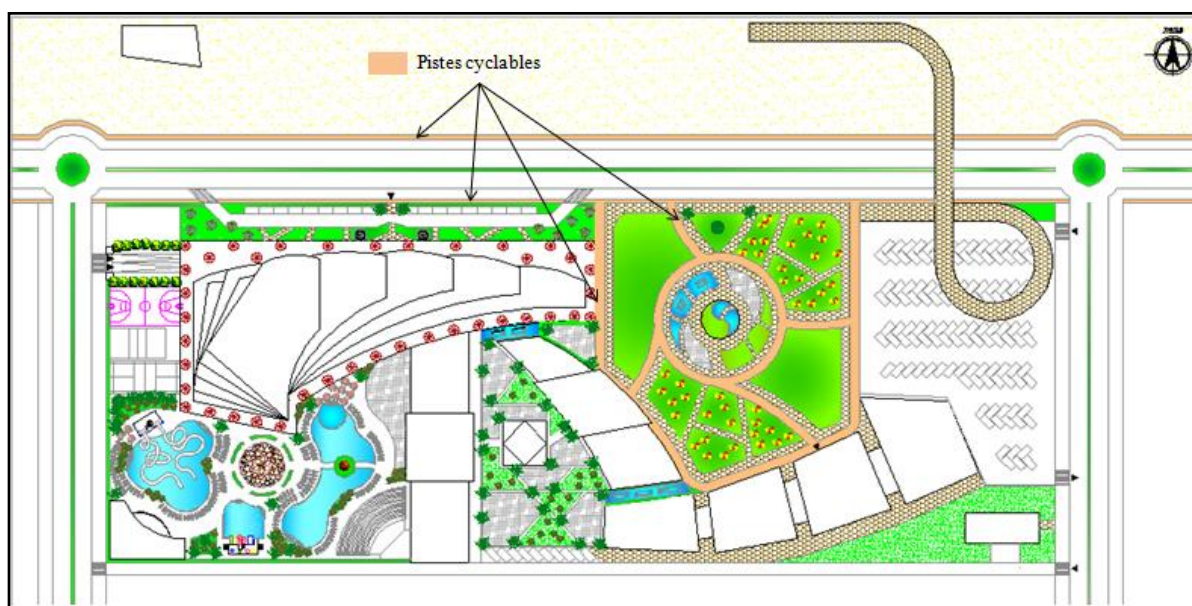


Figure IV.69: Pistes cyclables dans le plan de masse
Source : Auteurs.

Afin de favoriser l'utilisation du vélo et réduire les émissions de gaz à effet de serre par les voitures, des pistes cyclables sont aménagées tout le long de la promenade de la baie ainsi qu'à l'intérieur du parc urbain. Ainsi on peut faire une ballade dans tout le littoral algérois avec un vélo. Pour cela, des vélos sont mis à la disposition des visiteurs et touristes avec des abris disposés un peu partout dans le parc urbain.

IV.4.5. Apports de nouvelles technologies

➤ Le compteur Smart X

Le Smart X est un compteur électrique nouvelle génération qui permet à partir d'un unique compteur et d'algorithmes brevetés d'identifier les consommations d'un bâtiment par usage (éclairage, informatique, chauffage, etc.). Cette vision claire de l'origine de la consommation permet de cibler les économies d'énergie et de maîtriser les consommations dans la durée. Grâce à ce compteur des économies d'énergie de l'ordre de 15 à 20% sont réalisées.

