

République Algérienne Populaire et Démocratique

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique



Université SAAD Dahlab Blida 1
Institut d'Architecture et d'Urbanisme



Mémoire de Master 2

En vue de l'obtention du diplôme d'architecte

Architecture de l'Habitat et Technologie

Thème

Architecture et Environnement

Appropriation des Valeurs Conceptuelles De La Mer

LA CONCEPTION D'UN ENSEMBLE MARIN INTÉGRE A ELMOHAMMADIA, ALGER

Présenté par

Bouallamallah Cheimaa Et Ferhat Lilia

Sous la direction

Mr H.Guenoune

Assisté par

Mme C. Akloul

Dr. S. Lamraoui

Mr. T.Djerad

Année universitaire : 2018-2019

REMERCIEMENTS

الحمد لله!

Au nom d'Allah le tout miséricordieux, le très miséricordieux
Ce travail ainsi accompli, n'aurait point pu arriver à terme, sans l'aide et le soutien
d'Allah, louange au tout puissant, le seigneur de l'univers.

Dieu Merci

Nous tenons à remercier **NOS PARENTS** ainsi que toute, personne ayant aidé de près ou
de loin à l'achèvement de notre projet de fin d'études.

Nous tenons sincèrement à remercier tous ceux qui ont contribué dans l'élaboration
de ce mémoire, nous tenons tout particulièrement à remercier:

Notre promoteur

Mr : H.GUENOUN

Permettez-nous de vous exprimer notre privilège d'être parmi votre atelier et pour votre
gentillesse, votre disponibilité, et pour la contribution générale à l'élaboration de ce travail,
ainsi que pour vos conseils judicieux, merci encore.

- Notre gratitude va aussi à nos assistantes Mme : **C.AKLOUL & S.LAMRAOUI**
pour leurs précieux conseils et leur dévouement.
- Nos sincères remerciements également à **Mr. KHALADI** pour l'aide
qu'il nous a porté en tout ce qui concerne la structure du projet.
- Nos remerciements vont également aux membres de **JURY** qui ont accepté de
valider notre travail, Ainsi qu'à tous les professeurs qu'on a eu tout au long de
notre cycle de LMD au niveau de l'Institut d'Architecture de Blida.

Enfin nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à nos amis et familles qui
nous ont toujours soutenues et à tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin a
la concrétisation et l'accomplissement de notre mémoire

A tous ceux qui ont aimé voir ce jour, A toutes ces personnes, On leurs dis Merci
infiniment.

DEDICACES

A cœur vaillant rien d'impossible
A conscience tranquille tout est accessible... Quand il y a la soif d'apprendre
Tout vient à point à qui sait attendre... Quand il y a le souci de réaliser un dessein
Tout devient facile pour arriver à nos fins ... Malgré les obstacles qui s'opposent
En dépit des difficultés qui s'interposent ... Les études sont avant tout
Notre unique et seul atout ... Ils représentent la lumière de notre existence
L'étoile brillante de notre réjouissance... Comme un vol de gerfauts hors du charnier natal
... Nous partons ivres d'un rêve héroïque et brutal...
Espérant des lendemains épiques... Un avenir glorieux et magique ... Souhaitant que le
fruit de nos efforts fournis... Jour et nuit, nous mène vers le bonheur fleuri ...

Aujourd'hui, ici
rassemblés auprès des jurys, Nous prions dieu que cette soutenance... Fera signe de
persévérance... Et que nous serions enchantés ... Par notre travail honoré



On dédie ce travail à ...



A Nos Très Chers Parents

Tous les mots du monde ne sauraient exprimer l'immense amour qu'on vous porte,
ni la profonde gratitude qu'on vous témoigne pour tous les efforts et les sacrifices
que vous n'avez jamais cessé de consentir pour mon instruction

A Nos Chers Frères & Chère Sœur, Aux Petits Anges Mayar & Alae Elddine

Pour la joie que vous nous avez procurée et merci infiniment pour votre
aide à la réalisation de ce travail.

A Nos Famille : Ferhat & Boucherrougui, Bouallamallah & Allag

Pour les bons moments qu'on a passé ensemble, de votre
soutien de loin ou de près et de votre serviabilité

A Tous Nos Amis et Collègues

De loin ou de près, Pour les bons et fous moments qu'on a passé ensemble, de votre
soutien et de votre serviabilité.

A Nous même

Pour tous les bons et les mauvais moments, ainsi que l'ambiance du travail durant toutes
nos années d'études.

PRÉFACE

Ce mémoire est réalisé dans le cadre d'un projet de fin d'études en vue de l'obtention du Diplôme de Master en Architecture. Il s'inscrit dans l'option «Architecture de l'Habitat et Technologie». Cette option s'appuie sur un processus architectural qui s'échelonne sur trois étapes. La première se focalise sur la recherche des repères contextuels et thématiques pour la formulation de l'idée du projet. La deuxième a pour objectif la matérialisation de l'idée du projet et enfin la troisième phase a trait à la réalisation du projet.

Notre projet dans ce mémoire consiste à concevoir un ensemble marin intégré à Alger. Il s'inscrit dans la thématique Architecture et Environnement. En référence à cette thématique, nous avons questionné l'intérêt de l'appropriation des Valeurs Conceptuelles de la Mer dans la valorisation du projet et de son contexte notamment dans le nouveau projet d'Alger Médina.

Pour cela, le contexte est examiné à travers différentes échelles d'intervention: échelle métropolitaine, échelle urbaine et échelle locale. Tandis que la thématique est approchée de par la relation entre Architecture et environnement et l'apport des innovations technologiques dans la stabilité, l'apparence et le confort de cet un ensemble marin.

Mots-clés: ensemble marin intégré – architecture et environnement – appropriation - milieu marin – valeurs conceptuelles.

تمهيد

تم انجاز هته المذكرة في إطار إعداد مشروع التخرج للحصول على درجة الماستر في الهندسة المعمارية. حيث تدرج ضمن تخصص "هندسة السكن والتكنولوجيا". يستند هذا التخصص على مسار هندسي يمتد على ثلاث مراحل. يركز الأول على إيجاد مقاييس سياقية وموضوعية لصياغة فكرة المشروع. أما الثاني فهده هو تجسيد فكرة المشروع وأخيرا المرحلة الثالثة التي تتعلق بتحقيق المشروع.

مشروعنا في هته المذكرة هو تصميم مجمع بحري مدمج في الجزائر العاصمة، تحت موضوع الهندسة المعمارية والمحيط. بالإشارة إلى هذا الموضوع ، تساءلنا عن أهمية تخصيص القيم المفاهيمية للبحر في تنمين المشروع وسياقه خاصة في المشروع الجديد لمدينة الجزائر العاصمة.

لهذا الغرض، يتم فحص السياق من خلال مستويات مختلفة من التدخل: النطاق الإقليمي، النطاق الحضري والنطاق المحلي. بينما يتم تناول الموضوع من خلال العلاقة بين الهندسة المعمارية والمحيط ومساهمة الابتكارات التكنولوجية في الاستقرار والمظهر والراحة لهذا المجمع البحري.

الكلمات المفتاحية : مجمع بحري مدمج - الهندسة المعمارية و المحيط - امتلاك - المحيط البحري - القيم المفاهيمية.

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS	ii
DEDICACES	iii
PRéfaCE	iv
تمهيد.....	v
sommaire.....	vi
chapitre introductif	1
1. Problématique.....	3
2. Objectifs de la recherche	4
3. Hypothèses	5
4. Méthodologie de conception du projet	5
5. Structuration du mémoire.....	6
Chapitre 1: formulation de l'idée du projet	7
1.1 Les Repères Contextuels De l'idée Du Projet	7
1.1.1 Les repères à l'échelle métropolitaine de l'idée du projet.....	8
1.1.2 Les repères de l'échelle urbaine de l'idée du projet	16
1.1.3 Les repères de l'échelle locale d'implantation du projet.....	23
1.2 Les Repères Thématiques De L'idée Du Projet	28
1.2.1 Thème De Référence De l'étude: Architecture Et Environnement.....	29
1.2.2 Le sujet de référence de l'étude	31
1.2.3 La définition Du Projet.....	33
Chapitre 2: MATÉRIALISATION DE L'IDÉE DU PROJET	39
2.1 La programmation du projet.....	39
2.1.1 Les objectifs programmatiques du projet	40
2.1.2 Les fonctions mères du projet.....	40
2.1.3 Définition des activités : (la nature quantitative)	41
2.2 Organisation des masses	45
2.2.1 Conception du plan de masse.....	46
2.2.2 La conception de la volumétrie.....	54
2.3 L'organisation interne des espaces du projet	58
2.3.1 La dimension fonctionnelle	58
2.3.2 Dimension géométrique.....	62

2.3.3	Dimension sensorielle	63
2.4	L'architecture du projet.....	65
2.4.1	La conception de la façade	65
2.4.2	L'architecture intérieure	69
Chapitre 3:	RÉALISATION DU PROJET	73
3.1	Structure du projet	73
3.1.1	Critère de choix de la structure du projet	73
3.1.2	Identité structurelle.....	74
3.1.3	La description de la structure du projet	76
3.1.4	Détails constrictifs (de la partie développée du projet).....	80
3.2	La technologie spécifique du projet	83
3.2.1	Les étapes de la construction dans un milieu marin.....	84
	Conclusion générale	87
	bibliographie	89
	Table des matières.....	93
	listes des figures	97
	annexes	102

CHAPITRE INTRODUCTIF

Introduction

Ce chapitre se veut une introduction générale à l'étude établie au sein du mémoire pour présenter les éléments théoriques de références qui vont servir comme cadre d'orientation des différentes phases pour la réalisation de notre projet.

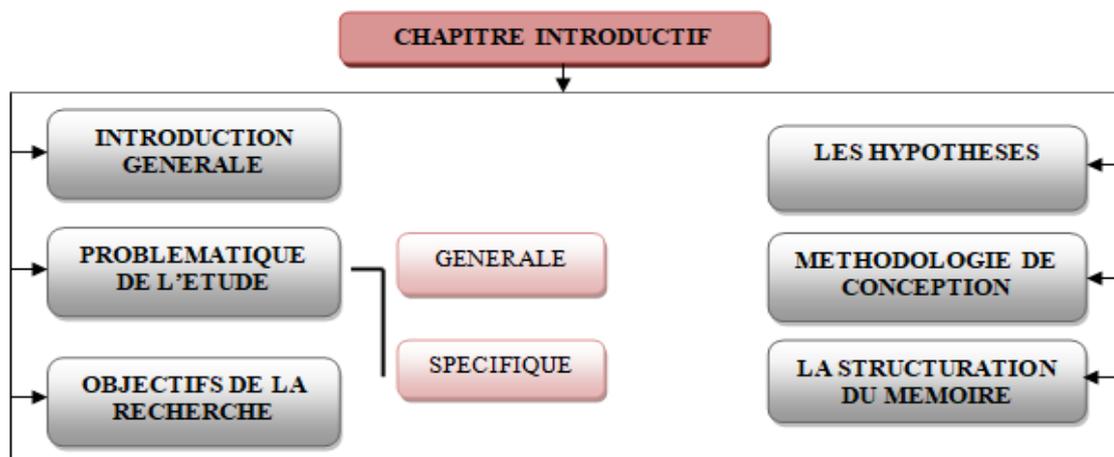


Figure 1 : Structuration du chapitre introductif / source : Auteur

L'Architecture est une passion, une vocation, et même une combinaison d'art et de science et une soumission à la nature. Elle laisse des traces tangibles de l'activité créatrice humaine dans l'espace et à travers le temps. C'est une discipline qui réfute l'absolutisme dans l'interprétation et s'identifie dans la définition de son caractère pluridisciplinaire qu'elle chevauche entre les sciences humaines et exactes. Ce qui lui donne à la fois une complexité, ambiguïté et originalité.

Dans le cadre de l'enseignement supérieur, le cursus universitaire algérien et celle de l'architecture en particulier peut être exprimé et résumé en mettant à la disponibilité des étudiants les connaissances et les outils méthodiques et conceptuels appropriés pour leur permettre :

D'une part, d'être capables d'intervenir sur les situations et les réalités d'aujourd'hui. D'autre part, de pouvoir produire et de générer de la valeur ajoutée ; technique et scientifique pour faire aboutir le processus de création architecturale chez l'étudiant.

En termes de création architecturale et urbanistique, la préoccupation de l'habitat constitue plus que jamais un repère majeur dans la lecture du développement national et un indicateur privilégié de la gestion de la paix sociale. En architecture, l'habitat est une notion complexe qui est largement abordée dans plusieurs domaines.

Pour J. Ion « *l'habitat contient en lui-même toute l'articulation entre le domaine construit et l'espace environnant proche ou lointain, géographique ou social* »¹. Nous retiendrons que l'habitat comprend d'abord le logement, quelle que soit sa nature, il comprend aussi l'ensemble des équipements socio-économiques et des infrastructures de viabilisation. La notion d'habitat n'est donc plus seulement habiter.

Pour concevoir l'habitat il faut rechercher l'échelle humaine, cela dit penser à des équipements accompagnants de l'habitat ainsi que son environnement afin de répondre aux besoins humains.

La méthode de travail consiste à accompagner les étudiants à partir d'une idée et à maîtriser le projet depuis la recherche préliminaire jusqu'aux détails précis d'assemblage, de modénature ou d'aménagement.

Durant les quatre précédentes années de notre cycle nous avons pu aborder les différentes dimensions de la discipline; de l'initiation au dessin technique, et de la programmation à la méthodologie de l'élaboration du projet urbanistique et architectural. Cette dernière année consiste en une synthèse des connaissances acquises. L'atelier " Architecture et Technologie" n'est qu'une variante de l'option mère (Architecture et habitat) qui mène à acquérir des compétences nécessaires dans le domaine de la conception et la méthodologie architecturale et la bonne compréhension des systèmes de construction et les techniques utilisées dans l'architecture contemporaine.

Cet atelier nous a amené à élaborer un projet de fin d'étude ayant pour objet la conception d'un équipement adéquat dans le cas de notre étude et appréhender en cherchant à satisfaire la notion de la détente et de la découverte dans un milieu marin en concevant "**un ensemble marin intégré**".

¹ Jacques Ion, La promotion immobilière : du logement à l'habitat, Sociologie du travail Année 1970

1. Problématique

La problématique de l'étude s'articule autour de deux aspects : la problématique générale qui traitera le thème de l'étude "Architecture et Environnement" et le rapport entre ces deux notions, ainsi que leurs relations avec notre projet. La problématique spécifique qui traite l'introduction du sujet de référence et les mécanismes choisis dans cette conception architecturale.

Les éléments de la nature constituent des contraintes avec lesquelles il faut composer pour élaborer un projet en adéquation avec son environnement portant les différents aspects environnementaux. L'environnement dans lequel on vit, dans lequel on peut se situer est le support physique de la conception.

De nos jours, l'architecture subit à une totale libération des contraintes liées au terrain, elle ignore la nature individuelle du site où elle est construite, en se libérant, elle s'est transformée en un objet qui peut être déplacé à volonté, elle a réduit ainsi le site à une fonction de support, rendent alors plus souvent leur environnement inexpressif. Pour cela il est essentiel que l'architecture prenne naissance dans un dialogue avec le site pour pouvoir redécouvrir la logique du terrain et offrir une bonne approche de conception de la relation entre l'architecture et l'environnement.

Le projet de la Baie d'Alger d'une zone côtière sur plus de 70 km de long affirme les ambitions du Plan Stratégique d'Alger Métropole spécifiquement du projet Alger Medina à El Mohammadia, dont l'objectif est de concevoir la façade maritime et la vitrine pour redonner à Alger l'importance qu'elle mérite.

Un projet d'architecture dans un site n'est autre que sa situation géographique dans l'environnement avec lequel il doit faire corps, s'adapter et non le perturber. Une sorte de double peau, permettant la transition entre le bâti protecteur et la nature vivifiante, en considérant l'environnement comme repère de conception. Alors, notre questionnement se résume comme suivant : **Dans quelle mesure l'environnement balnéaire peut influencer l'œuvre architecturale et la transformer à une entité capable de répondre aux besoins de la métropole ?**

Le choix de problématique spécifique s'articule autour du sujet de référence "L'appropriation des valeurs conceptuelles de la mer " où la mer est un élément important quand il s'agit d'intervenir dans un milieu marin. L'humain a toujours

cherché à établir des rapports avec le milieu naturel qui est à la fois un dedans et un dehors.

« Habiter la mer n'est pas une triste réalité que les habitants de la planète Terre devront assumer un jour pour résoudre des problèmes de surpopulation continentale.

Au contraire, cela correspond à un désir chez l'homme »², écrit Jacques Rougerie.

L'idée de concevoir dans un milieu marin est due au problème de surpopulation continentale, en parallèle au réchauffement climatique, l'augmentation du niveau des océans risque de chambouler, entre autres, les modes urbanistiques et architecturaux de nos villes. Pour cela, plusieurs architectes optaient de multiples façons de s'adapter aux caractéristiques de la mer qui se dégagent comme des concepts de base, grâce à des habitations sur pilotis, des villes flottantes, ou encore des architectures parfois immergées et autre fois émergées quels que soient les mécanismes adoptaient. Donc :

Comment adopter la notion d'appropriation des valeurs conceptuelles d'un milieu marin dans un projet architectural ? Quels seront les mécanismes adéquats ?

2. Objectifs de la recherche

Le but est de rechercher une production architecturale qui interprète l'environnement marin à travers l'adoption des valeurs conceptuelles de la mer.

Le but est de faire une synthèse globale sur l'enseignement et la pratique du projet d'architecture qui se fera à travers les points ci-après :

- Initier l'étudiant à la théorie pour chaque niveau de la conception architecturale.
- Rechercher les solutions architecturales en rapport avec les repères de conception thématiques et contextuels.
- La pratique du projet se fera à travers le choix d'une technologie spécifique.

L'objectif de l'étude est de tenir en compte des variables de la conception du projet par les repères suivants :

- Opter pour des formes dynamiques d'une identité caractérielle qui mettent en relation le projet avec le milieu marin et s'émergent dans l'environnement.
- Créer un projet de masse lisible.
- Opter pour une centralité de l'organisation interne des espaces du projet.
- Se référer à la transparence pour exprimer le caractère du lieu.

² Jacques Rougerie, Habiter La Mer ; L'ARCHITECTURE D'AUJOURD'HUI 1974

3. Hypothèses

À l'égard des problèmes cités précédemment et afin de bien mener des réponses, il est indispensable de formuler des hypothèses autour desquels s'articulera cette étude :

- **L**a relation de l'identité caractérielle des enveloppes du projet et le milieu marin peut s'exprimer par le mouvement, l'émergence et la reproduction de la métaphore des éléments marins.
- **L**e franchissement de la ligne de rivage permet d'avoir un projet de masse lisible.
- **L**a centralité de l'élément eau dans la gestion de la distribution de l'espace pour que chacun puisse bénéficier d'un maximum de confort physique, profiter de se détendre luxueusement.
- **L**'esthétique des équipements balnéaires se conjugue à travers la notion de transparence et du rapport d'interpénétration du dehors et dedans.

4. Méthodologie de conception du projet

On s'intéresse à l'option Architecture et technologie de l'habitat puisque l'habitat se veut être une notion complexe qui est largement abordée dans plusieurs domaines. L'habitat comprend l'ensemble des équipements et des infrastructures de viabilisation. La notion d'habitat n'est donc plus seulement habiter.

Le choix du site s'inscrit dans cette réflexion globale du développement de la baie d'Alger plus exactement dans le projet Alger Medina. Ce qui fusionne le plus avec le thème Architecture et environnement pour participer à concevoir la façade maritime.

Le processus de l'exploration de l'idée du projet est fait par la décomposition et recomposition de ces derniers. Basé sur une recherche thématique pour enrichir et améliorer la démarche de la conception architecturale de l'étudiant et pouvoir argumenter chaque mécanisme à adopter.

La méthodologie de l'étude est basée sur les orientations pédagogiques de l'atelier :

- 1- La formulation de l'idée du projet qui est une réponse à la problématique thématique et contextuelle du projet.
- 2- La matérialisation de l'idée à travers les différents paliers de conception.
- 3- La recherche des techniques adaptées à la réalisation de ce projet.

5. Structuration du mémoire

Afin de répondre aux objectifs pédagogiques de l'option, nous avons structuré notre travail en cinq paliers en nous référons aux orientations de l'option « Architecture de l'Habitat et Technologie ».

CHAPITRE INTRODUCTIF constitue une introduction générale au travail. Il est question de présenter la problématique de l'étude, les hypothèses ainsi que les buts et objectifs de celle-ci.

CHAPITRE 1 formule l'idée du projet. Deux types d'explorations sont considérés : l'un contextuel et l'autre thématique.

CHAPITRE 2 qui traite la matérialisation de l'idée du projet. Il permet de concrétiser les concepts développés.

CHAPITRE 3 concerne la réalisation du projet. Il permet de définir la structure choisie et la technologie spécifique du projet.

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS c'est un chapitre récapitulatif de l'étude établie au sein du mémoire qui doit répondre aux hypothèses formulées au premier chapitre ainsi que les recommandations.

CHAPITRE 1: FORMULATION DE L'IDEE DU PROJET

Introduction

L'objectif de ce chapitre est d'explorer les variables théoriques (contextuelles et thématiques) susceptibles d'influencer l'idée du projet. Ce chapitre est structuré à travers deux phases : Les Repères contextuels et les Repères thématiques.

La réussite du projet se trouve dans la bonne formulation de l'idée du projet.

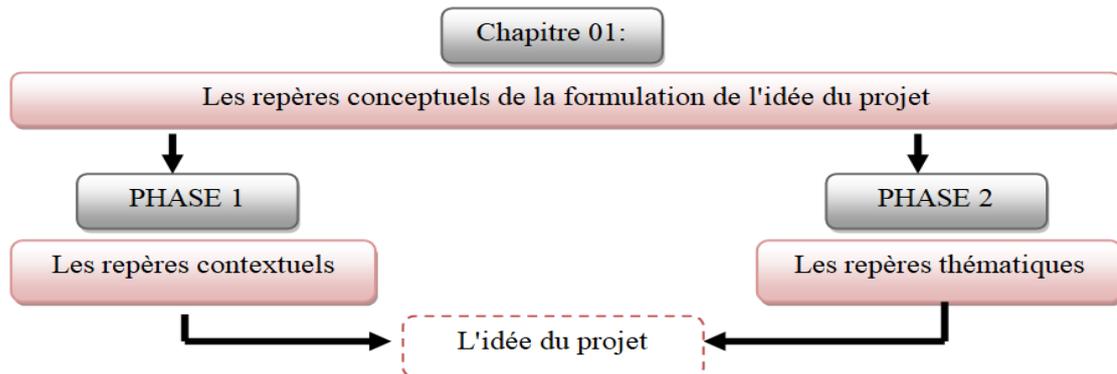


Figure 2 : Structuration du chapitre 1

1.1 Les Repères Contextuels De l'idée Du Projet

« *L'architecture se thématise à partir de l'environnement dans lequel elle se place une architecture sans rapport avec les conditions spatiale et spirituelle de l'environnement n'est qu'un geste vide de sens* »³

Cette partie a pour objectif l'exploration des différents repères contextuels de la formulation de l'idée du projet. Cette exploration vise à définir les variables géographiques, structurelles et techniques du lieu d'implantation du projet. La conclusion de cette partie va nous permettre d'implanter notre projet de façon harmonieuse qui respecte les données du site.