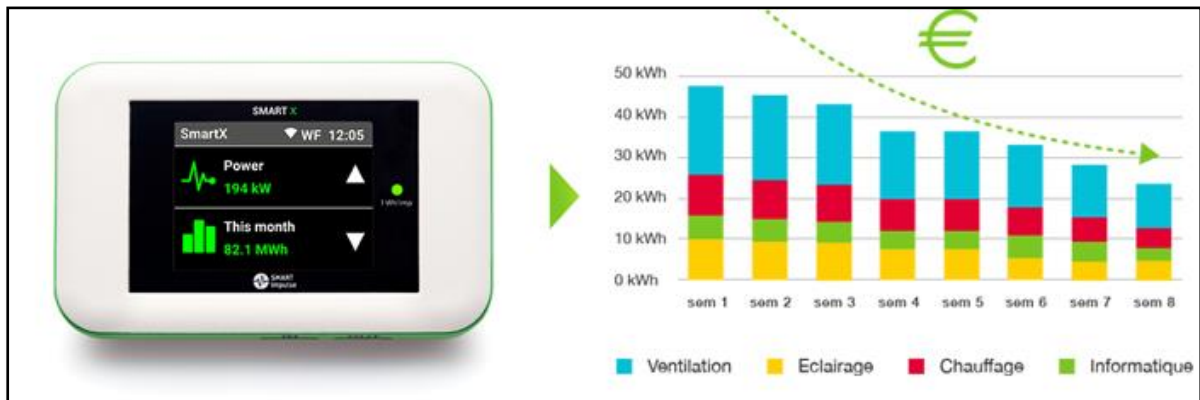


Figure IV.70: Le compteur Smart X
Source : www.geekmaispasque.com

➤ Les dalles cinétiques

Les dalles cinétiques sont des dalles de forme carrée avec un module de conversion qui produit l'énergie. Chaque pas sur la dalle produit une pression et un mouvement vertical de la dalle qui est capté par le module dans la dalle. C'est ce système qui transforme l'énergie cinétique produite par le pas de l'utilisateur en énergie électrique. Conçues à partir de pneus de camion recyclés, ces dalles transforment chaque pas frappant le sol en watts, de 4 à 7 selon le poids de l'individu. Cette électricité peut être utilisée directement pour la signalétique urbaine ou stockée dans des batteries pour une utilisation ultérieure.

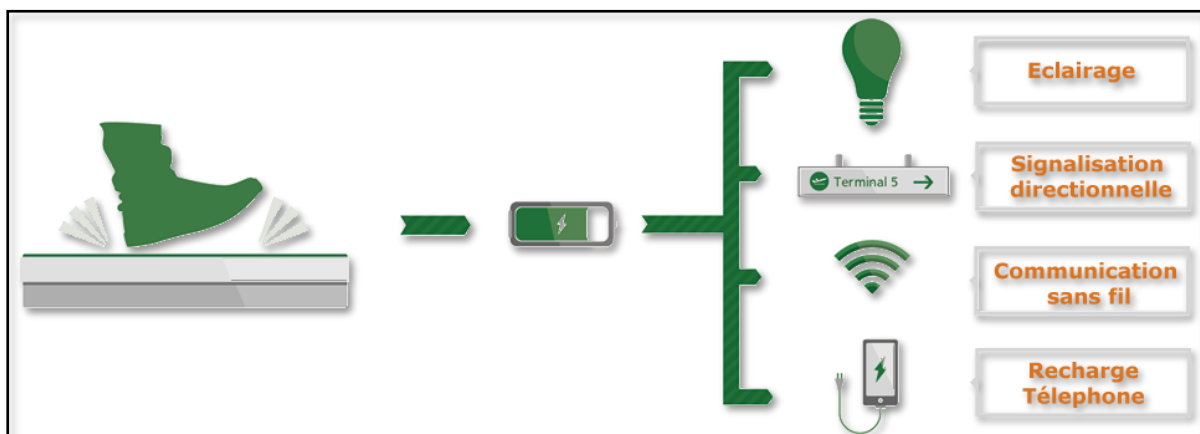


Figure IV.71: Les dalles cinétiques
Source : www.geekmaispasque.com

Conclusion

Au terme de ce chapitre, nous pouvons dire que nous avons grandement atteint notre objectif principal qui consiste en la conception d'un projet architectural au moindre impact possible sur l'environnement.

Nous avons entamé le processus de création architecturale par une synthétisation des données acquises au travers des trois premiers chapitres qui a donné naissance à une idée fédératrice représentant la ligne directrice à suivre lors des différentes étapes de conception. Nous sommes par la suite parvenues à matérialiser cette idée en un projet concret, fonctionnel, et qui s'intègre au mieux à son environnement pour donner naissance à un Resort durable accompagné d'un centre pescatouristique. Enfin, nous avons fait un récapitulatif des différentes stratégies et techniques bioclimatiques incorporées lors de notre processus conceptuel afin de limiter au minimum ses impacts négatifs sur l'environnement et réduire sa facture énergétique.