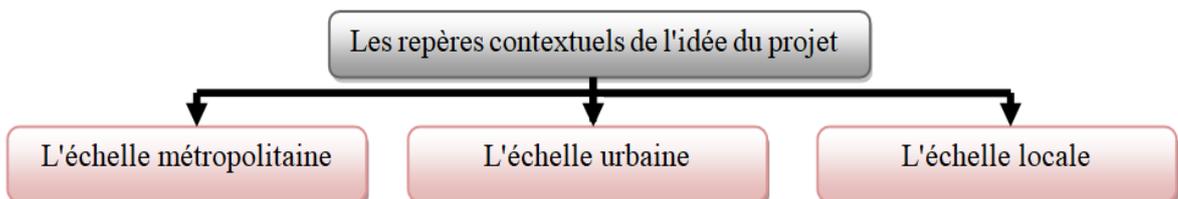


Figure 3 : structuration de la phase 1/ source : auteur

³ Oswald Mathias Ungers, un architecte et théoricien de l'architecture allemand.

1.1.1 Les repères à l'échelle métropolitaine de l'idée du projet

Qu'est-ce qu'une métropole ?

De son origine grec, une métropole est « une ville mère » une colonie, c'est-à-dire la ville qui a envoyé des colons⁴. D'une façon générale, on considère qu'il s'agit d'une ville à la tête d'une aire urbaine importante par sa grande population qui constitue un centre économique, politique et culturel important pour un pays ou une région.

Cela a ensuite été généralisé à une ville considérée comme le centre d'une activité spécifique, ou à n'importe quelle grande ville importante d'un pays qu'elle n'est pas obligatoirement sa capitale, par exemple : New York qui est la plus grande métropole des États-Unis malgré que Washington soit sa capitale, Milan qui est une métropole de la mode, Hollywood est la métropole du cinéma ainsi que Tokyo est une métropole caractérisée par son nombre de sièges (banques ou entreprises). (Voir figure 4)

a La présentation de la métropole d'Alger

Au confluent des régions orientales et occidentales de l'Algérie se situe le territoire algérois, un port méditerranéen, face à la grande bleue depuis toujours, a porté trois noms qui traduisent des trois étapes successives de son histoire: un nom punique: Iksiom, un nom latin: Icosium, un nom arabe: El-Djazair, déformé sans doute par les occidentaux et adopté par les français: Alger. Notre approfondissement vise la métropole d'Alger, notre territoire d'études dans ses limites géographiques, administratives, historiques, et socio-économiques. (voir figure 5)



Figure 4: exemples des métropoles /Source : google.dz

Figure 5 : La Métropole d'Alger/ Source :google.dz

⁴ Site web:<http://www.toupie.org/Dictionnaire/Metropole.htm>

Cadre socio-économique

Alger se présente comme le noyau des structures socio-économiques à vocation touristique industrielle et culturelle existantes et un pôle de convergence dans le territoire où elle s'inscrit et le projet peut consolider cette structure.

Zone	Superficie Ha	Nombre d'employés	Densité	Branche d'activité industrielle
Hussein-dey Cote rouge	30	2183	71,76	ISMMEE ¹ , industrie Agro-alimentaire
Rives de Oued El-Harrach	23	1106	48	Bois et liège, industrie alimentaire
Hammamet Babe-El oued	19,73	3345	169,53	Matériaux de construction, Textile, bois et liège
Bir Khadem	11,17	1721	154,07	industrie alimentaire, Matériaux de construction
Dar El Baida	81	3233	39,91	ISMMEE, industrie alimentaire
Total	164,9	11752,9	484,27	

Figure 11 : Les activités industrielles au sein du tissu/Source : A, Boudier, IST/LGU/USTHB, Alger 1996

b Rapport entre les éléments structurants et le territoire

Axes de communication : L'échelle métropolitaine d'implantation du projet est structurée par des axes de communications qui assurent son accessibilité:

-L'autoroute Est-Ouest reliant la métropole avec les wilayas de l'Est et l'Ouest.

Les routes nationales :

- RN5 : Reliant Alger avec Constantine passant par Boumerdes, Boira, Bourj Bou-Ariridj, Sétif et Mila.

-RN 24 : Relie la Baie d'Alger à la Baie de Bejaia passant Par Boumerdes et Tizi Ouzou.

-RN 11 : Reliant Alger à Oran passant par Tipaza, Chleff, Mostaganem et Mascara

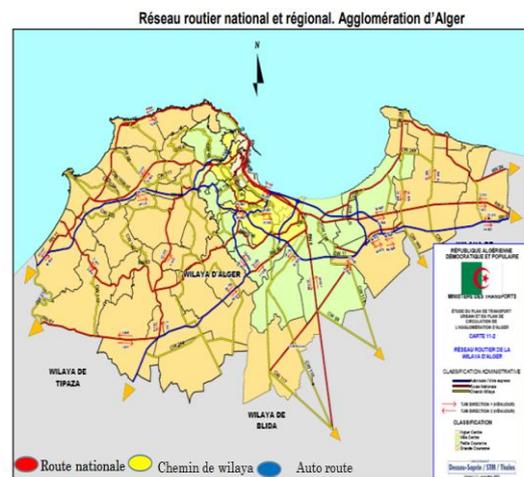


Figure 12: carte de la structure viaire/source : google.dz

1 : ISMMEE : industrie, sidérurgie, métallurgie, mécanique, électronique et électrique

Source : note de présentation de la ville d'Alger, plan directeur d'aménagement et d'urbanisme de la wilaya d'Alger

Structures de communication : Le principal objectif du secteur des transports dans la wilaya d'Alger est la mise en place d'un système de transports urbains multimodal, fonctionnel, intégré et performant pour répondre aux besoins de mobilité et d'accessibilité de tous les Algérois.

Terrestre :

- Transport routier : Le réseau routier fondamental est composé du réseau structurant qui assure les liaisons inter-wilaya et de la traversée. Ainsi que les déplacements internes plus étendus transversaux et longitudinaux (pénétrantes et roclades). (voir fig 13)
- Le tramway : C'est le mode de transport privilégié de la ville d'Alger. En effet, que ce soit pour des raisons de prix ou pour des raisons de sécurité (de potentiels actes de violence ou le risque sismique).
- Le métro : considéré comme étant un mode qui favorise le milieu urbain consolidé, c'est pourquoi les extensions du métro en dehors du cœur d'Alger sont évitées. Le métro est le moyen privilégié du sous-système urbain de l'hyper centre.
- Le chemin de fer : remplit un rôle plus important dans la structuration des déplacements vers Alger. Les lignes de chemin de fer, dotées de nouvelles rames, sont des très bonnes liaisons pour le centre d'Alger et pour les liaisons est-ouest et nord-sud.

Maritime :

- Le port d'Alger : dessert plusieurs wilayas du pays. Son hinterland privilégié couvre le centre, centre est Et centre ouest. Le port Commercial jouit une position particulière dans le bassin méditerranéen et aussi à l'échelle nationale.(voir fig 14)



Figure13:La nouvelle gare routière/source:google.dz



Figure 14 : Port commercial d'Alger/source:google.dz

Source : note de présentation de la ville d'Alger, plan directeur d'aménagement et d'urbanisme de la wilaya d'Alger

Aérien :

- Aéroport : La capacité de l'aéroport Houari Boumediene, qui dispose de trois terminaux, pour desservir un marché algérien croissant et pour établir des liaisons entre l'Europe et les destinations vers le sud et vers l'est.
- Le Téléphérique : Les téléphériques ont un rôle intégrateur, en reliant les différents zones d'Alger aux modes structurants de transport, même s'il ne s'agit pas d'un mode très adapté au transport de masse.



Figure 15: Nouvel aéroport d'Alger/Source : google.dz

Figure 16 : le téléphérique d'Alger/Source : google.dz

c Les points de repères

L'image de la métropole d'Alger est consolidée par plusieurs repères, on trouve les entités de voyage, de tourisme, d'affaire, d'animation d'éducation.



Figure 17 : Les éléments de repères. /Source: modifier par l'auteur

d Les entités physico-morphologiques

Les entités morphologiques constituant la mémoire de la ville d'Alger; un résultat de l'association de plusieurs tissus urbains autonomes structurés physiquement par des tracés sur des sites particuliers, ayant chacun sa logique de formation. Définies comme étant l'expression diachronique de la civilisation du peuple qui l'habite.

Le noyau historique : Située au cœur de la baie d'Alger, la zone urbaine compacte consolidée d'intérêt historique et patrimonial où de nombreuses civilisations s'y sont installées au cours des siècles, qualifiée comme un noyau historique ancien d'Alger couvrant la Casbah.

Les nouvelles villes : Sidi Abdallah est une ville nouvelle créée dans la banlieue sud-ouest d'Alger. Ce pôle urbain disposera de 45000 logements, et de différents établissements. Comme il sera desservi par la nouvelle ligne Alger- Zéralda, désormais opérationnelle. Le projet de cette ville du futur est né il y a plus de quinze ans. Présentée comme la ville de demain capable de répondre au défi démographique de l'Algérie.

Les Zones d'Expansion Touristique (ZET) : Elles sont occupées par des projets touristiques ou par des opérations de lotissement urbain pour la fixation et le développement de projets ou d'activités touristiques, les zones interstitielles devant assurer des fonctions de complémentarité fonctionnelle.

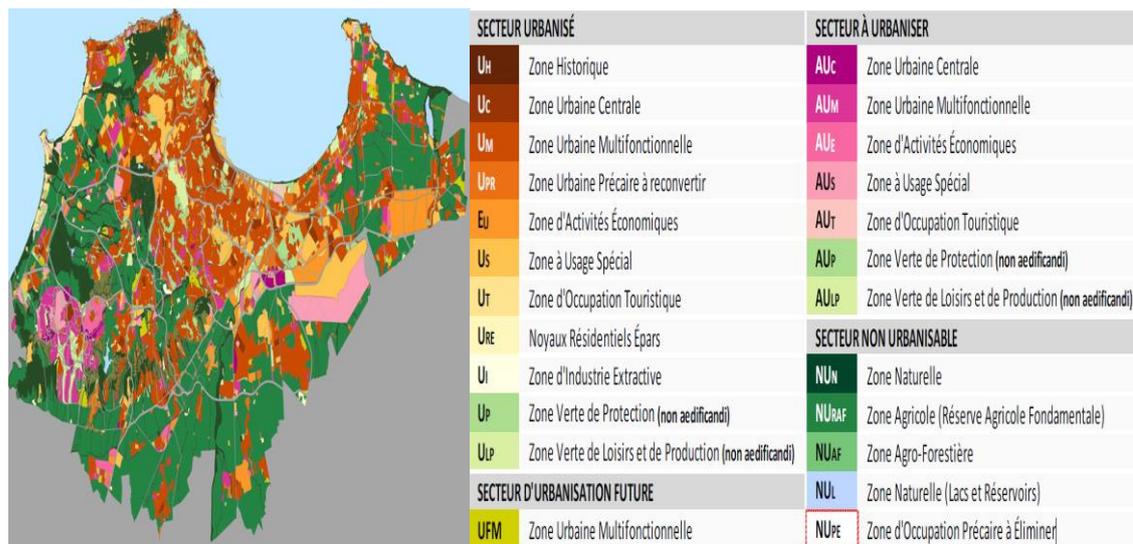


Figure 18 : Plan d'aménagement – Les entités physico-morphologiques

Source : (carte à titre illustratif ; carte à l'échelle 1:25 000, 1) Parque EXPO, 2015

e Les relations entre les entités

Le système urbain de la wilaya d'Alger est composé de la totalité des agglomérations, organisées suivant une structure territoriale établie par un système hiérarchisé de centralités, en vue d'orienter le développement urbain, la référence étant la réalisation d'un modèle urbain polycentrique, réducteur d'inégalités territoriales en matière d'accès aux biens et aux services et promoteur d'un développement durable du territoire. Le modèle contemple quatre niveaux:

Le 1er niveau: l'hyper centre qui constitue les agglomérations les plus dynamiques d'activités économiques d'intérêt stratégique pour le développement territorial d'Alger

Le 2em niveau: se trouvent les principaux sièges communaux qui concentrent des fonctions de portée supra-communale

Le 3em niveau : comporte la totalité des sièges des communes restantes.

Le 4em niveau: figurent toutes les agglomérations qui possèdent un niveau fonctionnel ou démographique important en vue d'assurer la construction d'un cadre de vie qualifié.

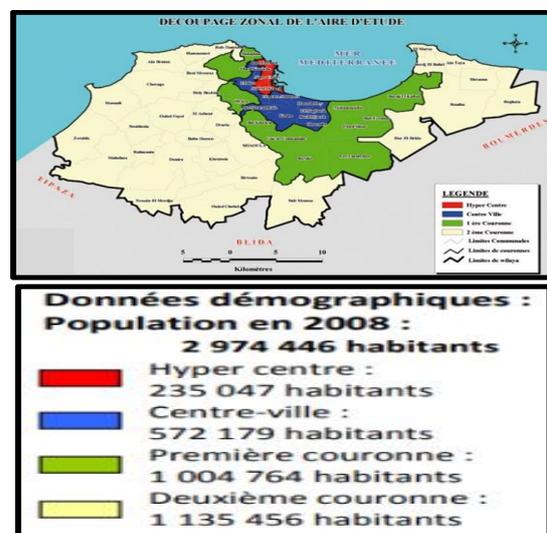


Figure 19: Les relations entre les entités

Synthèse :

L'échelle métropolitaine d'implantation du projet se distingue par : Une position géostratégique enviable son site par sa géographie balnéaire avec des vues exceptionnelles vers la mer. Son réseau d'accessibilité par des moyens terrestres, maritimes et aérienne. Un carrefour économique à fort potentiel, par sa situation entre les différentes infrastructures. Concentration humaine en comparaison avec les wilayas limitrophes qui constituera un réservoir suffisant de main d'œuvre et de carte scientifiques ou techniques, son riche patrimoine historique de diverses civilisations urbaines assurant une dimension culturelle à l'échelle d'Alger métropole, une capitale ouverte sur le monde.

Source : note de présentation de la ville d'Alger, plan directeur d'aménagement et d'urbanisme de la wilaya d'Alger

1.1.2 Les repères de l'échelle urbaine de l'idée du projet

Une Aire urbaine est définie comme une entité géographique dont la caractéristique morphologique et paysagiste partage des liens comme l'existence de frontières.

L'exploration des repères conceptuels de l'aire d'intervention à travers la structure urbaine de la ville est composée de : présentation de la commune, repères physiques, fonctionnels et sensoriels.



Figure 20: Carte de d'El Mohammadia

a Présentation de la commune

Le choix s'est porté sur la zone littorale d'El-Mohammadia à cause de sa disposition foncière d'une bande qui dessine l'avenir d'Alger dont elle bénéficie du projet d'Alger Medina qui va devenir le nouveau pôle de développement urbain de l'aire métropolitaine avec un visage sur la baie d'un style architectural qui lui donnera une image vers la mondialité.

Cadre géographique : El Mohammadia se situe au cœur de la baie d'Alger, elle est comprise dans la première couronne de la baie et se situe à 9 km à l'Est d'Alger centre. Bénéficie de la proximité d'importantes infrastructures rayonnantes: l'aéroport, la gare ferroviaire et routière.

Cadre administratif : Elle est bordée par : la mer méditerranée au nord Et par la commune de Bordj El Kiffan à l'est .les communes de Bab Ezzouar ,El Harrach au sud et la commune d'Hussein Dey par l'ouest.

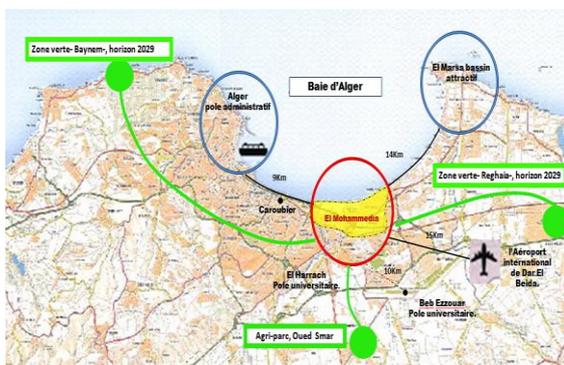


Figure 21 : Carte de la situation géographique

Source: modifier par l'auteur

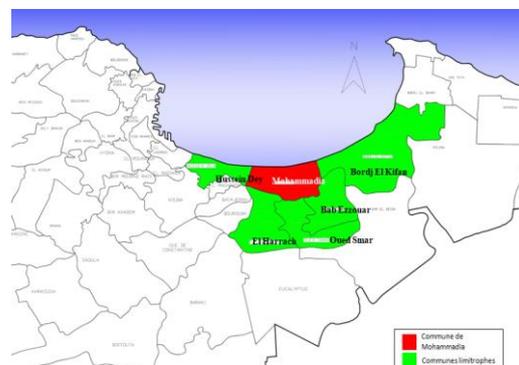


Figure 22 : Carte de la situation administrative

Source : modifier par l'auteur

Cadre historique : (Av 1830 Occupation turc) et de (1830 à 1837 occupation française): Création d'une région a vocation militaire - maison carrée noyau initial.

(1837) : Création d'une région a vocation religieuse - Naissance de la ville

(1862): Création d'une région a vocation commerciale

(1921-1935): Création d'une région a vocation industrielle

(1935à 1962 jusqu'à nos jours) : Création d'une région a vocation résidentielle - Croissance urbaine accéléré.

Présentation des P.O.S. de la commune :

L'aire de référence que nous entamons représente la baie de la commune d'El Mohammadia, dans la partie nord en incluant le P.O.S 40 (371 ha) et le pos 41 (400 ha), là où le projet de la Médina d'Alger est proposé.

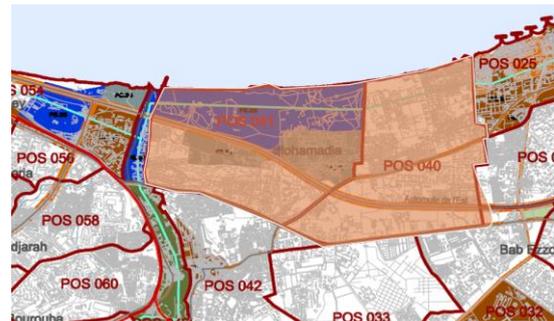


Figure 23 : Les pos de la commune

Source : plan d'aménagement, encadrement des pos

Recommandations des P.O.S :

- La Revitalisation du tissu urbain et rural, au niveau économique, social, environnemental et patrimonial et la valorisation des espaces urbains et ruraux structurants de la Wilaya d'Alger, notamment de la commune d'El-Mohammadia.
- Sauvegarde du patrimoine construit existant et des éléments et tissus urbains remarquables ainsi que la réhabilitation de la relation historique de la ville avec la mer.
- Rénovation des bâtiments et modernisation des infrastructures.
- Intégration du développement et de la consolidation soutenable de l'occupation urbaine avec le développement et la valorisation de l'activité agricole, forestière et agro-alimentaire et affirmation de la vocation culturelle et touristique de la Wilaya d'Alger.
- Développement d'une zone urbaine multifonctionnelle, d'une zone verte de loisirs et production et d'une zone à usage spécial intégrées et en cohérence urbanistique avec le secteur déjà urbanisé de la commune.

Source : plan directeur d'aménagement et d'urbanisme de la wilaya d'Alger carte des pos

Présentation de la Médina d'Alger

Alger Medina n'est pas seulement un projet immobilier. C'est aussi un concept novateur qui veut créer un havre de paix, lieu qui allie élégance, harmonie et liberté. Ce projet grandiose proposé par un BET Coréen se déploie en bord de mer sur plus de 100 ha et bénéficie d'une situation exceptionnelle de par son axe central et sa vue imprenable sur la baie d'Alger depuis l'hôtel Hilton à l'embouchure de Oued El Harrach.

L'ambition première d'Alger Medina est d'inscrire la capitale dans une ère résolument moderne, qui viendrait réaffirmer son statut aux algériens une qualité de services et de vie dignes de ce nom. Une autre vision de la vie qui leur apportera bien être et quiétude.



Figure 24 : Le projet d'Alger Medina

Source : [www. Algermarinabey.com](http://www.Algermarinabey.com)

b Les repères physiques

Rapport avec la voirie et L'accessibilité La commune d'el Mohammadia se trouve à proximité des plus importants équipements de transports à moins de /10 minutes.

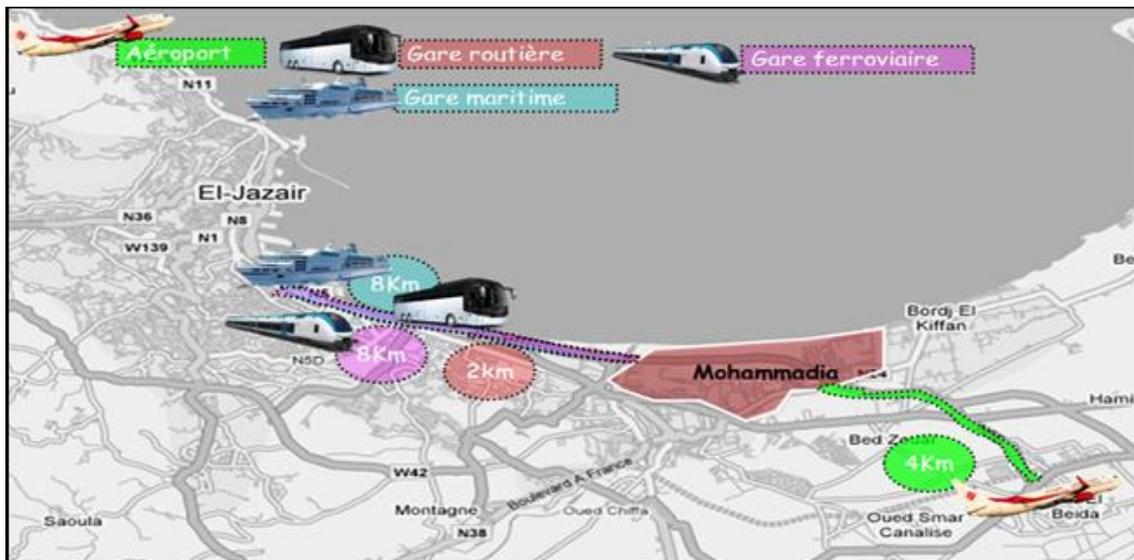


Figure 25 : Les équipements de transports. Source: modifier par l'auteur

Source : [www. Algermarinabey.com](http://www.Algermarinabey.com)

Elle a une très bonne accessibilité qui permet une circulation très fluide:

- Une éventuelle accessibilité vers El Mohammedia par la mer vue sa centralité stratégique par rapport à la baie.
- Des accès au site très rapide fait par RN 5 et l'autoroute de l'est qui renforce la liaison (Alger- EL Mohammedia), et Mohammedia-Bâb Ezzouar.
- Un autre accès par RN 24 : Bordj el Kiffan- Mohammedia.

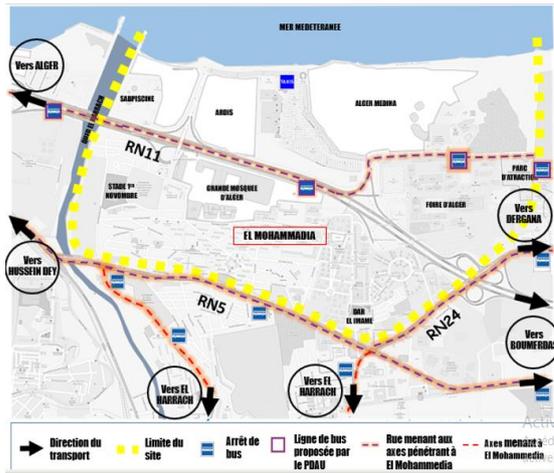


Figure 26 : L'accessibilité de la ville.

Source: modifier par l'auteur

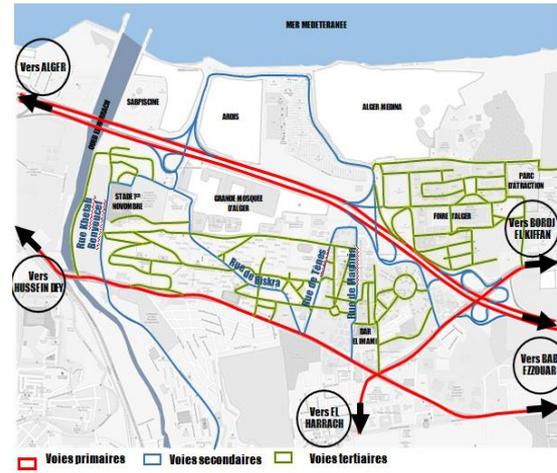


Figure 27 : Le système de la voirie.