Conclusion générale

À l'échéance de ce travail effectué tout au long de l'année, nous sommes en mesure d'affirmer que l'objectif central a été grandement réalisé. Il s'agit de la conception d'un Resort durable accompagné d'un centre piscatoire à El Mohammadia tout en s'insérant dans la démarche globale du développement durable. Sa polyfonctionnalité apporte une diversité typologique et fonctionnelle dans la baie d'Alger et participe au développement économique de la région en favorisant l'attractivité touristique d'El Mohammadia et de la capitale.

Notre conception s'est développée sous quatre chapitres. Le premier, intitulé « exploration des contextes » a englobé l'analyse du contexte global, intermédiaire et immédiat dans lesquels le projet prend son assise ; le deuxième chapitre « exploration des thématiques et impacts sur l'environnement », représente une synthèse bibliographique des différentes thématiques et leurs besoins spécifiques en termes d'espaces, de surfaces et de réglementation particulière. Le troisième chapitre quant à lui, a introduit les problématiques environnementales et les solutions possibles afin d'assurer le confort thermique et l'efficacité énergétique dans un projet tout en ayant le moindre impact possible sur son environnement. Enfin, le quatrième et dernier chapitre intitulé « création architecturale et description du projet » contient notre processus de conception dès ses premières phases jusqu'à l'obtention d'un projet, fonctionnel, s'intégrant à ses différents contextes et respectueux de son environnement.

La conception du projet dans cette vision de polyfonctionnalité permet d'apporter une diversité d'activités à El Mohammadia et en fait une destination sans pareille dans la capitale. Grâce à la prise en compte dans notre conception des projets structurants environnants, tels que la promenade de la baie ou encore Djamaa El Djazair, résulte un complexe touristique global harmonieux qui fera du quartier une destination prisée des touristes nationaux et internationaux et participera à son développement économique. Cela, sans négliger l'aspect environnemental et son empreinte énergétique sur la nature en ayant préalablement effectué une étude d'impact qui nous a permis d'anticiper les conséquences néfastes du projet à sa mise en fonction et en les contrant grâce à l'intégration des principes bioclimatiques dans notre conception, à l'élaboration d'une stratégie écologique et en proposant une gestion environnementale responsable des déchets qui résultent de son exploitation.

Liste des figures

Chapitre I : Exploration des contextes

- Figure I.1 : La baie d'Alger.
- Figure I.2 : Situation de la ville d'Alger.
- Figure I.3 : Carte d'accessibilité.
- Figure I.4 : Cartes d'évolution d'Alger.
- Figure I.5 : Carte d'Alger.
- Figure I.6 : Les étapes du Master plan.
- Figure I.7 : Maquette de la grande mosquée d'Alger.
- Figure I.8 : Carte du patrimoine naturel et paysager d'Alger.
- Figure I.9 : Bidonville à Alger.
- Figure I.10 : Birtouta, 766 logements.
- Figure I.11 : Port d'Alger.
- Figure I.12 : Carte de l'aléa sismique.
- Figure I.13 : Carte de l'aléa d'inondation.
- Figure I.14 : Industries lourdes dans le port d'Alger.
- Figure I.15 : Moyennes mensuelles des températures d'Alger.
- Figure I.16 : Moyennes mensuelles des précipitations d'Alger.
- Figure I.17 : Moyennes mensuelles des humidités relatives d'Alger.
- Figure I.18 : Rose des vents d'Alger.
- Figure I.19 : Carte de situation d'El Mohammadia.
- Figure I.20 : Carte de délimitation d'El Mohammadia.
- Figure I.21 : Image satellite déterminant l'accessibilité vers El Mohammadia.
- Figure I.22 : Carte topographique d'El Mohammadia.
- Figure I.23 : Morphologie d'El Mohammadia.
- Figure I.24 : Image satellite déterminant la géologie des terrains.
- Figure I.25 : Genèse de l'espace urbain d'El Mohammadia.
- Figure I.26 : Données socio-économiques d'El Mohammadia en 2011.
- Figure I.27 : Plan Obus.
- Figure I.28 : Proposition du Corbusier.
- Figure I.29 : Proposition d'Oscar Niemeyer.
- Figure I.30 : Proposition de Marubeni.
- Figure I.31 : Proposition de Bouygues.
- Figure I.32 : Proposition du CNERU.
- Figure I.33 : Les propositions de 1991.
- Figure I.34 : Manara de Blanky.
- Figure I.35 : La 3D de la proposition de DAHLI.
- Figure I.36 : Centre d'affaires.
- Figure I.37 : Plan d'Alger 2029.
- Figure I.38 : La structure urbaine d'El Mohammadia.
- Figure I.39 : Le statut juridique du foncier d'El Mohammadia.
- Figure I.40 : Image satellite déterminant la croissance urbaine d'El Mohammadia.
- Figure I.41 : Carte déterminant les tissus d'El Mohammadia.
- Figure I.42 : les sous-entités d'El Mohammadia.
- Figure I.43 : La typologie du bâti d'El Mohammadia.
- Figure I.44 : Equipements et éléments de repères d'El Mohammadia.
- Figure I.45 : Photos des dunes.
- Figure I.46 : Le système viaire d'El Mohammadia.
- Figure I.47 : Photos et coupes des voies primaires d'El Mohammadia.
- Figure I.48 : Les nœuds viaires d'El Mohammadia.