Source: modifier par l'auteur

Découpage parcellaire : D'après l'étude du système parcellaire on distingue cinq types de parcellaire au niveau de la commune d'El Mohammedia qui sont: organique, irrégulière, géométrique, radioconcentrique, et orthogonale.

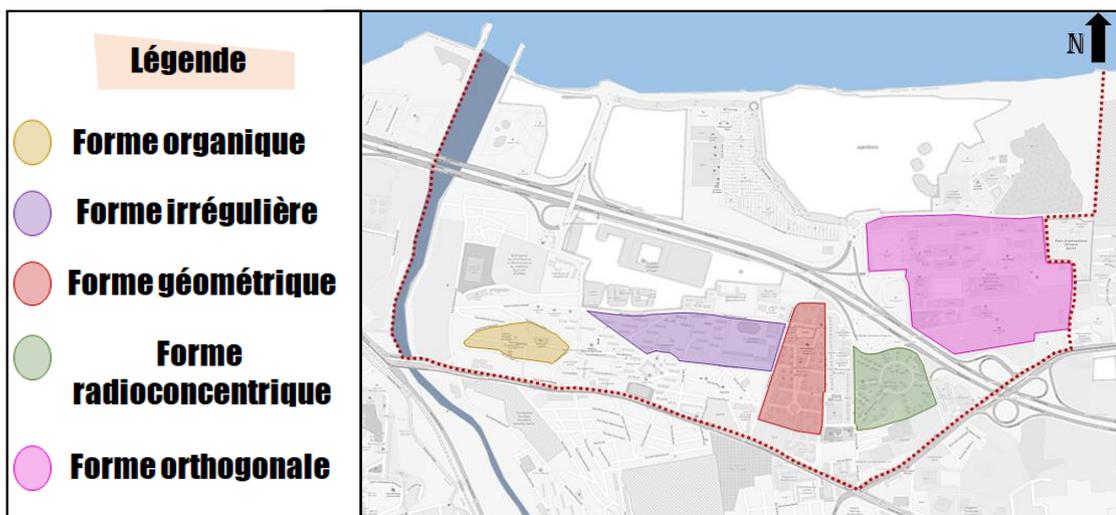


Figure 28 : Découpage parcellaire. Source: modifier par l'auteur

Cadre Bâti : La commune d'El-Mohammadia se caractérise par une vocation résidentielle, dont on cite les 11000 logements, répartis entre le collectif et l'individuel. El Mohammedia dispose de plusieurs équipements variés avec une prédominance du secteur tertiaire qui lui donne une importance intercommunale, et qui s'étend sur l'échelle nationale, ceci dit, on déplore le manque d'équipements de loisirs et de sport.

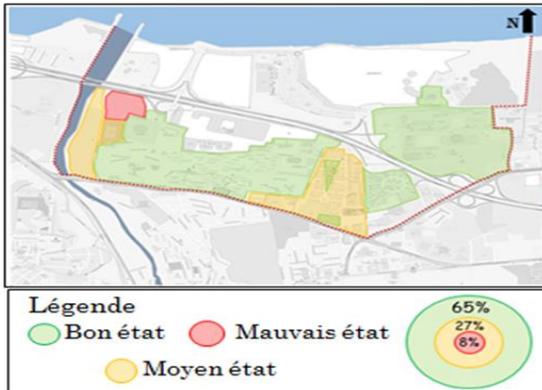


Figure 29 : Carte de type de bâtis/ source : hauteur

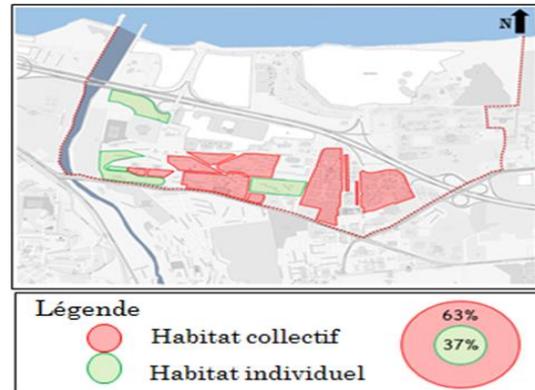


Figure 30 : Carte de type de l'habitat/ source : hauteur

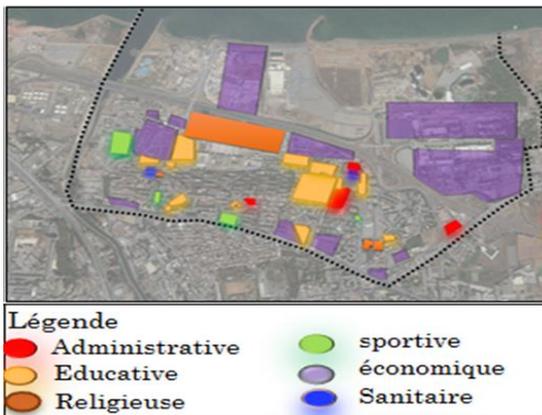


Figure 31 : Carte de gabarit des bâtis/ source : hauteur

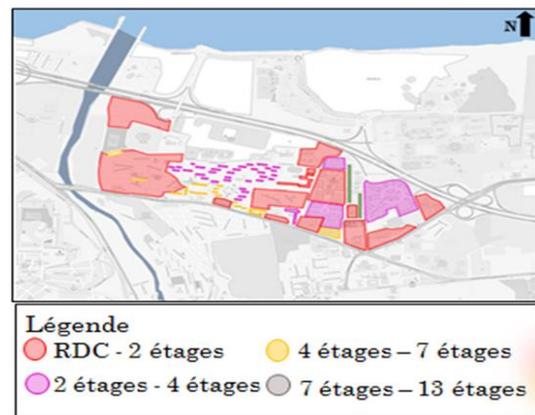


Figure 32 : Carte des équipements/ source : hauteur

Cadre non bâtis : Il est clair que les espaces de loisirs sont insuffisants pour satisfaire la demande des habitants d'El-Mohammadia.

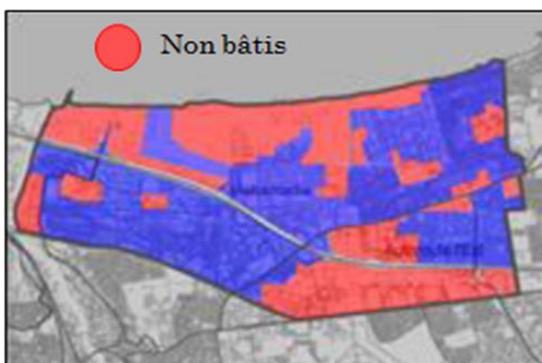


Figure 33 : : Carte de type de bâtis/source : hauteur

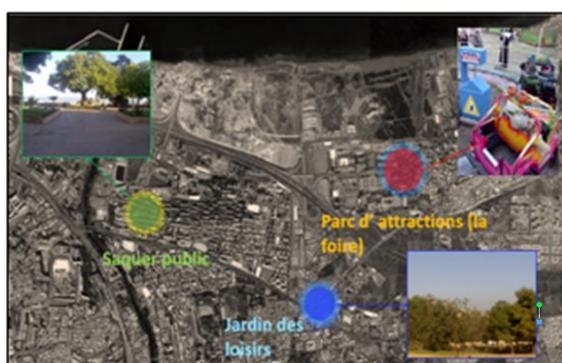


Figure34 : Carte des jardins et places/ source : hauteur

c Les Repères fonctionnels

La commune d'El Mohammédia est constituée de prédominance quasi-totale de zones bâties pour l'habitat, la zone industrielle sur les rives de oued El Harrach, la foire d'Alger qui représente une zone d'attraction et le futur projet «Alger Medina» qui va valoriser l'aire métropolitaine de la baie d'Alger, par la création d'une zone d'affaires de rendements économiques.

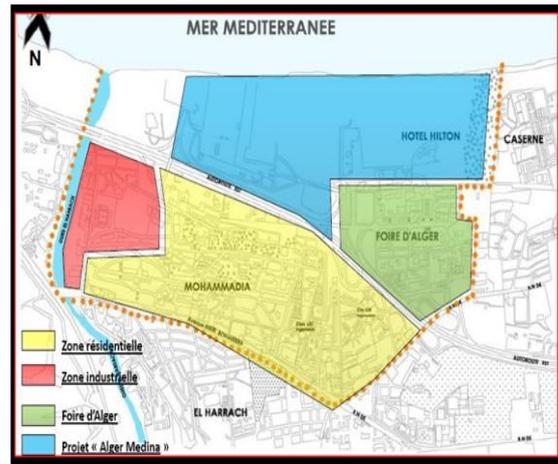


Figure 35 : Carte de type de bâtis/ Source: auteur

Repères sensoriels (Approche de Kevin Lynch)

La méthode sensorielle de l'analyse urbaine (Kevin Lynch méthode) a pour objectif d'offrir aux habitants une cité de bonne lisibilité du paysage urbain qui facilite l'identification des éléments de la ville, et de les structurer en schéma cohérent.

À travers cinq types d'éléments constitutifs du paysage urbain :

Les voies (paths) :

Parcours le long desquels l'observateur se déplace et qui permettent d'appréhender la ville et d'en relier les éléments particuliers :

- Les activités qui les bordent(RN5)
- Leurs largeurs ou leurs étroitesse (Autoroute Est)
- Les caractéristiques des façades ou de végétation (RN24). (Voir Fig 36)

Les limites :

Ce sont les frontières entre deux zones Frontières :

- Éléments linéaires autres que les voies: murs, bâtiments ...etc.
- Limites visibles, continues et impénétrables telles que les rivières, les fronts de mer ...
- Voies qui sont les raccords entre 2 quartiers.
- Elles peuvent être franchissables ou non.(Voir Fig 37)

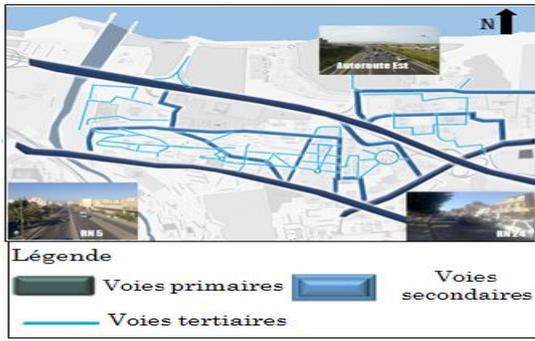


Figure 36: les voies d'El-Mohammadia

Source: modifier par l'auteur

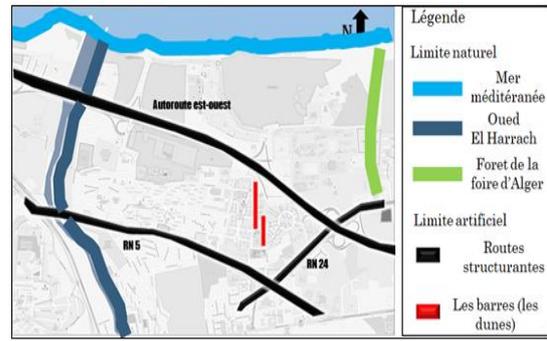


Figure 37 : les limites naturelles et Artificielles

Source: l'auteur

Les nœuds : Ce sont des points stratégiques dans le paysage urbain soit convergence ou rencontre de plusieurs parcours soit point de rupture ou points singuliers du tissu. On remarque que les nœuds majeurs entourent toute notre zone d'étude et donc rendent la circulation et l'accès difficile.

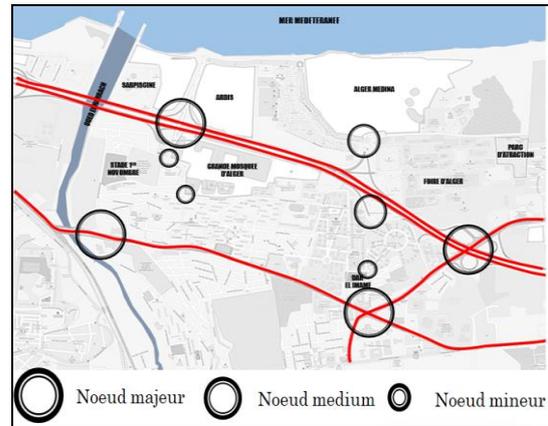


Figure 38 : Carte des nœuds/ source : auteur

Les points de repère : Ce sont généralement des éléments construits, bâtiments monuments doués d'une forme particulière qui facilite leur identification, et aussi une place, un carrefour, un pont constituent des repères qui peuvent jaloner un parcours, marquer un nœud.



Figure 39 : Carte des points de repères/ Source: modifier par l'auteur

Les quartiers : Sont des parties de la ville, d'une taille assez grande détermination :
Type de bâti ; Décoration ; Activités ; Classes sociales.

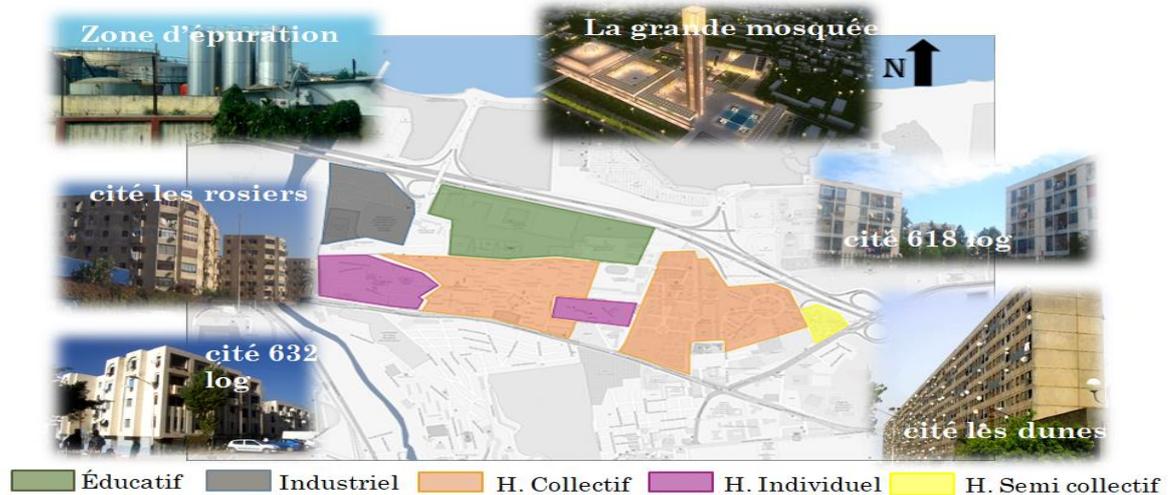


Figure 40 : Carte des quartiers /Source: modifier par l'auteur

Conclusion des repères de l'échelle urbaine

La ville d'Alger a toujours mis ses pieds sur la mer, ce qui est difficile de s'identifier d'entre autres communes limitrophes (El Harrach, Oued Semar, Bordj el kiffan ... etc)

Donc El-Mohammadia rend l'orientation avec son potentiel foncier de grande surface sur sa baie dans la bande côtière donnant sur les belvédères de la méditerranée, représente une opportunité couronnée pour projeter un projet de ce volume et le faire participer dans la dynamique métropolitaine et promouvoir une architecture de qualité.

1.1.3 Les repères de l'échelle locale d'implantation du projet

L'étude en dimension locale d'un projet, est une proximité permet de réaliser avec une réactivité maximale des études où la proximité géographique s'avère nécessaire ce qui a pour but Pour déterminer les repères conceptuels de la situation du projet en analysant: Présentation du site d'intervention, Caractéristique physique, caractéristiques climatiques. Caractéristiques géotechnique.

a Présentation de site d'intervention

Le choix du site : L'implantation du projet est portée sur le site du projet de la Marina d'Alger (POS 41). car celui-ci recèle plus d'atouts que de contraintes qui nous offre des potentialités touristiques énormes marquées par la position stratégique ainsi

qu'aux qualités paysagères (vues panoramiques sur la mer) et l'opportunité d'élaborer un projet qui pourra marquer l'image culturelle de la ville d'Alger.

La situation : Notre site d'intervention s'inscrit dans un milieu marin déterminé par la ligne de franchissement qui commence depuis la rocade nord d'Alger vers l'axe de front de mer.

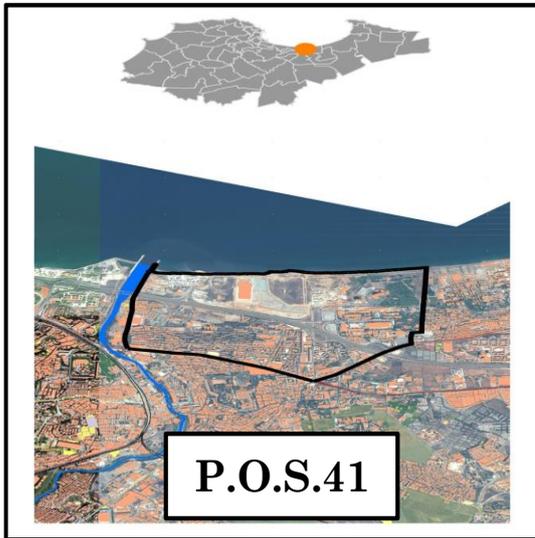


Figure 41: Carte du pos41/Source: plan directeur d'aménagement et d'urbanisme d'Alger carte des po



Figure 42 : La situation du site d'intervention/ Source : auteur

b Les caractéristiques physiques du site

Réseau viaire et accessibilité

On remarque l'existence d'une variété de réseau viaire qui amène vers notre aire d'intervention. L'accès au site se fait par:-

-L'échangeur 1: Rue colonel Menani

-L'échangeur 2 : Rue du commerce

-La rocade Nord d'Alger: R11

-L'axe de front de mer

L'existence de différent type de nœuds:

-2 Nœuds Principaux : celui à la fin de l'axe de la mer et échangeur 2 et la rocade.

-3 Nœuds Secondaires : sur l'échangeur 1

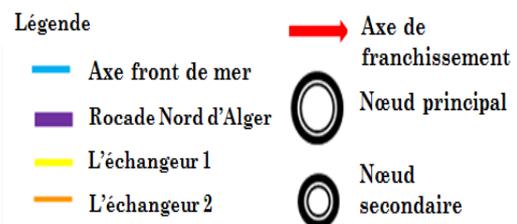


Figure 43 : Accessibilité et voiries/ Source: auteur

c Les caractéristiques climatiques du site

D'après Köppen et Geiger (classification des climats), le climat est classé : climat méditerranéen avec été chaud. Le climat de l'agglomération algéroise est sensiblement identique à celui des autres régions du Tell. C'est le climat méditerranéen typique: été chaud et sec, hiver doux, printemps et automne orageux. Alger doit la douceur de son climat à sa situation abritées des influences intérieures.

Température et pluviométrie : Les températures sont très atténuées par des brises marines. La température moyenne annuelle à Alger est de 17.7 °C. Les pluies les plus abondantes tombent durant la saison froide de novembre à mars. La moyenne annuelle se situe entre 700 et 737mm d'eau. Quelques orages ont lieu au début de l'été et vers la fin du mois d'Aout provoquant des crues subites.

Les vents dominants : Il existe trois types de vents selon leur direction et la saison pendant laquelle ils se constituent:

- En hiver : les vents viennent de l'Ouest
- En été: des vents chauds de l'est et du nord-est.
- Les vents sud (sirocco): soufflants du Sud-ouest accompagnés de nuées de sable soufflant en moyenne de 20 jours par an.

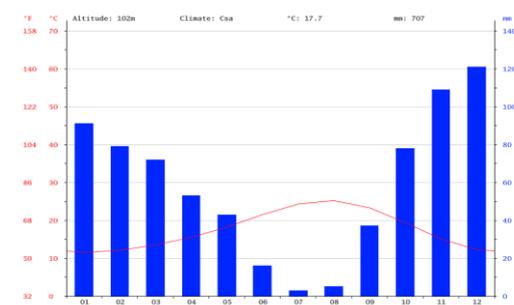


Figure 44 : Température et pluviométrie/

Source: <https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/alger-1130>



Figure 45 : Carte des vents dominants

source: <https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/alger-1130>

Source : Alger Métropole , 2000, Ecole Polytechnique d'architecture et d'urbanism (EPAU) Alger, Algérie- Stadiebau -Institut (SI) Université de Stuttgart, Allemagne p: 8

-site web: <https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/alger-1130>

d Les caractéristiques géotechniques

La morphologie du site

La commune d'El Mohammédia se situe sur une large bande sur la rive droite de l'oued el Harrach à côté de la mer. Les altitudes oscillent entre 8 à 12m et + de 12m , seul quelques monticules près de la rive de l'ouest dépassent 12 m.

Sismicité : La commune de Mohammédia, Comme toute en zone sismique (Sismicité élevée), caractérisées par le potentiel de mouvement de la surface de sol de niveau élevé et le risque de rupture de terrains en pente. le facteur sismique doit être pris en considération lors de la conception ainsi que le choix de la structure.

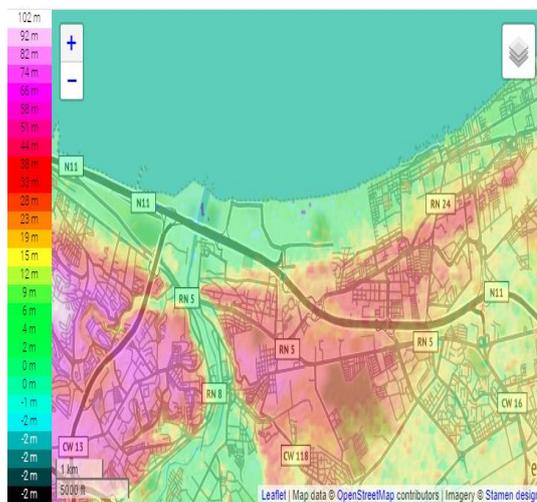


Figure 46 : Morphologie du site

Source: <http://fr-lu.topographic-map.com/places/Mohammadia-9671846/>

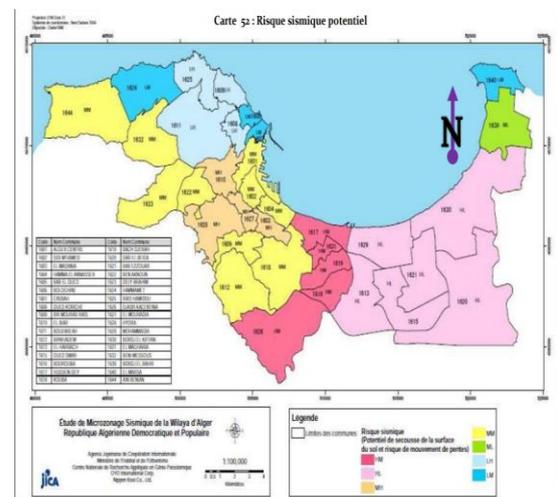


Figure 47 : carte des zones sismiques d'Alger.⁵

e Environnement immédiat et potentialités paysagères

L'environnement immédiat est caractérisé par l'existence de plusieurs pôles culturels (la grande mosquée d'Alger), économiques et administratifs (le centre commercial Ardis et les tours d'affaires ainsi que les quartiers résidentiels). Tous ça donnent au site une vocation mixte qui permet d'implanter n'importe quel type de projet.

Notre aire d'étude a une situation stratégique qui profite de plusieurs vues, il donne sur la mer méditerranéenne et la Médina d'Alger et la grande mosquée d'Alger coté Sud,

⁵ Source figure 47 : université de Constantine ; faculté des sciences de la terre ; risque sismique et urbanisation regard croisé sur la ville d'Alger ; Boughazi Khadidja .28 mai .2012

toutes ces potentialités paysagères ajoutent une importance à notre site et à l'implantation de notre projet.