Figure I.49 : Le transport urbain à El Mohammadia.
Figure I.50 : Les places d'El Mohammadia.
Figure I.51 : Oued El Harrach.
Figure I.52 : Le bois des pins
Figure I.53 : Pollution d'Oued El Harrach.
Figure I.54 : Décharge publique.
Figure I.55 : Constructions anarchiques.
Figure I.56 : Le terrain d'intervention.
Figure I.57 : Le terrain d'intervention avec la marina.
Figure I.58 : Accessibilité vers le site d'intervention.
Figure I.59 : La morphologie du site.
Figure I.60 : Environnement immédiat du site d'intervention.
Figure I.61 : Le diagramme bioclimatique de Givoni.
Figure I.62 : Diagramme solaire.
Figure I.63 : Diagrammes solaires au niveau du site d'intervention.
Figure I.64 : Projet d'Alger Medina.
Figure I.65 : La tour de référence.
Figure I.66 : Synthèse d'ensevelissement du terrain.
Figure I.67 : Direction des vents.
Figure I.68 : Les facteurs d'humidité.

Chapitre II : Exploration des thématiques et impacts sur l'environnement

Figure II.1 : Logo de l'écologie.
Figure II.2 : Schéma de l'écologie industrielle.
Figure II.3 : Logo de l'écologie urbaine.
Figure II.4 : Ecosystème aquatique.
Figure II.5 : Peinture d'aristocrates anglais au colisée de Rome.
Figure II.6 : Thermes à Enghien-les-bains, 1772.
Figure II.7 : Voyage de Saussure à la cime du Mont Blanc, 1787.
Figure II.8 : Place de Trevi, Rome.
Figure II.9 : Les Ramblas, Barcelone.
Figure II.10 : La foire de Paris, France.
Figure II.11 : Deauville, France.
Figure II.12 : Cappadoce, Turquie.
Figure II.13 : Masjid Al Aqsa, Palestine.
Figure II.14 : Le tour de France.
Figure II.15 : Le tourisme médical.
Figure II.16 : Randonnée, Islande.
Figure II.17 : Ecotourisme, tourisme durable, tourisme responsable.
Figure II.18 : Pescatourisme à St Raphael dans le Var, France.
Figure II.19 : Pescatourisme dans le Var, France.
Figure II.20 : Sports nautiques au lac de Bairon, France.
Figure II.21 : Atelier de cuisine de poisson, Italie.
Figure II.22 : Aquarium de poissons d'eau douce.
Figure II.23 : Paysages d'Algérie.
Figure II.24 : Maquette du nouvel aéroport d'Alger.
Figure II.25 : Maquette de Djamaa el Djazair.
Figure II.26 : Tassili N'Adjer, Algérie.
Figure II.27 : Station thermale Meskhoutine, Guelma, Algérie.
Figure II.28 : Plage Sidi Merouane, Tenes, Chlef, Algérie.

Figure II.29 : Vallée du M'zab, Algérie.
Figure II.30 : parc national d'El Kala.
Figure II.31 : Randonnée au lac agoulmim de Djurdjura.
Figure II.32 : Pollution des plages algériennes.
Figure II.33 : Pollution du désert algérien.
Figure II.34 : Les dynamiques fondatrices du SDAT.
Figure II.35 : Sheraton Hôtel, Chicago.
Figure II.36 : Cathedral Mountain Lodge, Canada.
Figure II.37 : The Moontide Condominium, USA.
Figure II.38 : Barnesville Motel, USA.
Figure II.39 : Bordj el Arab, Dubai.
Figure II.40 : El Marqués Hotel-Boutique, Colombie.
Figure II.41 : Ibis Hôtel, Paris.
Figure II.42 : Centara Grand Beach Resort, Thaïlande.
Figure II.43 : Les défis de l'intégration du développement durable dans le tourisme.
Figure II.44 : Hall de réception, Hôtel Ampère, Paris.
Figure II.45 : Salon d'accueil, Hôtel de Crillon, Paris.
Figure II.46 : Chambre simple, Hôtel Annunziata, Toscane.
Figure II.47 : Chambre double, Hôtel La villa en l'île.
Figure II.48 : Chambre familiale, Hôtel des Princes.
Figure II.49 : Suite Hôtel Opéra, Arménie.
Figure II.50 : Restaurant Hôtel Napoléon, Paris.
Figure II.51 : Bar Empire Hôtel, New York.
Figure II.52 : Piscine The Peninsula Bangkok, Thaïlande.
Figure II.53 : Spa, Hôtel Château Valmer St Tropez.
Figure II.54 : Salle de fitness, Barrière Hôtel, Deauville.
Figure II.55 : Magasins, Hôtel Ampère, Paris.
Figure II.56 : Salle de réunion, Hôtel Val d'Anfa, Casablanca.
Figure II.57 : Salle de conférences, Hôtel Astrid, Lourdes.
Figure II.58 : Cuisine, Hôtel La Madannina, Italie.
Figure II.59 : Laverie, Hôtel Apostrophe, Paris.
Figure II.60 : Bagagerie, Hôtel Apostrophe, Paris.
Figure II.61 : Capella Resort.
Figure II.62 : Vue d'ensemble du Capella Resort.
Figure II.63 : Situation du Capella Resort.
Figure II.64 : Les bâtiments militaires Tanah Merah avant la restauration.
Figure II.65 : Les bâtiments militaires Tanah Merah après la restauration.
Figure II.66 : Les allées du resort.
Figure II.67 : Les brise-soleils.
Figure II.68 : Murs porteurs en pierre.
Figure II.69 : Coupe architecturale du projet.
Figure II.70 : Salle de réunion.
Figure II.71 : Plan du sous-sol.
Figure II.72 : Restaurant.
Figure II.73 : Plan du RDC.
Figure II.74 : Suite.
Figure II.75 : Plan des étages.
Figure II.76 : Haliotika – La cité de la pêche.
Figure II.77 : Situation de Haliotika en France.

Figure II.78 : Activités proposées par Haliotika.

Chapitre III : Architecture et environnement

Figure III.1 : Sommet de la Terre, Rio de Janeiro, 1992.

Figure III.2 : Les piliers du développement durable.

Figure III.3 : Les objectifs du développement durable.

Figure III.4 : Architecture M'Zab, Ghardaia.

Figure III.5 : Balcomb House, Nouveau Mexique, années 70.

Figure III.6 : Implantation et intégration au site.

Figure III.7 : Orientation et ensoleillement.

Figure III.8 : Organisation des espaces.

Figure III.9 : Immeuble de bureaux en bois et verre, Paris.

Figure III.10 : Maison en pierre, Italie.

Figure III.11 : Isolation thermique du bâtiment.

Figure III.12 : Intégration de la végétation en milieu urbain.

Figure III.13 : Ventilation naturelle.

Figure III.14 : Eclairage naturel.

Figure III.15 : Les énergies renouvelables.

Figure III.16 : L'efficacité énergétique.

Figure III.17 : Les échanges thermiques.

Figure III.18 : Stratégie du froid.

Figure III.19 : Stratégie du chaud.

Figure III.20 : Stratégie de l'éclairage naturel.

Figure III.21 : Maison avec serre bioclimatique.

Figure III.22 : Schéma d'une serre bioclimatique.