Figure 48 : potentialité paysagère; Source: modifier par l'auteur

Les repères de l'échelle locale d'implantation du projet fait ressortir que le site d'intervention occupe une surface assez importante sur la baie d'Alger. Il présente une moyenne accessibilité et une grande percée visuelle vers des paysages naturels et urbains. D'après le POS le site demande une singularité et une particularité dans l'aménagement et dans la conception du projet .

Synthèse des repères contextuels

L'exploration des repères contextuels de l'idée du projet a fait valoir les variables suivantes:

- Profiter des potentialités de la mer
- Bénéficier de la bonne accessibilité (terrestres, maritimes et aériennes).
- Profiter de sa présence à côté d'un pôle d'attraction culturelle et cultuelle (la grande mosquée d'Alger) et d'infrastructure économique (Alger médina).

Donc notre projet doit exprimer l'importance de cette situation par la référence à son contexte, et apporter une nouvelle image architecturale, à l'échelle d'une future métropole.

1.2 Les Repères Thématiques De L'idée Du Projet

Une analyse thématique du contenu à une grande importance parce qu'elle offre la possibilité de traiter de manière méthodique des informations présentant un certain degré de profondeur de la complexité.

L'analyse thématique du contenu est une méthode de traitement des informations récoltées. Sa visée est de comprendre les communications au-delà de leurs significations premières.

Cette partie a pour but d'explorer les repères thématiques qui influencent l'idée du projet dont le thème de référence « Architecture et environnement ». L'orientation théorique valorise la compréhension thématique (thème et sujet de référence) à travers l'extraction des variables et des mécanismes ainsi que la définition du projet selon la structuration suivante :

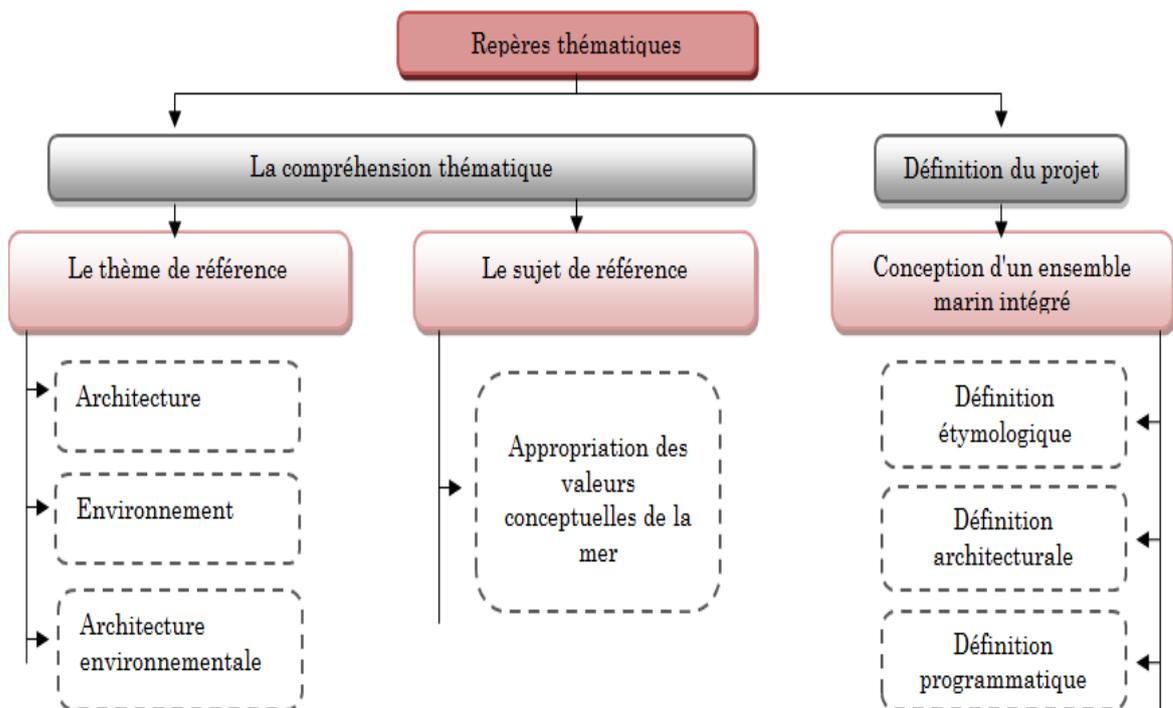


Figure 49 : structuration des repères thématiques/ source : auteur

La conclusion de ce chapitre va construire les matrices des concepts et principes des relations des différents paliers de conception.

1.2.1 Thème De Référence De l'étude: Architecture Et Environnement

Le thème de référence est le cadre théorique justificatif qui offre une base de recherches solides et un bon support où s'ancre le projet.

Dans l'option " Architecture, Habitat et Technologie " on s'intéresse par le thème " Architecture et Environnement " qui vise sur la compréhension de la relation entre le projet architectural et son environnement.

Pour mieux comprendre le thème de l'étude, on tente de développer et d'expliquer les deux notions architecture et environnement.

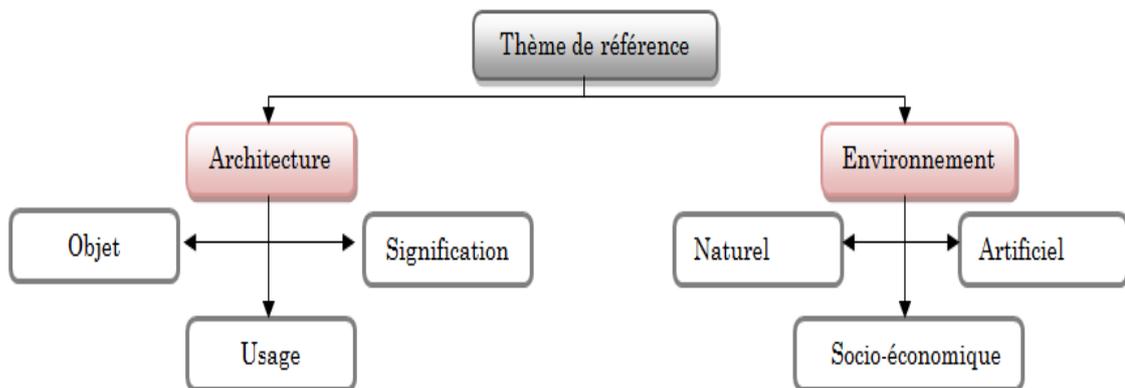


Figure 50 : structuration du thème de référence/source auteur

a L'architecture

L'architecture est une passion, une vocation, un appel en même temps qu'une science et une activité commerciale. On l'a décrite comme un art social, mais aussi comme une science artistique. Elle doit être l'expression du design à son meilleur.⁶

L'orientation pédagogique de notre atelier se base sur trois dimensions de l'architecture : L'objet, l'usage et la signification.

L'architecture en tant qu'objet

- Contenu : de fonctions et de significations
- Contenant : de forme et structure

L'architecture en tant qu'usage

- Le mode de vie à travers une structuration fonctionnelle
- Traduction des besoins humains à travers les relations fonctionnelle

⁶: Institut royal d'architecture du Canada, site web: <https://www.raic.org/fr/raic/quest-ce-que-larchitecture>

L'architecture en tant que signification

- Selon l'orientation pédagogique au sein de notre atelier: Elle se résume en 3 images: cognitive (la compréhension), affective (les émotions), normative .

- Selon Marcus Vitruvius:

Les mots d'un grand architecte et historien romain: l'architecture apporte « solidité, utilité et beauté⁷ ».

Solidité : fait référence à l'intégrité structurale et à la durabilité.

Utilité : fait référence à la fonctionnalité spatiale, ou en d'autres termes, atteindre le but recherché et de remplir la fonction pour laquelle il a été construit.

Beauté : signifie que le bâtiment n'est pas seulement plaisant sur le plan esthétique et visuel, mais qu'il élève les esprits et stimule les sens.

b L'environnement

L'environnement c'est tous ce qui nous entoure. C'est l'ensemble des éléments naturels et artificiels au sein duquel se déroule la vie humaine. Il est toutefois considéré comme une matière à sculpter. L'environnement se partage en :

Naturel : L'environnement naturel dans lequel évolue l'homme est un écosystème composé d'une multitude de facteurs dépendants les uns des autres. On peut le définir selon les deux composants suivants: Vivant (Homme, flore, faune) et Non vivant (Climat, relief, couvert végétal, paysage)

Artificiel : Consiste à des éléments anthropogènes, formé par l'homme : aménagement humain, construction et la population. Il se définit selon de deux variables: Ville (structure, Image, fonctionnalité), et Projet (Caractère «Public/privé», rôle et Dialogue).

c L'architecture et l'environnement

L'architecture environnementale a pour but de réaliser et de maintenir l'harmonie de l'œuvre humaine qui est la construction. Cette harmonie doit prévaloir dans toutes les entités architecturales qui servent à structurer notre milieu: ville, quartier, cité ou simple maison.

⁷ Marcus Vitruvius, Institut royal d'architecture du Canada, site web: <https://www.raic.org/fr/raic/quest-ce-que-larchitecture>

Elle se préoccupe également de réaliser une relation entre l'œuvre humaine et la nature en faisant en sorte qu'il y ait complémentarité et continuité.

1.2.2 Le sujet de référence de l'étude

Le sujet de référence de l'étude met en relation la référence thématique et le lieu. Pour notre étude le sujet est: «**L'appropriation avec les valeurs conceptuelles de la mer**». Le sujet de référence de notre étude est composé de deux notions : l'**appropriation** et les **valeurs conceptuelles** de la mer. Pour la compréhension du sujet il faut expliquer ces deux notions.

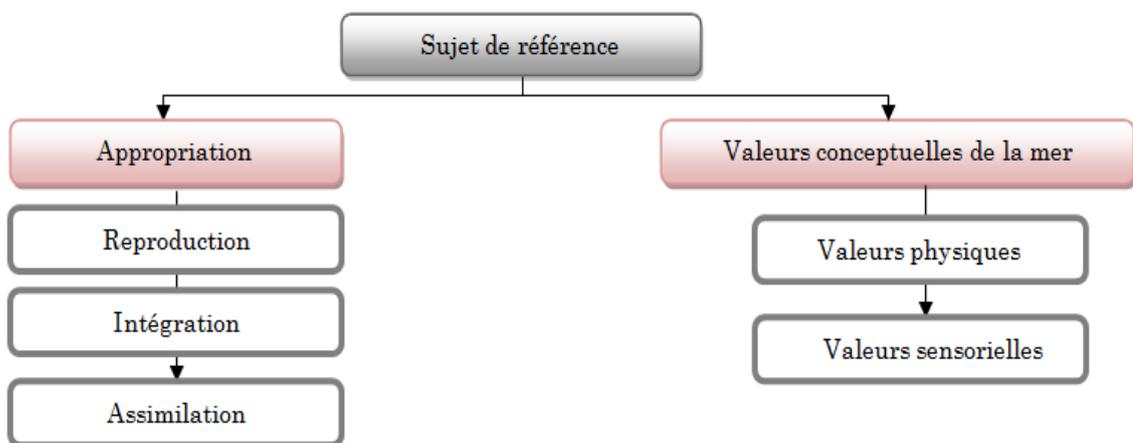


Figure 51 : structuration du sujet de référence/source auteur

a L'Appropriation

L'appropriation se fait selon les mécanismes propres à elle qui sont de l'ordre de trois: la **reproduction** qui est la soumission des caractéristiques physiques et sensorielles, l'**intégration** qui est l'action de renfermer et d'insérer un ou plusieurs éléments de l'environnement avec engendrement d'une complexité formelle et fonctionnelle et l'**assimilation** qui est l'action de présenter par union ou rapprochement pour une intégration.

b Les valeurs conceptuelles de la mer

Elles sont classées selon deux types:

Valeurs physiques : Les valeurs physiques sont constituées de la ligne de rivage (franchissement, affirmation) et le micro climat (Consolidation, protection, exposition)

Valeurs sensorielles : Qui sont le mouvement (mouvement de la vague , mouvement formel), l'identité formelle caractérielle (la métaphore) et l'émergence.

Rapport architecture / sujet de référence

L'Analyse du rapport entre l'Architecture et les Valeurs conceptuelles de la mer se fait à travers des exemples et pour pouvoir appréhender ce rapport il faut maitre en combinaison les différentes composantes de chaque concept selon la matrice thématique :

Valeurs physiques Appropriation	Ligne de rivage	Micro climat
<p>Reproduction</p>	<p>Le franchissement de la limite pour une fusion entre le projet et l'environnement mer.</p> 	<p>Utilisation du périmètre du projet pour la création d'un microclimat.</p> 
<p>Intégration</p>	<p>La forme du projet épouse la ligne de rivage pour une meilleure intégration.</p> 	<p>Utilisation de l'eau et de la végétation pour intégrer le projet au microclimat.</p> 
<p>Assimilation</p>	<p>Création d'une extension de la ligne de rivage vers la mer.</p> 	<p>La structure du projet doit le protéger des caractéristiques géotechniques du sol.</p> 

Figure 52 : Matrice des valeurs physiques / appropriation / source des figures : google.com

V. sensorielles Appropriation	Identité caractérielle formelle	Émergence	Mouvement
Reproduction	Donner une image symbolique par la reproduction des coquilles 	forme Flottante qui représente un voilier (l'émergence sensorielle) 	Pénétration de l'eau dans le projet donne un caractère qui garantit un certain développement 
Intégration	Inclusion dans l'eau en faisant référence à une fleur marine 	Intégration du projet dans le contexte de la nature 	Variation des dimensions des différentes formes du projet lui donne l'aspect Du mouvement 
Assimilation	Forme liée et influencée par la métaphore de la vague de la mer 	Un délassement dans l'eau, pas de limites mais une continuité 	Forme fluide en mouvement suivant la forme et le mouvement de la vague 

Figure 53 : Matrice des valeurs sensorielles /appropriation / source des figures : google.com

1.2.3 La définition Du Projet

Selon Philippe Boudon, le projet est un terme générique qui désigne «La préfiguration de la réalité architecturale (ou) plus globalement [...] le travail d'élaboration qui précède la réalisation d'un édifice». ⁸

⁸ BOUDON, 1990, P.54 ; Philippe Boudon ,Théoricien et professeur à l'École nationale supérieure d'architecture de Paris-La Villette

La définition d'un projet architectural a pour objectif la recherche du sens propre et précis du projet à travers trois définitions complémentaires qui définissent ces limites et ces étendues :

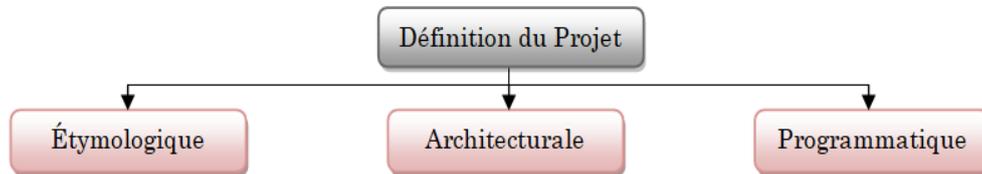


Figure 54 : structuration de la définition du projet.

a La Définition Étymologique

La détermination du sens originel du projet fait valoir les mots suivants :

La Conception D'un Ensemble Marin Intégré.

- Conception : «la conception consiste à donner un ensemble de propositions permettant de décrire le produit (forme, dimensions, moyens d'obtention, etc.) et répondant globalement à un cahier des charges (fonctions à assurer, conditions de fonctionnement, durée de vie souhaitée, environnement, etc.⁹)»

- Ensemble : collection d'objets ayant des cohérences différentes présentant une homogénéité et une variété liée par une structure :

Homogénéité : d'avoir un ensemble uniformément lié entre ses différentes entités composant ce projet.

Variété : avoir une multitude de fonctions et de formes dans un projet

Cohérence : trouver une harmonie et une logique qui donne un aspect d'originalité au projet.

- Marin : toute action ayant une relation avec la mer.

- Intégré : placer quelque chose dans un ensemble de telle sorte qu'il semble lui appartenir, qu'il soit en harmonie avec les autres éléments.

- Un Ensemble Marin Intégré :

Etablissement ou espace, comprenant généralement des matériels, équipements mis à la disposition du public, offrant une variété de loisirs et de détente aussi que la découverte, visant l'amélioration de la condition physique et/ou le bien-être, aussi donnant un moment de relaxation en utilisation les bien de la mer.

⁹ TICHKIEWITCH, 93 cité chez LAAROUSSI, 2007, P.16

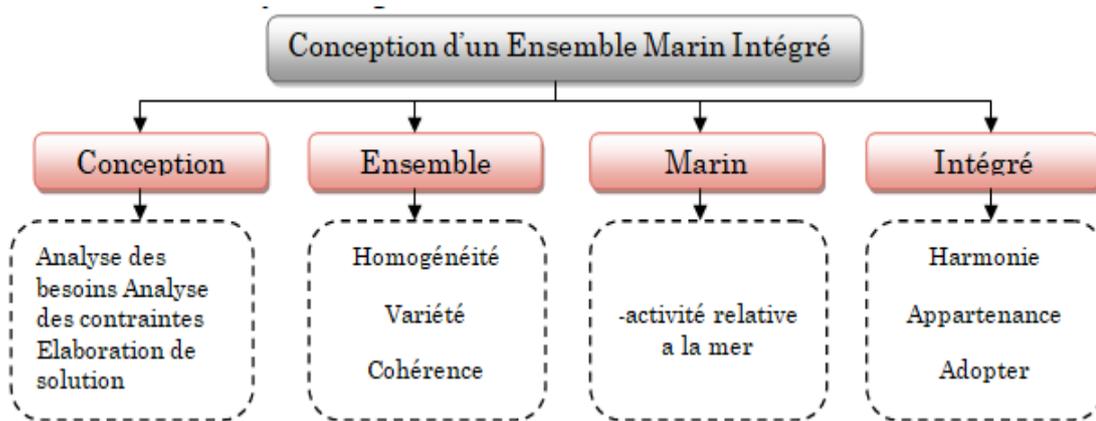


Figure 55 : définition étymologique du projet.

b La Définition architecturale

Un ensemble marin est défini sur le plan architectural comme une structure unitaire éclatée, est une expression qui encourage l'utilisation de l'eau dans la conception architecturale.

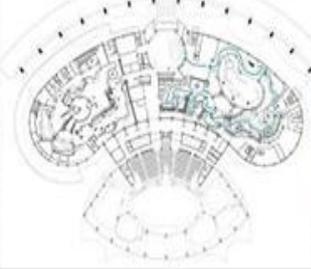
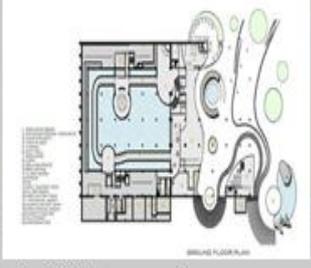
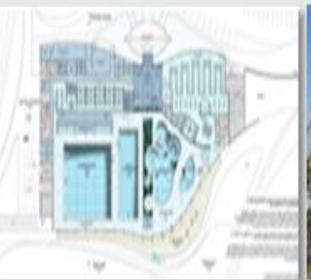
Cette relation a pour objet de définir des variables physiques, fonctionnelles et sensorielles de la dimension architecturale du projet conclus suivant des analyses d'exemples.

Rapport définition architecturale /analyse d'exemples :

l'analyse des exemples en rapport avec la définition architecturale du projet pour faire ressortir les concepts adoptés dans l'organisation des masses, l'organisation des espaces internes et l'architecture des projets similaires au projet de l'étude. Dans le but de pouvoir appréhender ce rapport il faut maitre en combinaison les différentes composantes de chaque concept selon la matrice thématique (voir fig56)

Exemples	Organisation Des Masses	Organisation Des Espaces Internes	Architecture
Le centre aquatique: de Vendôme – en France	 Simplicité et homogénéité des formes offrant une grande variété de loisirs	 Centralité des bassins et la Catégorisation des accès selon le public	 La transparence (façades vitrées) pour préserver le lien visuel

Figure 56 : matrice de la définition architecturale/ source des figures : google.com

<p>Primorsky Aquarium En Russie</p>	 <p>Projet unitaire avec une masse homogène et fluide</p>	 <p>Hiérarchie et continuité fonctionnelle</p>	 <p>Façade fluide avec une toiture fluide reflétant un mouvement</p>
<p>Le centre aquatique d'Antalya Architecte Bahadir Kul Architects</p>	 <p>Forme simple de la masse du projet intégré au site</p>	 <p>Variété des aquarium, fluidité et continuité fonctionnelles</p>	 <p>Ouverture de forme fluide reflétant les activités aquatiques du projet (les aquarium)</p>
<p>Centre nautique (Montmorency – France) Architecte : Jaques Rougerie</p>	 <p>Homogénéité et fluidité des formes</p>	 <p>Organisation centraliser et fluide</p>	 <p>Mouvement de la vague sur la toiture végétale</p>

Suite matrice de la définition architecturale/ source des figures : google.com

Synthèse de la définition architecturale d'un ensemble marin

C'est une forme d'aménagement d'un ensemble cohérent et polyfonctionnel des espaces de loisirs et des activités attirantes, qui doit disposer des différents aspects et qualités architecturaux tel que la fluidité de circulation et le confort, ayant une centralité, une fluidité spatiale et formelle et assurant pour les usagers une variété et une large découverte.

c Définition programmatique

La définition programmatique du projet nécessite une base d'étude à travers l'analyse des exemples similaires; cette étude est orientée vers l'extraction des points communs avec notre projet : des objectifs programmatiques, des fonctions mères et activités.

Rapport entre la définition programmatique et l'analyse des exemples : L'Analyse des exemples en rapport avec la programmation architecturale du projet pour faire ressortir les objectifs et les fonctions mères adoptés dans des projets similaires au projet de l'étude. Dans but de pouvoir appréhender ce rapport il faut maitre en combinaison les différentes composantes de chaque concept selon la matrice thématique :

Projets architecturaux	Objectifs programmatifs	Fonctions mères
 Centre aquatique de Londres	<ul style="list-style-type: none"> • La continuité fonctionnelle a l'échelle urbaine offrir une vitrine aux sciences de la mer 	<ul style="list-style-type: none"> • le sport . • la gastronomie • Echange
 Centre des loisirs actifs et du bien être (Neydens, Haute Savoie)	<ul style="list-style-type: none"> Garantir les conditions de confort. Luxe service de repos et de remise en forme 	<ul style="list-style-type: none"> • loisir aquatique • Le bien-être • loisir secs • la remise en forme • Commerce • Culture(fabrication artisanale Conférences et cours spécifiques)
 Centre de Culture Scientifique Océanopol en France	<ul style="list-style-type: none"> offrir une vitrine aux sciences de la mer 	<ul style="list-style-type: none"> • Échange structuré • Echange non structuré (restauration) • Découverte • Détente
 Musée national de la Marine, Paris	<ul style="list-style-type: none"> • Favoriser l'échange culturel et l'apprentissage 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposition • Communication • Apprentissage

Figure 57 : matrice de la définition programmatique des projets/ source des figures : google.com

Synthèse de la définition programmatique d'un ensemble marin :

Un ensemble marin intégré est défini comme une structure fonctionnelle qui doit atteindre les objectifs et assurer les fonctions suivantes :

Les objectifs programmatifs:

- Offrir au grand public une variété fonctionnelle (pédagogie, exposition et détente).
- Garantir les conditions de confort.
- profiter des biens de la mer comme un élément majeur dans le projet à travers :
- l'emploi des activités pédagogiques et d'apprentissage
- des aquariums de découverte du monde marin
- l'amélioration de la condition physique et/ou le bien-être des activités aquatiques de loisir et de ludique.