Figure III.23 : Pergola bioclimatique.

Figure III.24 : Maison avec mur trombe.

Figure III.25 : Schéma d'un mur trombe.

Figure III.26 : Brise-soleils en bois.

Figure III.27 : Schéma d'un brise-soleil.

Figure III.28 : Etapes d'installation d'un mur végétal.

Figure III.29 : Principe d'une tour à vent.

Figure III.30 : Principe d'un puits climatique.

Figure III.31 : Principe d'une façade ventilée.

Figure III.32 : Vitrage à contrôle solaire.

Figure III.33 : Vitrage chauffant.

Figure III.34 : Vitrage à opacification commandée.

Figure III.35 : Installation d'un plancher chauffant.

Figure III.36 : Ventilation mécanique simple flux.

Figure III.37 : Ventilation mécanique double flux.

Figure III.38 : Fonctionnement d'un panneau solaire photovoltaïque.

Figure III.39 : Fonctionnement d'un panneau solaire thermique.

Figure III.40 : Fonctionnement d'un panneau solaire aérothermique.

Figure III.41 : Eolienne domestique.

Figure III.42 : Fonctionnement d'une pompe à chaleur géothermique.

Figure III.43 : Fonctionnement d'une pompe à chaleur air/eau.

Figure III.44 : Fonctionnement d'une pompe à chaleur air/air.

Figure III.45 : Chaudière numérique.

Figure III.46 : Fonctionnement d'un déstratificateur d'air.

Figure III.47 : Hydrolienne.

Figure III.48 : Eolienne offshore.
Figure III.49 : Schéma d'une usine marémotrice.
Figure III.50 : Schémas de fonctionnement d'houlomoteurs.
Figure III.51 : Fonctionnement d'une centrale ETM.

Chapitre IV : Création architecturale et description du projet

Figure IV.1 : Synthèse d'ensoleillement.
Figure IV.2 : Synthèse des vents.
Figure IV.3 : Idée fédératrice.
Figure IV.4 : Symbole du Yin et du Yang.
Figure IV.5 : De l'idée à la forme.
Figure IV.6 : Réflexion sur l'implantation du projet.
Figure IV.7 : Réflexion sur les accès vers le projet.
Figure IV.8 : Evolution formelle.
Figure IV.9 : Vide sous immeuble.
Figure IV.10 : Tour d'affaires.
Figure IV.11 : Cycle de production des 5 éléments.
Figure IV.12 : Composants du projet sur plan de masse.
Figure IV.13 : Accessibilité sur plan de masse.
Figure IV.14 : 3D de l'hôtel.
Figure IV.15 : Plan du sous-sol.
Figure IV.16 : Plan du socle urbain.
Figure IV.17 : Plan du 1^{er} étage d'hébergement.
Figure IV.18 : Espaces extérieurs de l'hôtel.
Figure IV.19 : 3D du centre pescatouristique.
Figure IV.20 : Coupe du centre pescatouristique.
Figure IV.21 : Coupe de la tour.
Figure IV.22 : Plan du parc urbain.
Figure IV.23 : Façade de l'hôtel.
Figure IV.24 : Façade du centre pescatouristique.
Figure IV.25 : Façade de la tour.
Figure IV.26 : Façade du restaurant et salles de réception.
Figure IV.27 : Coupe de l'entité Resort.
Figure IV.28 : Coupe d'un voile.
Figure IV.29 : Coupe du poteau.
Figure IV.30 : Dalle alvéolée en béton précontraint.
Figure IV.31 : Poteau en H.
Figure IV.32 : Poutre alvéolaire.
Figure IV.33 : Plancher collaborant.
Figure IV.34 : Joint de rupture.
Figure IV.35 : Coupe de la tour.
Figure IV.36 : Poteau en béton armé.
Figure IV.37 : Poutre en treillis.
Figure IV.38 : Ensoleillement global sur plan de masse.
Figure IV.39 : Ventilation globale sur plan de masse.
Figure IV.40 : Coupe transversale de l'hôtel.
Figure IV.41 : Fonctionnement d'une serre bioclimatique durant la journée.
Figure IV.42 : Fonctionnement d'une serre bioclimatique durant la nuit.
Figure IV.43 : Composants d'un triple vitrage.
Figure IV.44 : Toiture végétalisée de l'hôtel.

Figure IV.45 : Coupe transversale de l'hôtel.
Figure IV.46 : Captage des vents du Nord-Est.
Figure IV.47 : Coupe calcul brise-soleil.
Figure IV.48 : Coupe vis d'Archimède.
Figure IV.49 : Toiture végétalisée de l'hôtel.
Figure IV.50 : Coupe du plancher réversible en hivers.
Figure IV.51 : Coupe du plancher réversible en été.
Figure IV.52 : Panneaux solaires thermiques.
Figure IV.53 : Fonctionnement d'un déstratificateur.
Figure IV.54 : Fonctionnement d'une VMC simple flux.
Figure IV.55 : Ventilation naturelle au sein du centre piscatouristique.
Figure IV.56 : Ventilation dans le bloc d'accueil.
Figure IV.57 : Ventilation dans le bloc d'ateliers.
Figure IV.58 : Ventilation naturelle dans la tour.
Figure IV.59 : Stratégie du chaud dans la tour administrative.
Figure IV.60 : Stratégie du froid dans la tour administrative.
Figure IV.61 : Principe de fonctionnement d'un verre électrochrome.
Figure IV.62 : Stratégie du chaud dans le restaurant et salles de réceptions.
Figure IV.63 : Stratégie du froid dans le restaurant et salles de réceptions.
Figure IV.64 : Pavé perméable écologique.
Figure IV.65 : Schéma d'un pavé perméable.
Figure IV.66 : Compostage.
Figure IV.67 : Abris pour oiseaux.
Figure IV.68 : Abris pour écureuils.
Figure IV.69 : Pistes cyclables dans le plan de masse.
Figure IV.70 : Le compteur Smart X.
Figure IV.71 : Les dalles cinétiques.

Liste des tableaux

Chapitre I : Exploration des contextes

Tableau I.1 : Moyennes mensuelles des températures d'Alger (2007-2017).
Tableau I.2 : Moyennes mensuelles des précipitations d'Alger (2007-2017).
Tableau I.3 : Moyennes mensuelles des humidités relatives d'Alger (2007-2017).
Tableau I.4 : Durée moyenne d'insolation d'Alger (2007-2017).
Tableau I.5 : Moyennes mensuelles des vitesses des vents d'Alger (2007-2017).
Tableau I.6 : Impacts de l'environnement sur le projet.

Chapitre II : Exploration des thématiques et impacts sur l'environnement

Tableau II.1 : Impacts du tourisme sur l'environnement.
Tableau II.2 : Tableau récapitulatif du système de classification des hôtels.
Tableau II.3 : Réglementation spécifique aux hôtels.
Tableau II.4 : Identification des impacts sur l'environnement en phase d'exploitation.
Tableau II.5 : Identification et classification des impacts négatifs.
Tableau II.6 : Les mesures d'atténuation des impacts négatifs.

Chapitre IV : Création architecturale et description du projet

Tableau IV.1 : Recommandations de la synthèse contextuelle.
Tableau IV.2 : Recommandations de la synthèse bioclimatique.

Tableau IV.3 : Recommandations de la synthèse thématique.

Tableau IV.4 : Programme surfacique.

Nomenclatures

PDAU : Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme.

RN : Route Nationale.

APC : Assemblée Populaire Communale.

POS : Plan d'Occupation des Sols.

OMS : Organisation Mondiale de la Santé.

TIES : The International Ecotourism Society.

PACA : Province Alpes Côte d'Azur.

PIB: Produit Intérieur Brut.

UNESCO: Organisme des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture.

MAMA : Musée d'Arts Modernes Algériens.

SDAT : Schéma Directeur d'Aménagement Touristique.

ERP : Etablissement Recevant du Public.

EIE : Etude d'Impact sur l'Environnement.