Les fonctions mères :

- Hébergement, - Echange ; - pédagogie, - découverte, - détente, - balnéothérapie

Conclusion des repères thématique de la formulation de l'idée du projet

L'analyse de la thématique nous a permis de ressortir les concepts de base de la réflexion de notre projet où :

- La mer est une source d'inspiration et de métaphore (une large liberté de conception), ce qui renforcera notre vision du projet :
- le mouvement et la fluidité dans les espaces extérieurs et intérieurs
- Les types d'activité et d'espaces du projet obéiront aux qualités spécifiques de la mer.
- Le projet doit être identitaire dans ses idées et ses concepts où l'émergence est un élément principal dans la conception.

L'idée du projet

L'idée est de rechercher les formes de réponses à l'émergence en architecture dans La Conception D'un Ensemble Marin Intégré qui représente une destination touristique attractive qui répond aux besoins des usagers

CHAPITRE 2: MATÉRIALISATION DE L'IDÉE DU PROJET

Introduction

Le présent chapitre a pour objet la matérialisation de l'idée de projet à travers la vérification des hypothèses émis précédemment, il concerne le rapport entre le concept de base et les paliers de conception, on distingue :

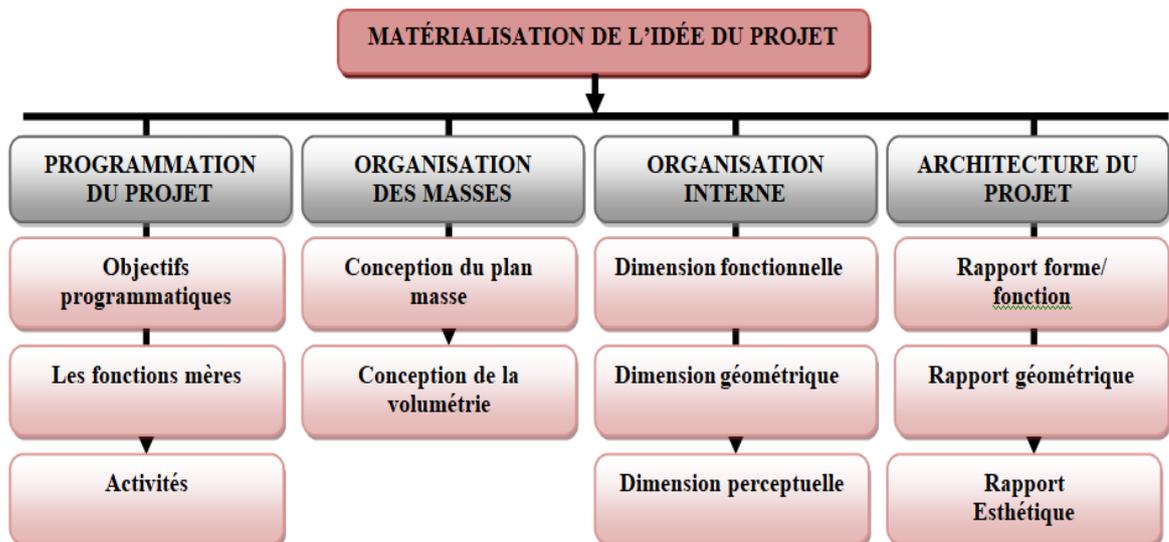


Figure 58 : Structuration du chapitre de la matérialisation de l'idée du projet / Source : auteur

2.1 La programmation du projet

« Le programme est un moment en amont du projet. C'est une information obligatoire à partir de laquelle l'architecture va pouvoir exister..., c'est un point de départ mais aussi une phase préparatoire » (Bernard Tsunami)¹⁰.

L'objectif de fixer le programme élaboré dans un projet, est pour répondre aux exigences citées dans la problématique spécifique, afin de maîtriser la qualité des espaces, assurer le confort, satisfaire les besoins des usagers et déterminer les besoins en surface pour assurer le bon fonctionnement de chaque espace.

Le programme de notre projet a été retenu à travers l'analyse des exemples à base des 03 points essentiels :

La définition des fonctions mères, définition des activités et espace du projet.

¹⁰ **Bernard Tschumi** est un architecte, écrivain et éducateur, Fils du célèbre architecte suisse Jean Tschumi et d'une mère française, Il a étudié à Paris et à l'ETH à Zurich.

2.1.1 Les objectifs programmatiques du projet

Les objectifs programmatiques du projet sont tirés à partir des différentes exigences fonctionnelles et techniques des différents espaces et services dont dispose notre équipement, pour la satisfaction des besoins des usagers. ces objectifs peuvent être :

- La Création d'un ensemble marin intégré dans un milieu marin comme un pôle touristique majeure dans la méditerranée
- offrir une vitrine aux sciences de la mer
- Equilibrer une poly-fonctionnalité entre les recherches scientifiques et le plaisir en associant, pédagogie, échange et information avec distraction afin de rendre notre projet plus riche, plus attractif à toutes catégories de public.
- Créer un équipement de caractère identitaire.
- Créer une nouvelle forme de découverte marine

Donc le programme de notre projet a été adapté selon son statut et ses besoins pour qu'il soit classé comme un projet catalysé par sa forme et sa fonction dans son contexte.

2.1.2 Les fonctions mères du projet

A travers l'analyse des programmes des exemples précédents, on trouve que notre projet « un ensemble marin intégré » s'articule autour de cinq fonctions mères et une autre complémentaire, qui sont :

- **Balnéothérapie** : c'est une fonction principale désigne l'ensemble des sport et soin a base d'eau de la mer.
- **Détente et loisir**: ce sont des activités principales en offrant une structure de détente et de loisir, des restaurants, jardins ...ect.
- **Découverte** : est une fonction mère du musée marin sous forme d'exposition visant à mettre en évidence les notions utiles pour une meilleure connaissance de la biodiversité et des différents métiers de la mer.
- **Pédagogie** : rassemble les activités de regroupement et de rencontre destinées à la culture de l'information.
- **Echange (structuré)** : offrir une structure annexe pour la diversité des services des autres Fonctions.
- **Hébergement**: est une fonction complémentaire destinée aux visiteurs : en offrant une structure et un Lieu d'habitation temporaire.

Le tableau suivant présente le rapport entre Les fonctions supports et ses espaces et leurs activités :

FONCTIONS MÈRES	ACTIVITÉS	ESPACES
BALNÉO-THÉRAPIE	Remise en forme	les Soins marins
DÉTENTE ET LOISIR	La Gastronomie marine Le repos	Restaurants marin Salons de thé Les terrasses jardins
DÉCOUVERTE	L'expositions	Les aquariums Les box d'exposition Le musée marin Boutiques de souvenirs
PÉDAGOGIE	Apprentissage Projection Formation	Centre de formation marin La garderie d'enfants
ECHANGE (STRUCTURÉ)	gestion Projection Conférence	Administration Salles de projections Salles polyvalentes Salles de presse Auditoriums

Figure 59 : La définition des fonctions mères /source : auteur

2.1.3 Définition des activités : (la nature quantitative)

Cette partie consiste à présenter le programme élaboré pour répondre aux exigences citées dans l'approche thématique, afin de maîtriser la qualité des espaces ainsi que leurs agencements.

Ces espaces du projet doivent garantir un certain nombre de requêtes qualitatives pour l'intérêt d'approvisionner le confort et satisfaire les besoins des usagers

a Programme quantitatif

Ce but est de déterminer dans un projet les besoins en surface pour chaque espace est d'assurer son bon fonctionnement.(voir le tableaux)

L'objectif est de définir la qualité de chaque espace selon son occupation pour répondre aux majorités des nécessités qualitatives afin d'affirmer l'aise et convenir les envies des usagers.(voir les tableaux)

Niveau RDC :

Espace	Sous espace	Activité	Surface
Module d'accueil	Billetterie	Espace d'articulation entre l'intérieur et l'extérieur du projet , il permet de se repérer au sein de l'équipement -orienter, -accueillir, -informer les clients	2*50m ²
	Contrôle		3*40m ²
	Halle d'accueil		1000m ²
	les sanitaires h/f	Espace gestion jour	3*80m ²
	Circulation verticale		>100m ²
	La boucle de circulation horizontale		>1000m ²
S .totale =	> 2500		

Figure 60 : programme quantitatif de la garderie d'enfants/source auteur

Espace	Sous espace	Activité	Surface
Salon de thé *2	La caisse	Accueillir les usagers , prendre les commandes payer ...	15m ²
	Service		20m ²
	consommation	Préparation et Consommation des repas –Lavage de vaisselle Conservation et stockage des aliments.	700m ²
	Stockage		20m ²
	Chambre froide		30m ²
	Locale poubelle		15m ²
	La cuisine		70m ²
	Sanitaires h/f	WC -Faire sa toilette - Se laver	20m ²
S .Totale*2 =	2* 900 m ²		

Figure 61 : programme quantitatif pour salon de thé

Espace	Sous espace	Activité	Surface
Les restaurants -des crustacés -des mollusques -des poissons -des grillades	La caisse	Accueillir les usagers , prendre les commandes payer ...	20m ²
	Service		25m ²
	consommation	Préparation et Consommation des repas –Lavage de vaisselle Conservation et stockage des aliments.	2*1000m ²
	Stockage		40m ²
	Chambre froide		70m ²
	Locale poubelle		15m ²
	La cuisine		200m ²
	Sanitaires h/f	WC -Faire sa toilette - Se laver	50m ²
S.Totale*4 =	4*1500 m²		

Figure 62 : programme quantitatif des restaurants/surce : auteur

Les soins marins : Les soins à base d'eau de la mer se divisent en trois catégories.

Les soins par pression, Les soins par vapeur , Les soins par Algues

Espace	Sous espace	Activité	Surface
Accueil *3	Halle d'accueil	-orienter -accueillir, -informer les clients	>100m ²
	réception		40m ²
	Salon d'attente		50m ²
Clinique médicale -de diagnostique -d'analyses (*3)	Salle d'attente	accueillir	2*20m ²
	Salle de consultation	Consultation médicale	6*30m ²
	Infirmierie		2*20m ²
	Pharmacie	Vente des médicaments	2*30m ²
	Sanitaires h/f	WC -Faire sa toilette - Se laver	2*10m ²
	circulation	Faciliter la circulation de plusieurs personne	> 50m ² *2
S.Totale *3 =	>400m² *3		

Figure 63 : programme quantitatif des cliniques/source : auteur

Espace	Sous espace	Activité	Surface
Traitement thérapeutique (h/f) (*3)	Espace de rencontre	Attente, repos	>100m ²
	Box individuelle	remise en forme (bain bouillant, jet filiforme,algotérapie)	10*30m ²
	Box collectifs	remise en forme (Piscine dynamique, Piscine au jet sous marine)	4*45m ²
	Vestiaires	déshabillages.	2*40m ²
	Sanitaires	WC -Faire sa toilette - Se laver	2*18m ²
	Douches		2*25m ²
S.Totale *3 =	>750m ² *3		

Figure 64 : programme quantitatif de traitement thérapeutique/ source auteur

Espace	Sous espace	Activité	Surface
Bassin de cure (*3)	piscine de relaxation	Remise en forme	400m ²
	Vestiaires	déshabillages	2*40m ²
	sanitaires	WC -Faire sa toilette - Se laver	2*20m ²
	Douches		2*30m ²
S.Totale *3 =	3*580m ²		

Figure 65 : programme quantitatif du bassin de cure /source : auteur

Niveau sous-marin :

Espace	Sous espace	Activité	Surface	
Musé aquatique	Accueil	Réception Orientation	50m ²	
	Aquariums	Océan pacifique	Exposition Découverte Documentation Communication	>2000m ² *3
		Océan atlantique		
		Océan indien		
		Rivières		2000m ² *2
		Pole nord		
		Bassin mammifère		>3000m ²
	Salle de projection		450m ²	
	Box d'exposition		8*50m ²	
	Boutiques de souvenirs		>70m ² *8	
	Musé marin		>5000 m ²	
	Salon de thé	Détente	2* 900m ²	
	Sanitaires h/f	wc -faire sa toilette -Se laver	3*80m ²	
S.Totale =	>18000m ²			

Figure 66: programme quantitatif du musé aquatique/ source auteur

Espace	Sous espace	Activité	Surface
Les coulisses	Salle de quarantaine	Maintenance Entretien recherche	3*80m ²
	Salle de préparation de nourriture		3*80m ²
	Laboratoire des biologistes animaliers		3*80m ²
	Dépôt matériels de plongée		3*40m ²
	Module gestion		3*20m ²
	Sanitaires		3*20m ²
	Douche		3*20m ²
	vestiaires		3*25m ²
Parking	Places de stationnements	Stationner	2*250 places
	Locale technique	Chaufferie Climatisation	>500m ²
S.Totale =	>1500m²		

Figure 67: programme quantitatif des coulisses/ source auteur

Synthèse de l'analyse programmatique du projet

À travers l'analyse du programme retenu, la surface de l'ensemble marin intégré est plus de 25000 m², d'une capacité d'accueil d'environ 4000 visiteurs, il se caractérise par une variété fonctionnelle, dédiés aux différentes catégories des usagers, assurant certaines qualités et ambiances spatiales, et cela pour répondre aux besoins et aux attentes du grand public accueilli dans le projet.

2.2 Organisation des masses

Introduction

Le but de cette partie, est de matérialiser le projet à travers la détermination des différents paliers de la dimension organisation des masses dans la conception d'un ensemble marin intégré :

- La conception du plan de masse (enveloppes, parcours, espaces extérieurs).
- La conception de la volumétrie (rapport typologique, rapport topologique et identité)

2.2.1 Conception du plan de masse

Un plan de masse est un outil conventionnel de présentation d'un projet architectural, cet instrument interprète les relations entre le projet et son environnement dans ses dimensions physiques, sensorielles et fonctionnelles et les relations topologiques de répartition entre les différents constituants de ce projet.

L'objectif de cette études est de représenter le projet depuis sa genèse jusqu'au plan de masse. La conception du plan de masse obéit à l'approche systémique où le plan est décomposé en trois systèmes:

- La conception des enveloppes ;
- La conception des parcours ;
- La conception des espaces extérieures.

a La conception des enveloppes

En architecture, l'enveloppe désigne la partie visible de tout édifice, que l'on se situe à l'intérieur ou à l'extérieur .En ce sens, l'interface avec l'extérieur.

L'enveloppe ce n'est pas seulement un support volumétrique des interactions fonctionnelles, ou des images ou des éléments exceptionnels des fonctions mères, mais avant tous elle joue un rôle protecteur à toutes les échelles, de la molécule, à la membrane, en passant par le vêtement. Autrement dit, l'enveloppe est l'enveloppant de tout projet désigné comme l'enveloppé.

Type d'enveloppes :

Notre projet " un ensemble marin intégré" est de caractère **composé**. Ceci dans le but de l'affirmation de l'unité principale du projet qui est le centre marin.

Ce caractère a été choisi pour :

- Faire valoir la fonction du centre marin.
- Assurer une logique dans la relation physique et fonctionnelle entre les différentes entités.

Nombre d'enveloppes :

Le projet est composé de (6) enveloppes qui attribuent (5) fonctions mère et une autre annexe dans le projet (voir fig 68)

- E1: L'échange (structuré)
- E2: pédagogie
- E3: La balnéothérapie
- E4: La découverte
- E5: détente et loisirs
- E6: l'Hébergement

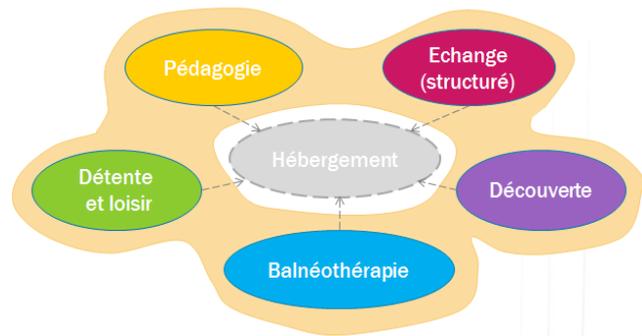


Figure 68 : le type et le nombre des enveloppes / Source: auteur

Logique d'organisation des enveloppes

La logique d'implantation obéit à une organisation centrale orientée assurant une connexion verticale entre les entités par le point centrale de convergence.

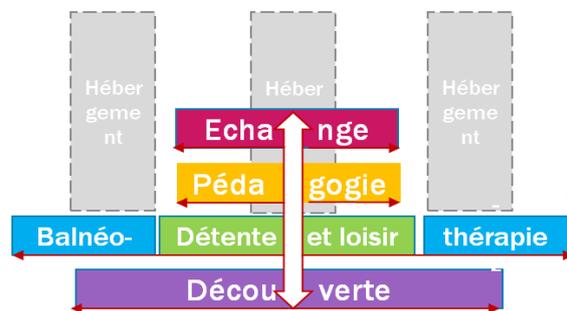


Figure 69 : organisation des enveloppes / source : auteur

La conception de la forme de l'enveloppe : La forme en architecture, est le point de contact entre la masse et l'espace. Chaque enveloppe à une forme, un caractère, une signification et des fonctions.

L'image général du projet : L'image mentale du projet se résume dans la métaphore d'un "port de plaisance", Le port est divisé en trois parties: Le Seuil, Le mouillage, Le bateaux.

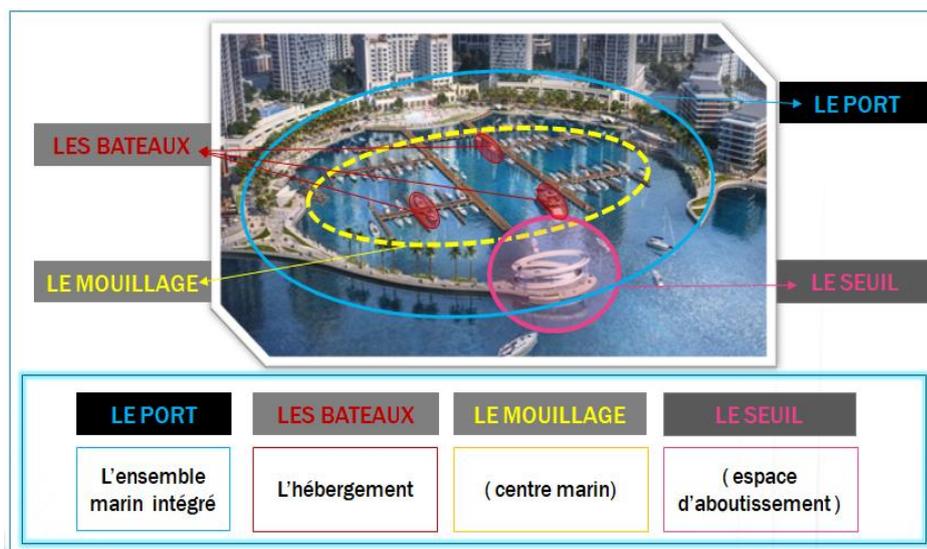


Figure 70 : L'image générale du projet

Le rapport forme/ fonction : Le rapport forme/fonction représente la relation entre la forme et la fonction qui est faite selon le caractère fonctionnel. Ce rapport est illustré dans le tableau qui représente le rapport forme/fonction pour chaque enveloppe:

Les entités	Enveloppe	Forme	Fonction	Signification
la Tour	hébergement	<p>Une forme rigide fluide qui marque l'émergence</p> 	renforce la stabilité de la tour au socle.	<p>traduit la métaphore d'un voile du bateau</p> 
Le Centre marin (mouillage)	Echange	<p>- Forme fluide inscrite dans un trapèze</p> 	<p>Orientée avec une forme accueillante Réception de flux Récolte et Orientation de flux Distribution de flux</p>	<p>traduit la métaphore d'une nageoire caudale</p> 
	Pédagogie			
	Détente et loisir			
	balnéothérapie	<p>une forme fluide organique composé de 3 arcs</p> 	<p>Orientation des espaces à l'intérieur de l'enveloppe</p>	<p>la métaphore de la forme d'un corps de poisson</p> 
Découverte		/	<p>la métaphore de la forme d'un corps de poisson + une nageoire caudale</p>	
Espace d'aboutissement	/	<p>une forme géométrique circulaire claire qui fait appel au mouvement et la fluidité.</p> 	<p>Créer une curiosité dans l'espace qu'elle renferme forme représente l'infini, l'absolu symboliser la créativité</p>	<p>la métaphore d'un seuil du port de plaisance</p> 

Figure 71 : rapport forme fonction

Le rapport géométrique : définit par les régulateurs géométriques suivants:

- Les régulateurs :

le point : C'est le point marque les séquences fortes du projet. Il indique une séquence spatiale et les points de connexions entre les différentes entités du projet. (Voir Fig 72)

La ligne : C'est l'agencement de deux points ou plusieurs points, la ligne est la direction précise qui indique un mouvement. (Voir Fig 73)

Le plan : C'est une surface plane placée entre des lignes droites. Il s'agit des différentes entités planimétriques du projet. (Voir Fig 74)

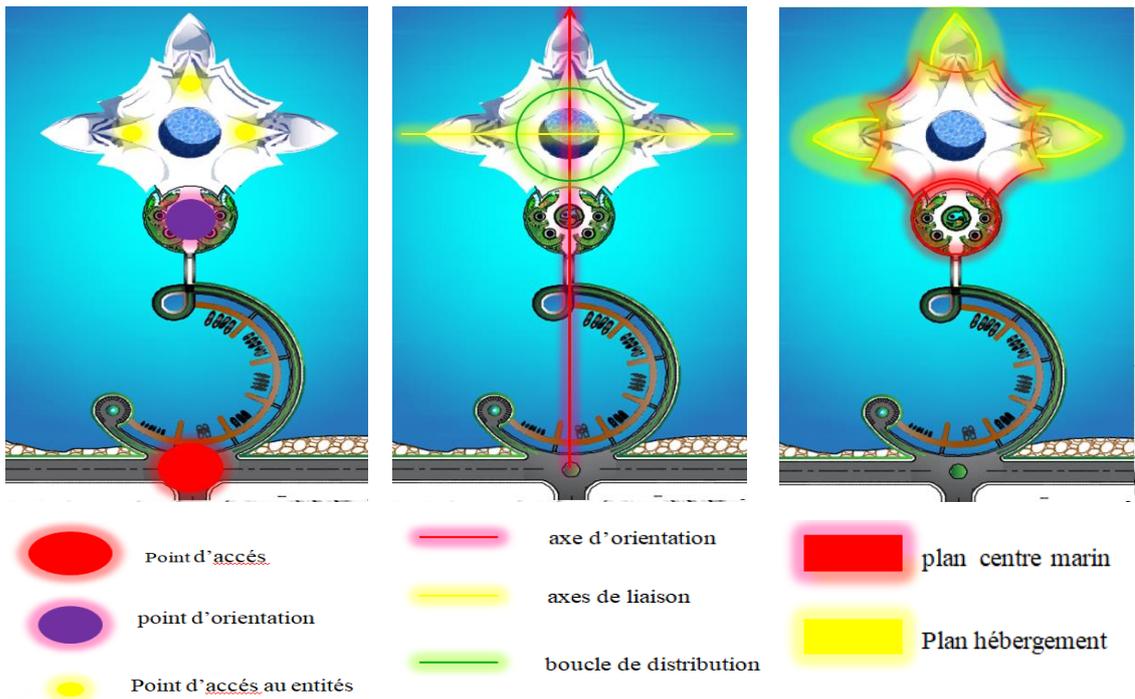


Figure 72 : rapport géométrique (les points)

Figure 73: rapport géométrique (les lignes)

Figure 74 : rapport géométrique (les plans)

- Proportions : Afin de proportionner des différents entités de notre projet, de déterminer l'homogénéité et leur équilibre nous avons eu recours à un module qu'on a appelé X. Nous avons choisi X =25m Cette valeur va devenir la base du dimensionnement des déférentes entités segment largeur de notre projet :

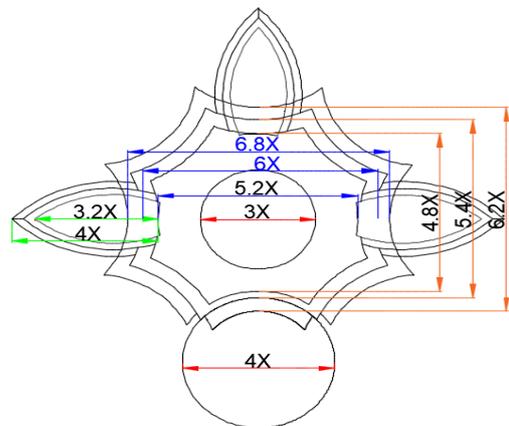


Figure 75 : Rapport géométrique (les proportions)

La logique d'implantation des enveloppes : L'objectif de la conception est de donner une nouvelle image à cette zone, donc pour que notre projet soit éminent par son identité.