Bibliographie

- *Acome*. (s.d.). Consulté le Mars 12, 2019, sur Des solutions pour un monde en réseau: <https://www.acome.com/fr/Batiment2/Batiment/Paroles-d-expert-Batiment/Qu-est-ce-que-le-confort-thermique>
- *Adéquations*. (s.d.). Consulté le Mars 15, 2019, sur <http://www.adequations.org/spip.php?article568>
- *Agence de tourisme durable*. (s.d.). Consulté le Décembre 11, 2018, sur Passion Terre, l'art de voyager vert: <https://passionterre.com/>
- Azalai. (2012). *Etude d'impact environnemental et social du projet de construction de l'hôtel Azalai à Abidjan-Marcory*. Abidjan.
- Berdoulay, V., & Soubeyran, O. (2002). *L'écologie urbaine et l'urbanisme: aux fondements des enjeux actuels*. La Découverte.
- Département des affaires économiques et sociales des Nations Unis. (2008). *Recommandations internationales 2008 sur les statistiques du tourisme*. New York.
- *E- RSE*. (s.d.). Consulté le Décembre 12, 2018, sur La plateforme de l'engagement RSE et développement durable: <https://e-rse.net/definitions/ecologie-definition/#gs.QMWpW4I>
- *Energie+*. (s.d.). Consulté le Mars 12, 2019, sur <https://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=10250#c20964493>
- *Futura Maison*. (s.d.). Consulté le Mars 15, 2019, sur <https://www.futura-sciences.com/maison/definitions/maison-architecture-bioclimatique-10514/>
- *Futura Planète*. (s.d.). Consulté le Mars 14, 2019, sur <https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/developpement-durable-developpement-durable-10639/>
- Gonzalo, R., & Habermann, K. J. (2008). *Architecture et efficacité énergétique: Principes de conception et de construction*. France: Birkhäuser .
- *Groupe FEP Varois*. (s.d.). Consulté le Décembre 11, 2018, sur Axe 4 du fonds Européen pour la pêche: <http://groupefepvarois.e-monsite.com/pages/les-projets-dans-le-var/le-pescatourisme.html>
- Jean-Marie. (2014, Février 26). *Conso-Globe : Consommer mieux, vivre mieux*. Consulté le Décembre 26, 2018, sur <https://www.consoglobe.com/impact-ecologique-d-une-nuit-d-hotel-cg/2>
- (2015). *Le pescatourisme: Une solution pour la pêche durable au nord et au sud de la méditerranée*. Parc national de Taza, Jijel: SEA-MED Project Technical Series.

- Lecler, S. (2008). *Une histoire de tourisme: d'un luxe de riches à un loisir de masse*. Alternatives Economiques n°271.
- Lehalle, E. (s.d.). *Nouveau tourisme culturel, définitions et stratégies*. Consulté le Décembre 10, 2018, sur <http://www.nouveautourismeculturel.com>
- Ministère de l'environnement et de développement durable. *L'étude d'impact sur l'environnement: un outil efficace d'aide à la décision, de prévention, de planification, de développement durable*.
- Neufert, E. (2009). *Les éléments des projets de construction* (éd. 10ème édition Française). Paris, France: Dunod.
- Oran: Lancement prochain du pescatourisme. (2017, Mai 04). *El Moudjahid* .
- Pêche et tourisme: lancement de l'activité à Oran. (2018, Mai 21). *Le Temps d'Algérie* .
- *PNUD*. (s.d.). Consulté le Mars 14, 2019, sur Programme des Nations Unies pour le Développement Durable: <http://www.undp.org/content/undp/fr/home/sustainable-development-goals.html>
- Rencontre sur le pescatourisme à Jijel: Une activité d'appoint qui intéresse les pêcheurs. (2017, Mai 25). *Algérie 360* .
- Sensibilisation sur le pescatourisme. (2014, Juin 21). *El Watan* .
- Syndicat national des hôteliers restaurateurs cafetiers et traiteurs. (2006). *Le classement des hôtels de tourisme*. UMIH.
- Tomasella, C. (2009, Aout 13). *GEO*. Consulté le Décembre 12, 2018, sur <https://www.geo.fr/histoire/l-ecologie-qu-est-ce-que-c-est-47364>
- Tourisme: L'agenda 2030 pour le développement durable. (2018, Aout 09). *El Watan* .
- Transport maritime: la plaisance enfin réglementée. (2016, Juin 26). *Le courrier d'Algérie* .
- *Voyageons autrement*. (2008, Mai 2). Consulté le Décembre 10, 2018, sur <http://www.voyageons-autrement.com/citoyens-de-la-terre.html>