La logique obéit à une organisation centrale orientée vers une perspective de la mer qui est nécessaire et valorisante. On a implanté les enveloppes du projet dans le site d'intervention selon les étapes suivantes:

1^{er} étape: Création d'un nouveau nœud depuis la ligne de rivage (au centre)

2^{em} étape: la création d'un axe virtuel vers la mer, qui va nous donner un point d'intersection (ligne de franchissement avec la ligne de rivage) qui est le point de départ de notre projet.

3^{em} étape: Avec le principe de métaphore on a adopté la forme du mouillage qui permet la réception d'un grand flux d'utilisateurs

4^{em} étape : L'introduction d'une forme de poisson suivant l'axe de franchissement a donné naissance à une forme dynamique,

5^{em} étape: la rotation de cette dernière suivant le centre du mouillage a donné deux autres formes implantées sur les deux axes de vue



Figure 76 : 1^{er} et 2^{em} étapes



Figure 77 : 3^{em} étape



Figure 78 : 4^{em} et 5^{em} étapes

La relation avec l'environnement immédiat : C'est le dialogue entre le projet et son environnement selon les dimensions suivantes :

Le rapport physique : Elle présente les différents axes qui entourent le projet et elle détermine les différents accès au terrain d'Alger Médina qui a permis du système viarie où on a pris en considération la hiérarchie des voies afin d'assurer une meilleure accessibilité et une meilleure mobilité notamment par rapport à la rocade Nord et la rue de la marina.

Le boulevard marin dans ce projet n'est pas suffisant comme relation entre le projet et la mer (le rapport ville/mer), un franchissement de la ligne de rivage va garantir l'harmonie avec la mer.

Le rapport fonctionnel : Le projet d'Alger Médina se caractérise par la présence d'îlots multiprogramme (hôtels, commerces, quartier d'affaires, loisir etc.) L'idée c'était de s'intégrer dans cette démarche mais de proposer un immeuble mixte au lieu d'îlots multiprogramme.

Cet équipement propose d'abord une large gamme d'activité et va présenter une complémentarité fonctionnelle. Un équipement à caractère attractif qui doit par conséquent valoriser les activités balnéaires et de loisirs dans notre projet et cela par la projection des espaces extérieurs de loisirs et de détente, un port de plaisance, et même des balades maritimes.

Le rapport Sensoriel : Le caractère du projet consolide les entités existantes par son emplacement, renforce l'importance du nœud et offre une particularité au skyline de la ville. Aussi il va ouvrir des champs visuels sur la mer, à travers le franchissement de la ligne de rivage ainsi que l'utilisation de la métaphore du mouvement de la mer.

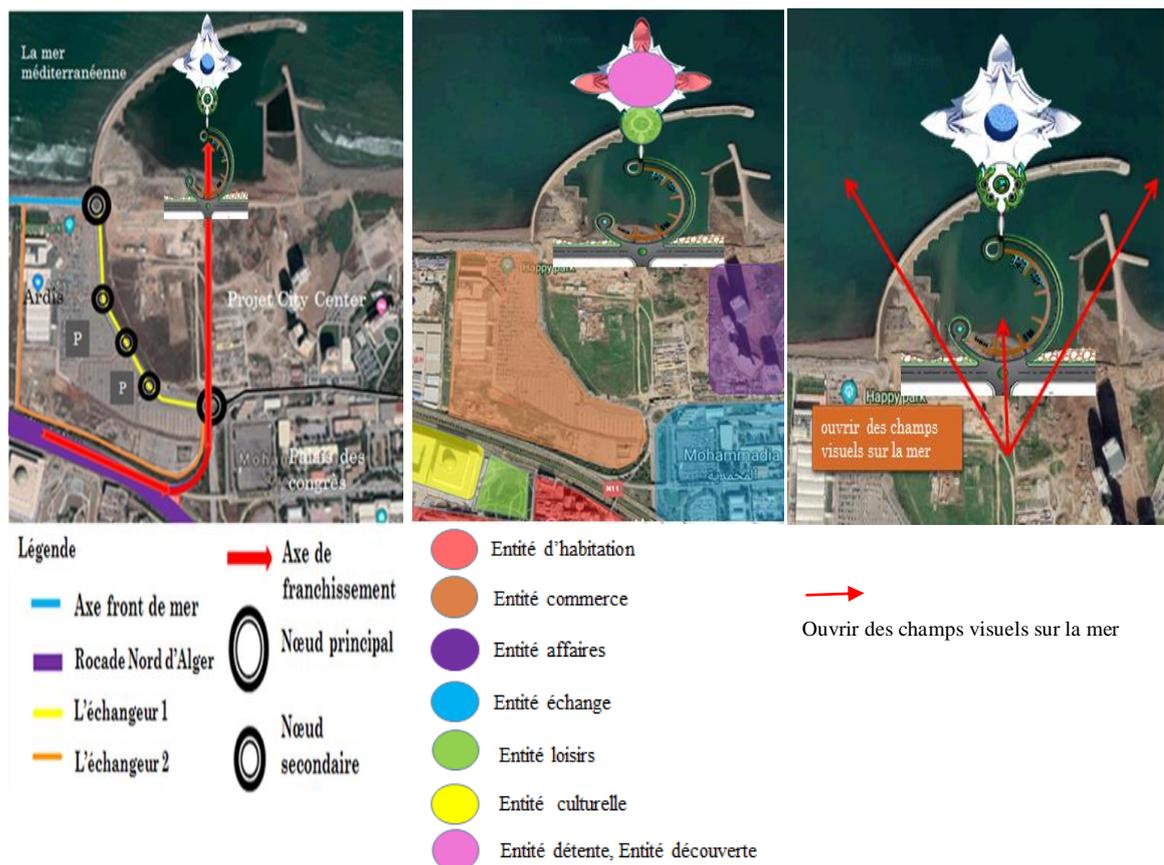


Figure 79 : rapport physique

Figure 80 : rapport fonctionnel

Figure 81 : rapport sensoriel

b La conception des parcours

Un parcours est un déplacement physique et non physique, réel ou virtuel, entre un élément et un autre de l'environnement. Ces caractéristiques sont: le mouvement, la direction, le point de chute et le point de départ. Il permet de:

- Relier le projet à l'environnement.
- Relier les différentes composantes du plan de masse.
- La consolidation de la thématique du projet.

Les parcours sont conçus selon 3 dimensions : -le type -la logique -les caractéristiques.

Le type des parcours :

est défini selon la thématique, le site et le caractère de projet. Donc chaque type de parcours dépend des éléments précédents.

Nous avons une variété et une diversité de type de parcours .alors, notre choix est basé sur des parcours d'accès aux enveloppes:

- 1- Axe de franchissement 
- 2- Boucle de distribution 
- 3- Boucle de découverte 
- 4- Axe de distribution vertical 



Figure 82 schéma des parcours/ source : auteur

Logique des parcours :

La logique de composition des parcours doit être tirée de l'idée du projet, elle est structurée autour de

Axe de franchissement 	Boucle de distribution 	Boucle de découverte 	Axe de distribution vertical  vertical
Franchir la ligne de rivage vers la mer	Articulation dans le rapport à l'environnement immédiat.	Consolidation du mouvement d'orientation, de découverte des différentes entités du projet	Relier les entités avec l'espace de détente par un axe vertical

Figure 83: tableau de logique des parcours

Caractère des parcours :

La définition des caractéristiques et la typologie des parcours est faite sur la base des quatre éléments : le type du tracé, le dimensionnement, l'aménagement et l'esthétique.

Axe de franchissement 	Boucle de distribution 	Boucle de découverte 	Axe de distribution vertical 
Un axe direct qui relie le point de départ et aboutissement au projet	parcours mécanique Avec une allée piétonne le long de cet d'axe	Parcours moyennement large pour marqué la boucle, aménagé pour avoir un espace de promenade et détente.	Des ascenseurs panoramiques qui marque le déplacement suspendu vertical dans le projet
			

Figure 84 : caractère des parcours

c La conception des espaces extérieurs

L'espace extérieur est un élément permanent du projet qui permet le dialogue avec l'environnement immédiat. Les espaces extérieurs dans leurs diversités et leurs particularités sont au même titre que les espaces bâtis (élément fondateur de l'identité).

Cet espace est identifié par trois éléments essentiels qui sont:

- le type d'espace extérieur,
- la logique de conception de l'espace extérieur
- les caractéristiques typologiques de l'espace extérieur.

Type : Le type d'espace extérieure est fait selon les éléments naturels existants:

- Espace de confirmation caractérielle 
- Espace d'aboutissement 
- Espace de détente et de loisir. 

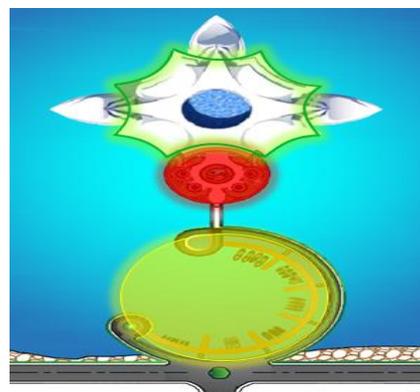


Figure 85 : type d'espaces extérieur

Logique : Une diversité d'espace extérieur basée sur un rapport physique fonctionnel avec une orientation vers la mer.

Espace de confirmation caractérielle 	Espace d'aboutissement 	Espace de Détente et loisir 
Flexibilité, dynamisme Confirmer le caractère balnéaire	espace avec une esplanade qui favorise l'accès au projet «la récolte du flux»	Espace dynamique qui englobe des espace vert, de jeux et de consommation

Figure 86 : logique des espaces extérieurs

Caractère : Assurer une forme de communication et dialogue avec le projet à travers le traitement et la qualité d'aménagement de ces espaces.

Espace de confirmation caractérielle 	Espace d'aboutissement 	Espace de Détente et loisir 
Un port de plaisance, espace de traitement spécifique pour marquer l'identité de l'espace et une complémentarité avec le projet 	Un espace fluide situé à l'entrée du projet, canalisant et accueillant le flux piéton. Il a un traitement spécifique permettant la desserte du projet. 	Un espace vert statique de détente et de loisirs de forme dynamique complétant la boucle formée par les volumes. 

Figure 87 : caractère des espaces extérieurs

Esquisse du plan de masse (voir annexe)

2.2.2 La conception de la volumétrie

L'objectif de cette étude est de concevoir la volumétrie du projet en s'appuyant sur les différents rapports qui sont les suivants :

- Le rapport typologique: aborder les caractéristiques du projet lui-même.
- Le rapport topologique (c'est le rapport avec l'environnement).
- Le rapport sensoriel (cognitif, affectif et normatif).

a Rapport typologique

Rapport fonctionnel : C'est la lecture de l'unité fonctionnelle du projet, et la confirmation du rapport fonction/volume.

La lecture des différentes entités du projet est permise grâce aux différents traits générateurs de sa volumétrie. Répartition de la fonction identitaire sur le même volume (consolidation fonctionnelle).

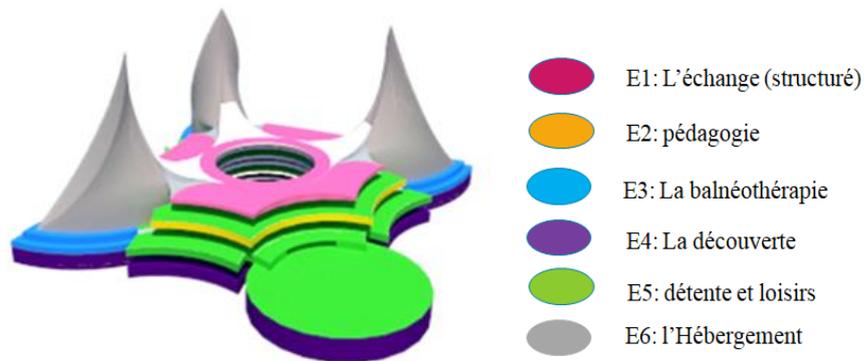


Figure 88 : le rapport fonctionnel forme/ volume

Le rapport physique

- Fluidité: Physiquement, un mouvement est un déplacement d'une masse d'un point à un autre suivant une trajectoire au cours du temps, dans notre projet, on a :

-Fluidité dans le sens horizontal marquée par le socle.

-Fluidité dans le sens vertical marquée par la tour.

- Emergence: Représenter la monumentalité par rapport l'existant et confirmation de la présence dans la baie d'Alger.

- Mouvement unificateur: Représenté par le volume qui réunit tous les tours et socles dans le but de composé un seul corps et exprimer la convergence de la fonctionnalité

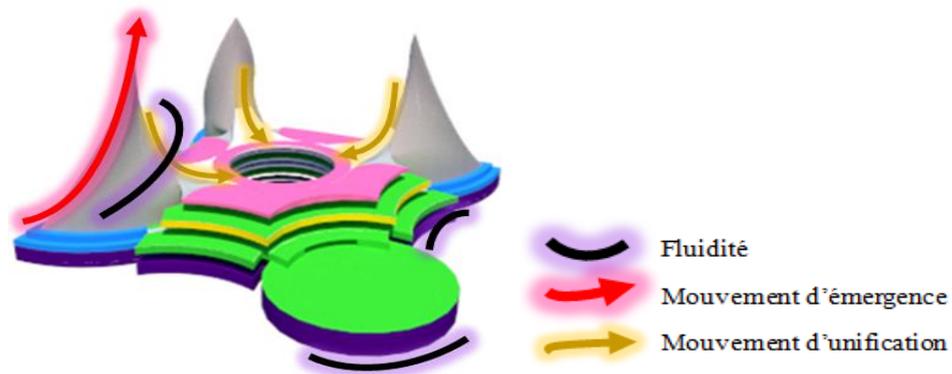


Figure 89 : le rapport physique

Le rapport géométrique :

Le rapport géométrique dans ce volume est spécifique. Il se base sur deux notions qui sont:

Les régulateurs géométriques : La régularité de la volumétrie obéit aux régulateurs géométriques qui sont :

- Le point: Les points sont les intersections de lignes horizontales et verticales qui marquent les moments forts de la volumétrie et qui nécessitent un traitement particulier.
- La ligne: C'est une figure géométrique bidimensionnelle formée d'une succession de points reliant deux points définis ou non.
- Le plan: Chaque plan représente une fonction de l'équipement, les plans sont des plans dynamiques reproduisent l'effet de la nature.

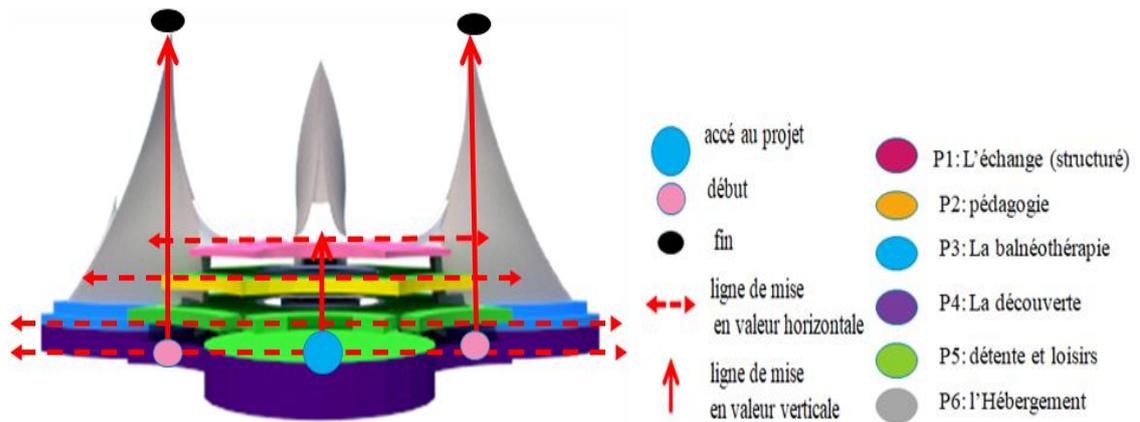


Figure 90 : les régulateurs géométriques

La proportionnalité : On dit que deux mesures sont proportionnelles quand on peut passer de l'une à l'autre en multipliant ou en divisant par une même constante non nulle.
 La proportionnalité de la volumétrie obéit à un module de base $Y=5m$.

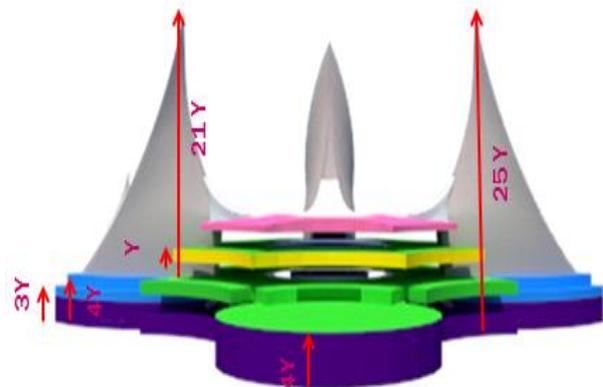


Figure 91 : les proportions

b Le rapport topologique

Rapport avec l'environnement immédiat : Ce rapport est matérialisé à travers l'adaptation du caractère de l'environnement (Fluidité de la mer), et l'interprétation de la métaphore des éléments de la mer aux formes des différentes entités volumétriques du projet :

- Dynamique des voiles
- Interpénétration entre minérale et physique.

Rapport avec le projet :

- La confirmation de l'émergence par rapport à la mer.
- L'articulation des volumes pour assurer une continuité physique et fonctionnelle entre les différentes entités du projet.
- La continuité formelle pour renforcer l'articulation des volumes par des liaisons fluides entre eux.

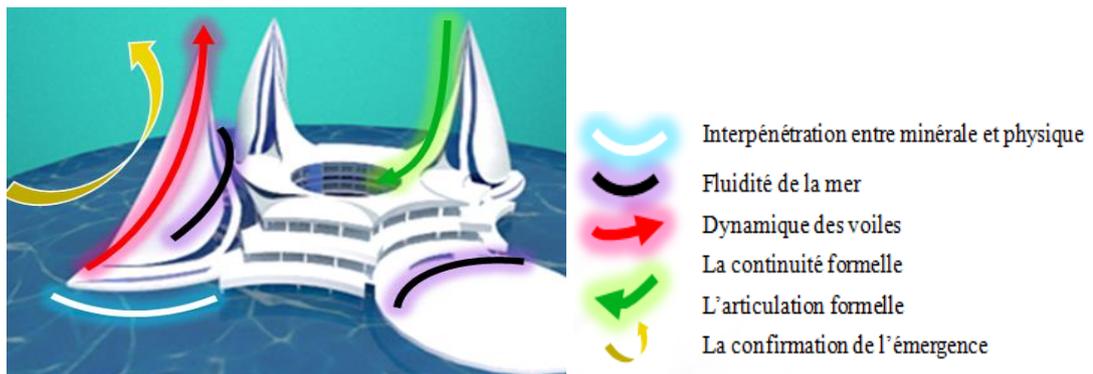


Figure 92 : le rapport topologique

c Le rapport sensoriel :

Rapport cognitif

- ✓ Les tours sont d'aspect d'émergence
- ✓ Les formes fluides rappelant à la dynamique de la mer



Figure 93 : rapport cognitif de la volumétrie

Rapport affectif

- ✓ captivité des usagers et du public par des formes incitent à la découverte.(fig94)

Rapport normatif

- ✓ Elle peut être définie comme étant le rapport entre la forme des volumes et leurs usages (continuité et hiérarchie fonctionnelle) .voir fig 95



Figure 94 : rapport affectif de la volumétrie

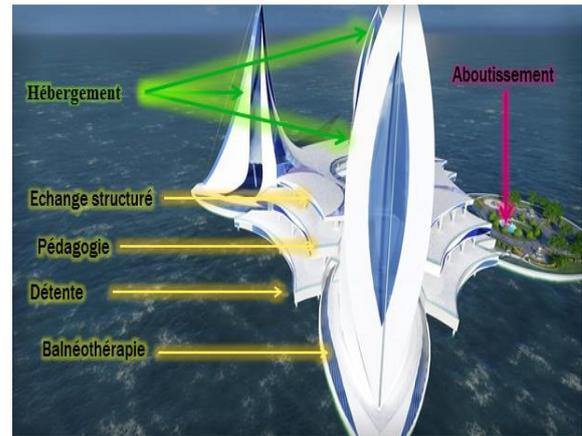


Figure 95 : rapport normatif de la volumétrie

2.3 L'organisation interne des espaces du projet

L'objectif de cette partie est d'élaborer l'esquisse finale du projet à travers l'organisation interne des espaces du projet qui consiste à illustrer les différents paliers de la conception des espaces intérieurs et cela est régit par trois dimensions qui sont :

Dimension fonctionnelle :

- Fonctionnalité du projet : définir la logique de la distribution des fonctions sur le plan horizontal
- Structuration fonctionnelle: présenter la manière de structuration des fonctions mères et des fonctions supports et interpréter la relation entre eux
- Relation fonctionnelle : Présenter les types des relations entre les différents espaces

Dimension géométrique :

- Correction géométrique : Correction de l'esquisse fonctionnelle géométriquement à travers des régulateurs qui sont: les points, les lignes, les plans et les proportions.

Dimension sensorielle :

- Approche cognitive : Identifier le caractère de l'espace
- Approche affective : Se repérer facilement dans le projet
- Approche normative : Le rapport entre la forme de l'espace et son usage

2.3.1 La dimension fonctionnelle

a Définition de la fonctionnalité du projet

Dans notre projet, on interprète le concept de centralité géométrique, fonctionnel avec le principe de linéarité séquencée.

La **Centralité C** est le degré de répartition et de convergence par rapport à un point qui articule les différentes entités fonctionnelles.

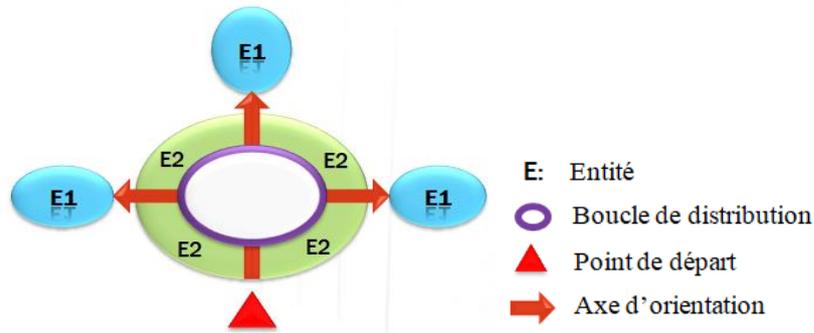


Figure 96 : la fonctionnalité du projet

b La structuration fonctionnelle du projet

La macro structuration : Les différentes fonctions sont orientées vers le centre qui est un espace de distribution. C'est-à-dire le schéma de structuration se compose d'une boucle de distribution centrale et des axes verticale et horizontale servants aux différentes fonctions du projet.

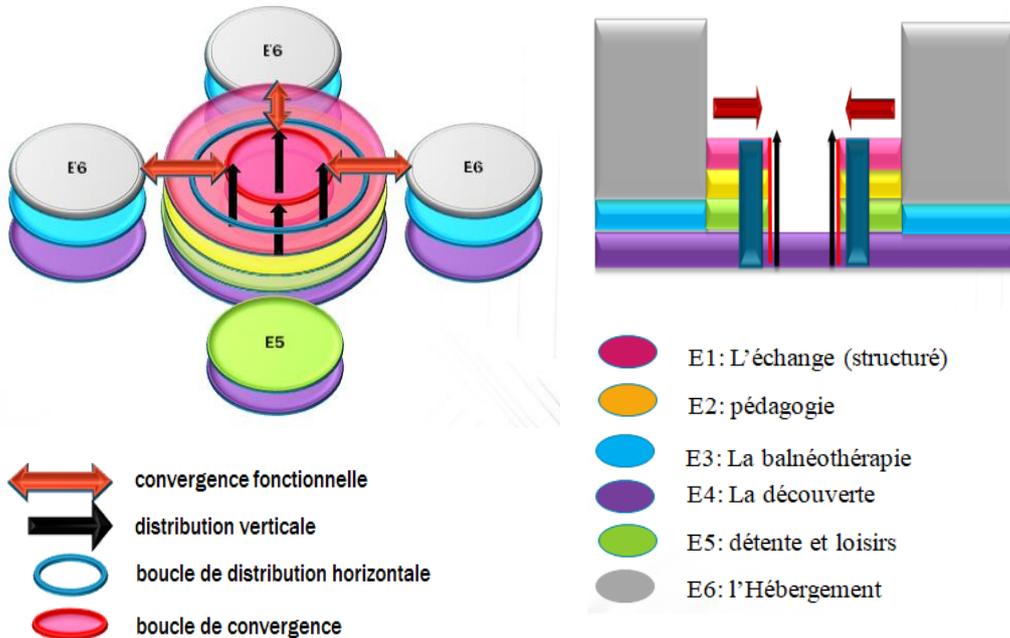


Figure 97 : Structuration fonctionnelle horizontale Figure98 :Structuration fonctionnelle verticale

La micro structuration : Le Niveau RDC et sous-marin c'est 2 entités différentes avec même principe de structuration fonctionnelle basée sur **l'orientation central vers un point de convergence** qui est entouré par une boucle de distribution.

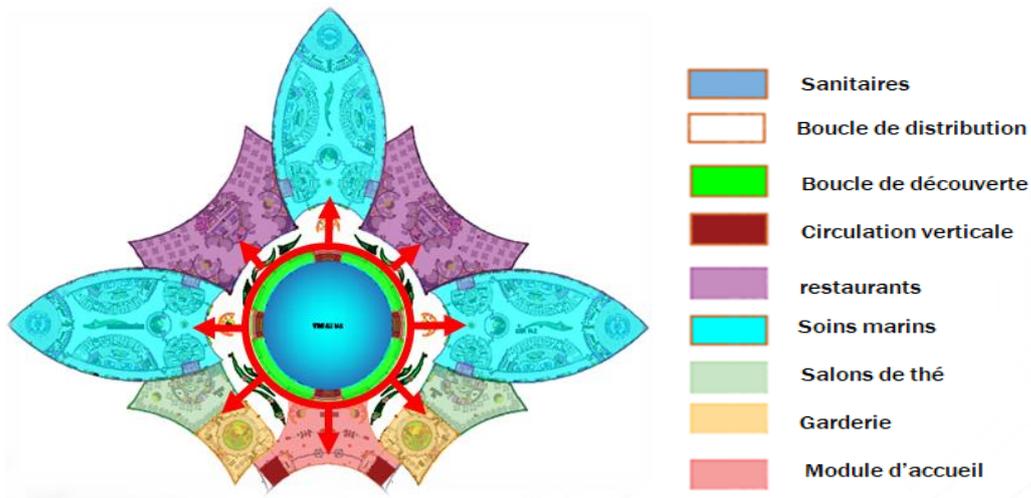


Figure 99 : la structuration fonctionnelle du RDC

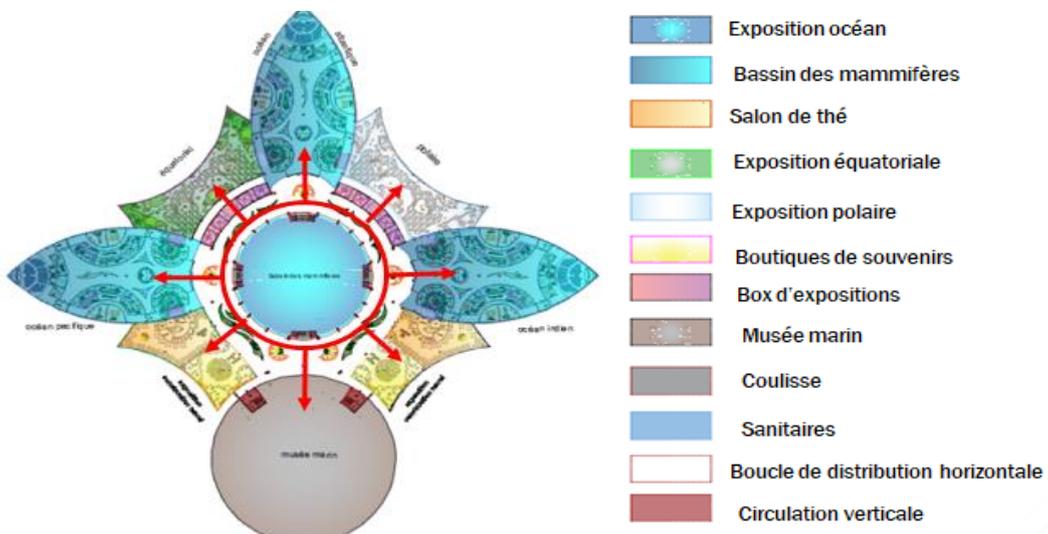


Figure 100 : la structuration fonctionnelle du musée aquatique

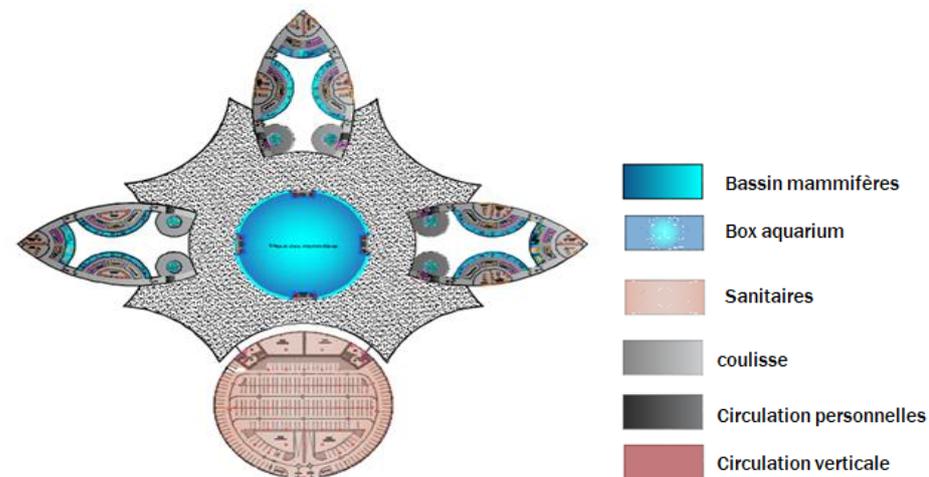


Figure 101 : la structuration fonctionnelle des coulisses+ parkings

Le schéma de structuration au sein des espaces intérieurs de différentes entités réagit principalement avec :

- Une notion de centralité définie par l'**organisation du circuit autour d'un espace central** (Garderie, restaurant)
- Un mouvement **fluide le long d'un axe majeur linéaire séquentiel** qui se termine par un point d'aboutissement (Le soin, les océans, salon de thé)

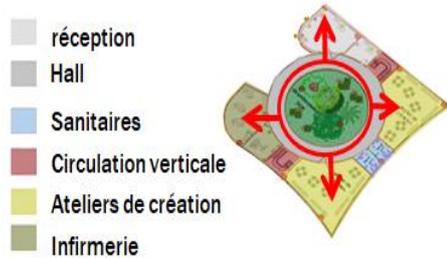


Figure 102 : micro structuration de la garderie

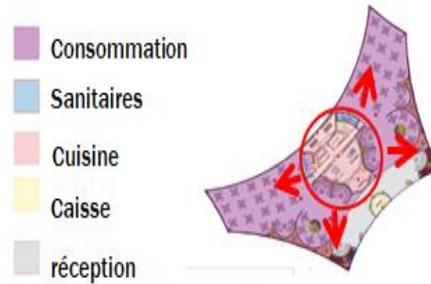


Figure 103 : micro structuration des restaurants

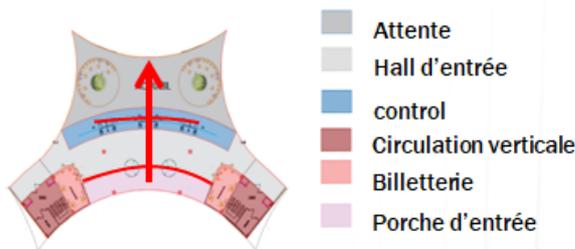


Figure 104 : micro structuration de module d'accueil

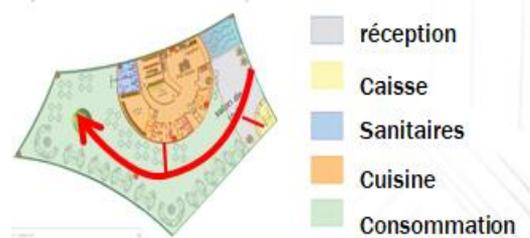


Figure 105 : micro structuration du salon thé

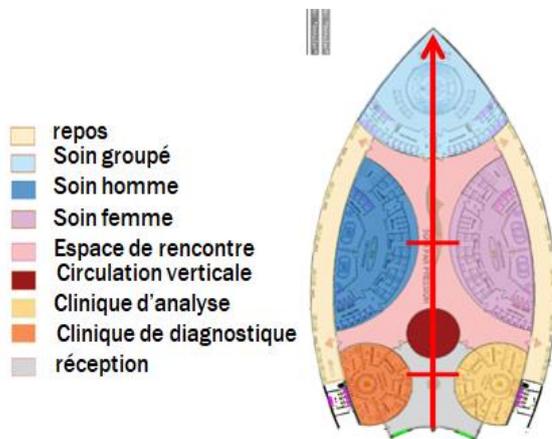


Figure 106 : micro structuration du soin

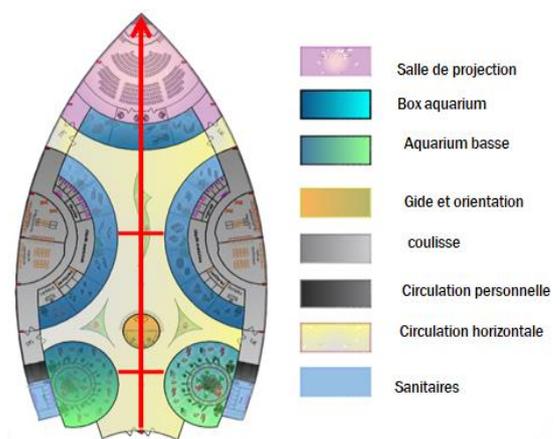


Figure 107 : micro structuration espace océan

Relation fonctionnelle : La relation entre les différentes entités de projet et de chaque unité est basée sur le degré de dépendance et interdépendance fonctionnelle, la complémentarité, pour le but de créer une multifonctionnalité riche.

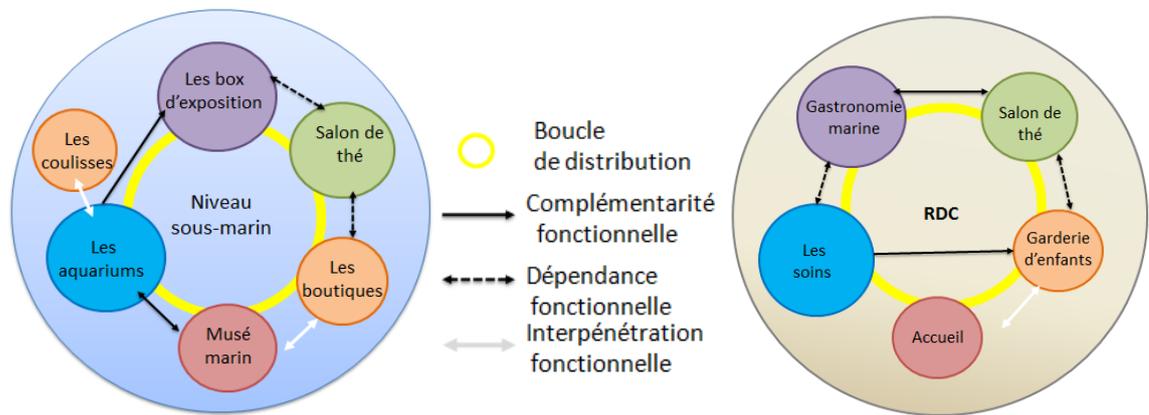


Figure 108 : relations fonctionnelles

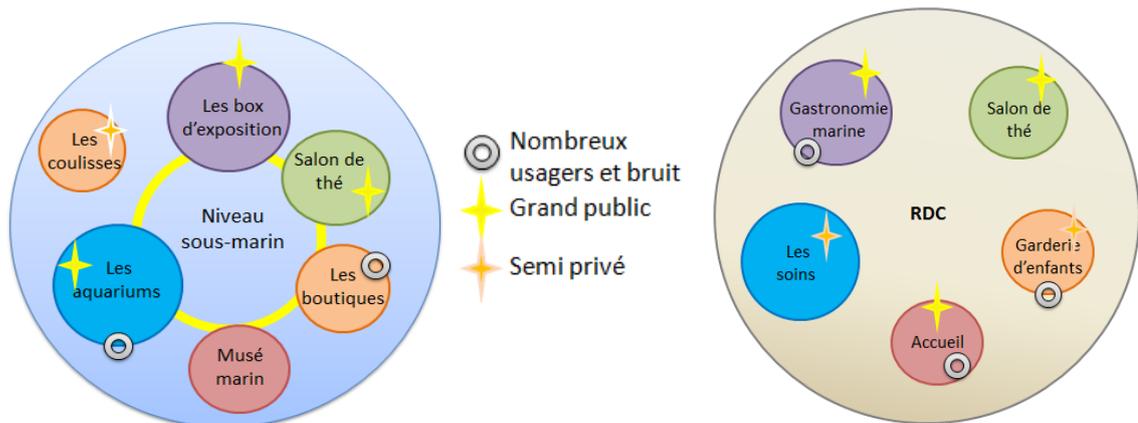


Figure 109 : les relations fonctionnelles

2.3.2 Dimension géométrique

a Les régulateurs géométriques

Le point : Les points représentent les intersections entre les axes de distribution et d'articulation horizontale et verticale, ainsi que les points d'aboutissement et les séquences fonctionnelles dans le projet.

La ligne : Une ligne est un vecteur qui exprime un mouvement, un déplacement qui peut être réel ou virtuel, dont ce déplacement est exprimé sur le plan statique ou dynamique, elles définissent les limites des différentes entités fonctionnelles ainsi que les axes d'orientations et de circulations du projet.

Le plan : C'est une surface définie par trois lignes ou plus, dont elle a trois types de correspondance: (fonctionnelle, volumétrique et sensorielle).

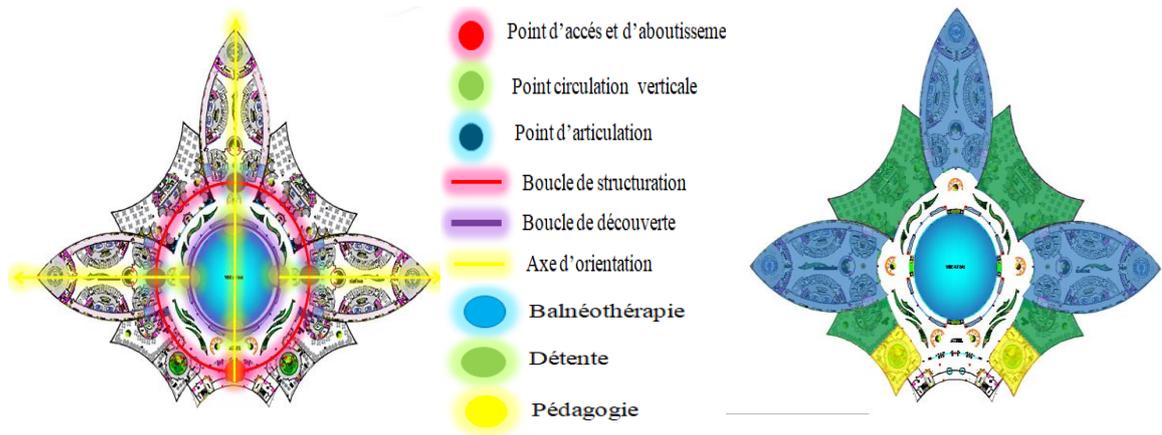


Figure 110 : les régulateurs géométriques (point, ligne)

Figure 111 : les régulateurs géométriques (plan)

b Les proportions

C'est de chercher l'homogénéité géométrique à travers une trame ou un module de base.

Notre module de base $X=25$ m

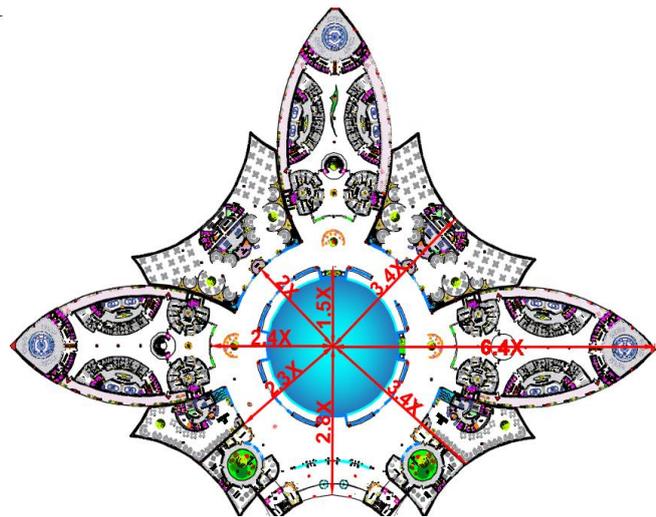


Figure 112 : La proportionnalité

2.3.3 Dimension sensorielle

D'après Jean Cousin l'ancien, artiste peintre français de la renaissance, la dimension perceptuelle est un outil indispensable à la compréhension d'un espace, qui est fondé sur l'expérimentation personnelle de toutes les composantes de ce dernier. Elle facilite la reconnaissance humaine des objets formant un espace, afin d'arriver à une image correcte.

C'est une traduction de la psychologie de l'être humain à travers :

- L'approche cognitive (la vitesse de détection de la destination).
- L'approche affective (l'émotion).
- L'approche normative (l'instinct et la capacité de répondre aux besoins humains)

a Rapport cognitif

- Opter pour des formes statiques et simples pour faciliter l'orientation et servir le caractère de projet, et des formes fluides pour les espaces de forte circulation par rapport à une boucle d'organisation.
- La lecture des différentes entités du projet se fait grâce aux différents traits générateurs des espaces afin que les utilisateurs puissent s'orienter de manière facile et cohérente.
- Confirmation du caractère par des formes qui répondent au thème de référence qui est l'émergence en architecture, et à la fonction du projet et à l'idée du projet.

b Rapport affectif

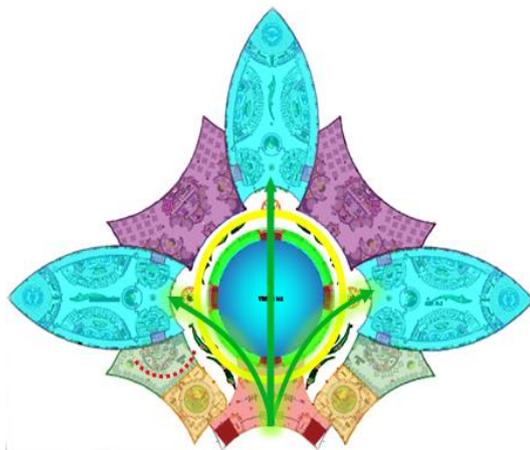
Emotions provoquées dans l'espace. Opter pour des formes orientées qui offrent :

- la souplesse de distribution dans les plans pour faciliter le repérage dans le projet.
- les formes fluides créent une certaine ambiance dans l'esprit de l'utilisateur.
- laisser certains espaces ouverts pour rendre la liberté d'explorer.
- La reproduction de l'espace naturel et la construction en homogénéité.
- L'émergence par rapport à la mer du point de vue formel qui est spécifique et au gabarit imposant la monumentalité.

c Rapport normatif

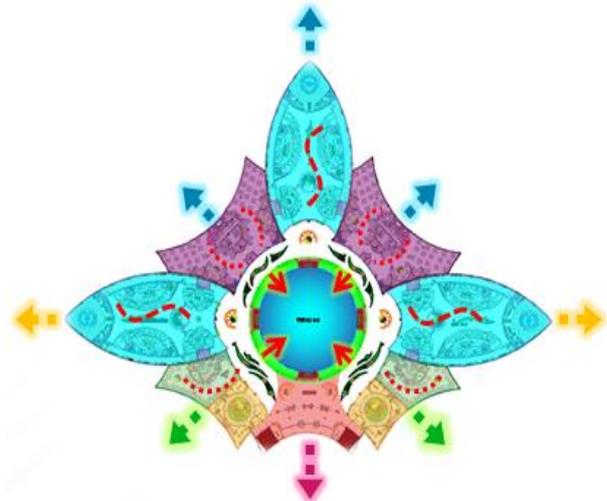
Elle peut être définie comme étant le rapport entre la forme de l'espace et son usage.

- La capacité des formes et des dimensions de l'espace à accueillir la fonction.
- Regroupement des fonctions du même caractère dans des entités différentes.
- L'utilisation d'un espace de regroupement, de découverte et de distribution centrale dans chaque entité du projet.



-  Boucle de distribution
-  Boucle de continuité spatiale et visuelle avec une orientation des espace

Figure 113 : rapport cognitif



-  Fluidité et dynamisme
-  Ouverture vers la mer et le ciel pour la boucle de découverte
-  Orientation vers la mer
-  Orientation vers la cote balnéaire d'Alger
-  Orientation vers le projet Alger Medina
-  Orientation vers la ville d'Alger

Figure 114 : rapport affectif et normatif

2.4 L'architecture du projet

2.4.1 La conception de la façade

La façade est le symbole de certaine architecture et du rapport espace, usage et environnement et sa conception naît essentiellement des repères liés au contexte, et à la thématique du projet. L'approche de conception de la façade de ce projet s'inscrit dans la notion du « projet façade », dont cette approche nous considérons que la volumétrie du projet est la façade elle-même. Cette façade est analysé à travers:

Le rapport à la fonction: qui détermine le degré de lecture de la façade et du projet.

Le rapport géométrique: qui détermine les différents rapports géométriques: points, lignes ainsi que la lecture de distribution des plans fonctionnels en façade.

Le rapport au style esthétique: qui détermine l'appartenance de la façade du projet à un style d'esthétique précis (dans notre cas c'est l'adoption du principe d'appropriation et de reproduction des éléments de la nature).

a Dimension fonctionnelle

Rapport à la fonction

- Une différenciation esthétique et traitement en fonction de la variété fonctionnelle.
- L'utilisation du dégradé et le jeu du vide et plein en volumétrie pour l'affirmation de la différenciation fonctionnelle du projet
- A travers la façade nous avons une lecture claire des fonctions. Les plans de la façade traduisent le milieu balnéaire où le projet est inscrit et la nature du projet lui-même.
- Notre conception de la façade est basée sur le mécanisme de L'Émergence » qui est le un des concepts principaux de la composition volumétrique du projet.

La façade peut être décomposée vis-à-vis de ses fonctions en 5 grandes entités:

- Entité d'accueil - Entité de soins - Entité de découverte (partie sous-marine)
- Entité de l'hébergement (tour) - Entité du centre marin (échange, pédagogie, détente)



Figure 115 : rapport à la fonction

La description des façades (traitement)

- Entité d'accueil : La notion de transparence: « un mur rideau » pour assurer la connectivité avec l'extérieur avec une toiture légère à une forme fluide ce qui met en évidence l'accès au projet par un volume en arc (le volume d'accueil).
- Entité de l'hébergement (tour) : Interpréter le thème d'émergence en marquant le sommet des tours par une direction vers le ciel pour accentuer l'émergence. Ainsi qu'une fluidité qui assure un dialogue avec le dynamisme de la mer en créant des éléments fluides (La transparence) qui s'étend le long de la tour au sommet.

- Entité de soins : Marquer l'horizontalité et une fluidité pour adoucir la hauteur de la tour

- Entité du centre marin : Assurer la connectivité avec l'extérieur par des terrasses jardin et la notion du vide et du plein. De plus un traitement spécial en horizontalité pour marquer la dynamique de la mer et rappeler l'environnement et au sujet de référence.

- Entité de découverte : Assurer la connectivité intérieur /extérieur par la transparence.



Figure 116 : traitement entité d'accueil



Figure 117 : traitement entité de l'hébergement



Figure 118 : traitement de l'entité soin



Figure 119 : traitement de l'entité du centre marin

b La dimension géométrique

Les régulateurs géométriques : Le rapport géométrique dans cette façade obéit parfaitement à la notion de régularité: les points, les lignes ainsi que la lecture de distribution des plans fonctionnels en façade. (voir fig 120)



Figure 120 : les régulateurs géométriques

La proportionnalité :

Chercher l'homogénéité géométrique à travers une trame ou un module de base. Ce module est de : $Y = 5$ m respecté dans les hauteurs des entités du projet.



Figure 121 : la proportionnalité

c Rapport perceptuel

Style d'esthétique : Le projet en lui-même est une façade et tire son style figuratif où le volume en lui-même devient une sculpture qui s'intègre dans son environnement. Dans notre cas c'est l'adoption des valeurs sensorielles de la mer qui sont : la fluidité, la transparence le mouvement et l'émergence.

- La façade tire son style figuratif du dynamisme de la mer, dont la fluidité et la transparence représentent un aspect visuel dans sa conception.
- La combinaison des couleurs on interprétant à l'appropriation de la couleur de la mer.
- Rappel aux éléments de la structure.
- Utilisation des hublots qui sont des fenêtres de petite taille, dans notre projet d'une forme triangulaire (pétale), percées dans la façade. - Le verre est le meilleur symbole de la transparence de la mer représentée sur la façade et est le traitement le plus approprié de la relation entre l'intérieur du projet et son extérieur. (voir fig 122)

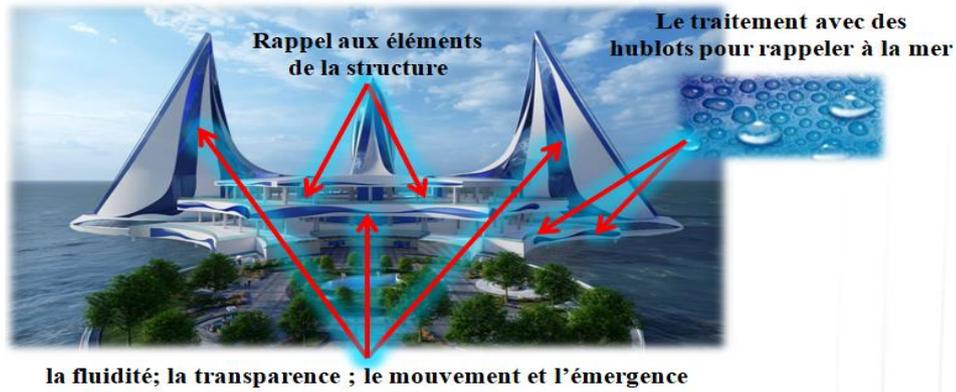


Figure 122 : rapport perceptuel

2.4.2 L'architecture intérieure

a La qualité spatiale

L'architecture d'intérieur procède des arts décoratifs. Celui-ci conçoit l'architecture à l'échelle intime de la vie quotidienne et l'inscrit dans les comportements domestiques, professionnels, culturels des hommes. Elle mène l'architecture à son terme, en jouant avec la qualité spatiale, la lumière, les couleurs...ect. Afin de créer des lieux non seulement opérationnels et confortables, mais qui reflètent aussi la personnalité du commanditaire.

Espace	Qualité spatiale	Revêtement des parois
<p>Les cliniques médicale</p> 	<p>espace de bien être bien équipé</p> <p>éclairage et aération</p>	<p>Pour ces espaces on a opté à des couleurs pures telles que le blanc (dans les locaux exigeant une grande propreté puisque la moindre tache sera visible immédiatement)</p>
<p>Traitement thérapeutique</p> 	<p>confort acoustique et visuelle (par la gestion de lumière et couleur)</p>	
<p>Musé aquatique</p> 	<p>Libre ouvert éclairé</p> <p>Calme ambiance</p>	

Figure 123: qualitatif des espaces (les cliniques médicales, traitement thérapeutique, musée aquatique)

Espace	Qualité spatiale	couleurs des revêtements
<p>Module d'accueil</p> 	<p>Il sera disposé à proximité de l'entrée principale.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bien éclairé naturellement <p>Son aménagement et son organisation doivent être de manière à ce que le client se sente pas désorienté.</p> <p>Il offre plusieurs services (informations et orientations vers les différents services)</p>	<p>On opte à des teintes claires . Leur pouvoir réfléchissant élevé leur fait utiliser au maximum la lumière reçue. Elles sont indiquées dans les locaux d'ensoleillement naturelle (pas d'éclairage artificiel élevé)</p>
<p>La garderie d'enfants</p> 	<p>Spécificité des lieux (vaste salle propice aux activités motrices; atmosphère douce et mobilier adapté pour les jeux calmes ,l' utilisation des couleur ambiante) et flexibilité du milieu (lits escamotables)</p>	<p>l'utilisation des teintes chaudes ,telles que le rouge , (Son caractère est accentué par le jaune et atténué par le bleu ,couleurs vivantes pour attiré l' attention des enfants .</p>
<p>Salon de thé</p> 	<p>Tranquillité Fraicheur Fluidité Ambiance Calmé Plaisir</p>	<p>On utilise Les teintes froides comme le bleu: c'est la couleur la plus inerte du spectre. Elle véhicule l'idée de repos, elle est le Symbole du ciel et de mer et provoque une sensation de froid.</p> <p>Le brun : dans les locaux où les utilisateurs ne bougent pas ou peu.</p>
<p>Restaurant</p> 		

Figure 124 : nature qualitatif des espaces (accueil, garderie d'enfants, salon de thé, restaurants)

b L'ambiance d'un lieu

L'ambiance d'un lieu, l'atmosphère qui s'en dégage, renvoient à des sensations subjectives et immédiates. Une ambiance lumineuse au même titre qu'une ambiance sonore ou qu'une ambiance thermique est un phénomène qui relève de points de vue multiples.

Elle renvoie à des phénomènes socio-humains (capacité oculaire ,besoin de lumière lié aux usages ...) ou encore à des phénomènes sensibles et esthétiques (sensations liées à la lumière ,émotions ressenties dans un espace ...)

Chaque espace de l'équipement selon sa fonction et la sensation qu'on veut lui apporter sera traité différemment comme suit :

Ambiance d'accueil et d'orientation: Opter pour une lumière accueillante et chaleureuse afin de marquer l'activité.

Ambiance d'exposition: Le faux plafond disposera, sur les zones où des expositions sont prévues, d'une résille technique permettant d'intégrer des éléments d'éclairages ponctuels mobiles et orientables, «des spots» réglables (Les spots donnent une lumière abondante et dirigée, sur un tableau, une collection de petits objets...) en dehors de l'éclairage naturel existant.



Figure 125 : ambiance de l'espace d'accueil



Figure 126 : ambiance de l'espace d'exposition

Ambiance de découverte: L'intégration de la lumière comme un élément clé dans l'appel et la mise en valeur des objets exposés. On opte pour les tubes fluorescents pour les petits box d'expositions pour mieux faire ressortir la couleur des poissons. Dans le bassin des mammifères, on opte pour les éclairages LED (Light Emitting Diode), dernière technologie mise au point par les fabricants qui permet de répondre aux exigences et besoins du milieu aquatique tant en eau douce qu'en eau de mer.(voir fig 128)



Figure 127 : ambiance de l'espace de découverte

Ambiance de détente : Introduire des lumières douces et indirectes qui favorisent les ambiances de détente et de repos.

Ambiance de valorisation: Cette lumière est orientée et conçue de façon à mettre en valeur certains objets tels que les éléments porteurs ainsi que les ascenseurs et les espaces d'accueil.

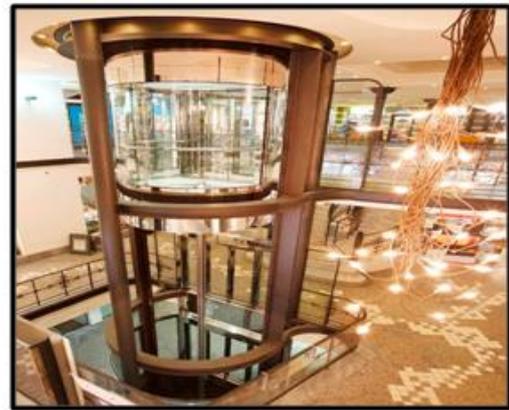


Figure 128 : ambiance de valorisations de quelques espaces

Conclusion du chapitre

Le chapitre a fourni la base théorique et graphique des vérifications des hypothèses développées dans le cadre de cette étude.

- L'organisation des masses est tributaire à l'identité de lieu par l'exploitation des valeurs physique et sensorielle de lieu à travers la reproduction des éléments de la mer (la métaphore), l'émergence, le franchissement et le mouvement.
- Les espaces internes du projet s'organisent de façon dynamique en suivant une boucle d'orientation séquencée par des fonctions.
- Le choix des traitements de façade s'est fait en harmonie avec l'environnement immédiat, la fluidité dans la conception par des mouvements inspirés de la mer, marquer l'émergence du projet.
- L'architecture intérieure permet de voir, révéler les espaces et nous permet d'interagir avec le monde physique.

CHAPITRE 3: RÉALISATION DU PROJET

Introduction

Ce chapitre consiste à définir le choix des systèmes constructifs, les détails de réalisation et les matériaux qui répondent aux exigences conceptuelles de notre projet, et la spécificité technologique favorisée à ce genre de projet ,vu que la conception du projet exige la coordination entre la structure ,la forme et la fonction tout en assurant aux usagers le confort adéquat ,la stabilité et la solidité de l'ouvrage .

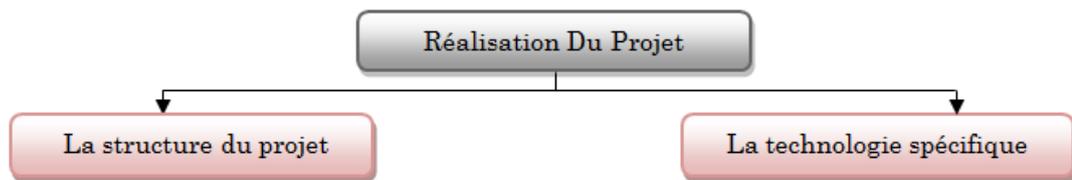


Figure 129 : la structuration du chapitre 3

3.1 Structure du projet

« On ne peut pas parler de l'architecture s'il n'y a pas de construction. »(Schulz, année)

Le choix définitif du système structurel et constructif ainsi que la détermination de l'ossature du projet ont été opté selon des critères adoptés au projet:

Critères de choix: Choisir le type de structure selon les principes accordés dans la conception architecturale.

Description de la structure: Expliquer le système structurel, descente de charges et le contreventement.

Détails constructifs: Démontrer la manière avec laquelle les différentes parties de la structure sont assemblées par des schémas ou des images qui font référence à un assemblage adopté

3.1.1 Critère de choix de la structure du projet

a Relation architecture/ structure

Le choix du système constructif doit baser sur les caractéristiques architecturales du projet afin d'assumer un système adéquat. Le choix du système structurel respecte les exigences, et les critères relatifs associés à la construction ainsi que la nature des espaces intérieurs, dont la possibilité d'avoir des grands espaces libres, et d'une totale

flexibilité dans l'aménagement. Autrement dit les critères du choix du système structurel sont liés à:

-La recherche d'une cohérence entre la composition formelle adoptée et le choix structurel permettant d'apporter logiques aux diverses situations se présentant dans le projet

-La recherche d'une fluidité de l'espace à l'intérieur du projet avec un compartimentage général voulu.

-La recherche d'un système capable de résister aux efforts horizontaux et verticaux à savoir (le vent, le séisme etc.)

Dans notre cas d'étude, le choix de la structure de notre projet répond aux exigences posées par la conception et la nature du projet, qui sont les suivantes :



Figure 130 :la volumétrie du projet

Architecture	Structure
L'émergence (le gabarit)	Stabilité
construire dans la mer	Protection ; maintenance
Flexibilité des espaces	Grande portée
Sémiotique des formes	rigide ; adaptable

Figure 131 : rapport architecture/ structure

b Système structurel choisi

- 1- système **portique en béton précontraint** pour la structure du socle
- 2- pour la tour on a opté à :
 - un Système structurel à **noyau central en béton armé**
 - système **structure suspendus** pour la stabilité des tours
- 3- système **métallo-textile** pour les couvertures flexibles

3.1.2 Identité structurelle

La production d'une œuvre architecturale qui reflète le contenu du programme et les exigences du thème. Le choix du système structurel est conçu de manière à laisser aux utilisateurs la possibilité d'avoir des espaces flexibles.

a Avantages de la structure choisie

La structure en béton précontraint : L'utilisation de cette technique dans la construction de tous types de projets architecturaux et d'ingénierie est aujourd'hui incontestable et totalement standardisée grâce à ses grands avantages :

- Résistance structurelle (apportant un effort de compression interne compensant l'effort de traction produit par les charges des éléments structurels).
- Durabilité de la construction (l'élimination de fissures et de craquelures dans toutes les étapes de charge).
- Rapidité de la construction (une plus grande rapidité de construction par le fait de pouvoir travailler en même temps sur différents fronts ou construire simultanément plusieurs parties de la structure)

La structure en béton armé : Le béton armé offre une résistance mécanique considérable. Robuste, il résiste à des charges importantes sans subir de dégâts. Le béton est le matériau privilégié pour la réalisation d'ouvrages importants.

- Il permet une grande liberté de création, tout en garantissant la solidité et la sécurité.
- C'est un matériau couramment utilisé en Algérie, économiquement abordable et disponible sur le marché algérien.
- La facilité de la mise en œuvre et sa flexibilité formelle irremplaçable

La structure métallo-textile : C'est une solution de construction innovante qui allie les avantages d'une construction métallique à ceux de la toile. Ce système est pour des conceptions de grandes portées

Libres. permet de réaliser des structures souples et légères. Elle s'adapte à toutes les conditions climatiques, et à tous types de terrains. Elle est très résistante et durable et sa mise en œuvre est rapide et facile. Elle constitue l'ossature de nombreux bâtiments.



Figure132: couverture métallo-textile/stade Lyon

La structure suspendue : La structure suspendue a un rapport résistance / poids élevé

- Elle est flexible et peut parcourir de longues distances sans piliers, ce qui est bien pour

les endroits très élevés, au-dessus de l'eau.
 -Elle peut être très minces et moins visibles
 -Elle a un look élégant
 -la zone couverte par la structure suspendue est très longue par rapport à la quantité de matériaux nécessaire à la construction.



Figure 133 : la structure suspendue par câbles

3.1.3 La description de la structure du projet

a La trame structurelle

Le choix des trames est le moyen d'harmoniser la forme avec la structure. Pour cela nous avons tenté de choisir des trames adéquates pour chaque partie du projet en se basant sur la fonction et l'image recherchée pour chaque espace tout en respectant les exigences techniques. à ce titre on a essayé d'adopter une trame plus ou **moins régulière** et qui répond mieux aux exigences architecturales.

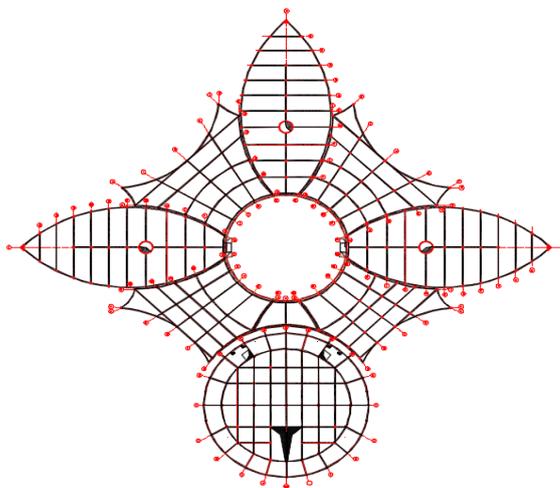


Figure 134: La trame structurelle du projet en planimétrie

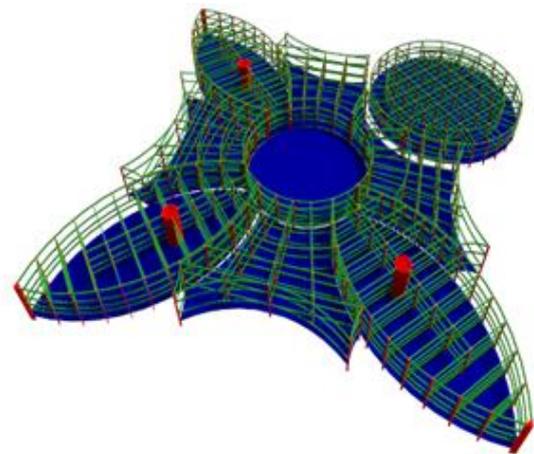


Figure 135 : La trame structurelle du projet en volumétrie

b La superstructure

Système portique

En construction, Le système portique auto stable en béton précontraint est un palé de stabilité permettant de générer un espace dégagé. Il se compose de deux poteaux et

d'une poutre. Les poteaux sont reliés par des longrines tandis que la poutre est encastree au niveau des poteaux. Dans notre cas la plus grande portee egale à 25m.

Pour diminuer la retombée de poutre on opte pour le système de gousset dans les portiques pour atteindre une retombée de 70 cm. On a choisis des poteaux circulaires (D=1 m) et des

poteaux rectangulaires de (0.5m x 1m) qui répondent mieux aux exigences spatiales .

Avantage :

- Portée maximale.
- Structure monolithique.
- Contreventement assuré

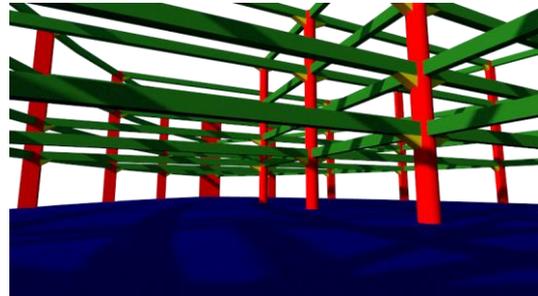


Figure 136 : système portique de notre projet

Le plancher

Utilisation d'une dalle plein en béton armé (15cm) à répartition unidirectionnelle sur appuis linéaires sur nervures avec un espacement entre les nervures =2.5m

Ce type de plancher offre plus de rigidité, de solidité et de longévité, il se trouve être plus intéressant lorsqu'on se trouve dans des zone d'humidité importante

Avantage :

- Grandes portées sans piliers
- Section adaptable
- Distances symétriques entre nervures
- Offre une grande rigidité.



Figure137 : Dalles nervurées à répartition unidirectionnelle

Le noyau central

C'est un système qui repose sur l'existence d'un massif noyau de béton armé au cœur du bâtiment ; c'est-à-dire un énorme pilier en béton creux conçu en murs porteurs pour résister aux charges verticales, en continuant sur toute la hauteur du la tour. Théoriquement capable de soutenir l'intégralité de la charge de l'immeuble. En effet, à chaque niveau larges poutres partent de noyau destinées à porter le plancher. La section transversale du noyau n'est pas complètement mais partiellement fermée par des poutres renforcées au niveau des ouvertures et des portes.

A l'intérieur de cette ossature sont logés les voies de circulation verticale (les ascenseurs, les escaliers) et les conduites. Avec une géométrie circulaire 8m de diamètre située au centre de la structure. L'épaisseur des parois du noyau est de 20 cm.

Avantage :

ce système assure une rigidité au bâtiment, une excellente résistance à la compression, une résistance Aux efforts de cisaillement.

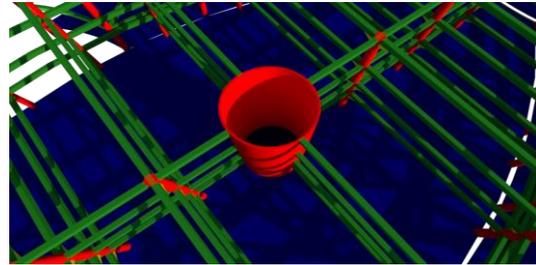


Figure 138 : le noyau central de la tour

c L'infrastructure

Les fondations : Une fondation est constituée par la partie d'une construction qui est en contact avec le sol et à qu'elle transmet les charges de l'ouvrage qu'elle porte. Elle stabilise la construction contre la pression exercée par la terre en abaissant le centre de gravité au tiers central. La nature des fondations et en particulier leur profondeur varie avec la nature du terrain et l'ouvrage à supporter. Elles doivent reposer sur un « bon » sol.

Le projet est situé dans une zone marine d'où le choix de la fondation est opté pour des fondations en pieux et en radier général.

- Les pieux : Un pieu est un long cylindre d'un matériau solide tel que le béton qui est poussé dans le sol pour agir comme un support stable pour les structures, sert à transmettre les efforts appliqués sur les fondations.



Figure 139 : pieux battus

De nos jours, on distingue essentiellement deux grandes classes de pieux de fondation. Les pieux battus pour des terrains alluvionnaires, limons, sables, graviers, argiles, marnes et construction au bord de mer. Et les pieux forés pour un ancrage dans les terrains durs, secs et cohérents. Pour cela On a opté pour les pieux à battus en béton armé dans notre projet.

- Le radier générale : Une fois les pieux enfoncés, on coule une base de béton appelée radier ou dalle précontrainte qui portera l'ensemble de la charge du projet. Ces charges

font plusieurs milliers de tonnes, Alors que la masse de la dalle doit être conséquente. La masse du projet est si importante que la base s'est profonde.

Les voiles de contreventement : En génie civil, un **contreventement** est un système statique destiné à assurer la stabilité globale d'un ouvrage vis-à-vis des effets horizontaux issus des éventuelles actions sur celui-ci (séisme, pression de la mer.). Il sert également à stabiliser localement certaines parties de l'ouvrage relativement aux phénomènes d'instabilité

Dans notre cas on utilise les voiles de contreventement pour la partie sous-marine et particulièrement dans les endroits où il existe des bassins d'exposition.

Les joints de dilatation : L'utilisation des joints permet d'éviter les tassements et de régler les problèmes structurels en décomposant la forme générale en plusieurs formes simple et régulière : pour avoir une forme rigide en plan et élévation, selon le règlement parasismique algérien en a proposé un joint de dilatation de 20cm.

Les joints de rupture : Joint de rupture consiste à diviser les fondations, afin d'éviter les risques liés aux tassements différentiels. En effet, un risque de tassement différentiel est envisageable dès lors que l'ouvrage est constitué de structures de poids différent, ou qu'une autre construction est accolée à la première. Dans notre projet, on a trois hauteurs différentes (tours, socle, espace d'aboutissement) un joint de rupture est nécessaire pour séparer ces deux parties de hauteur inégale.

d Logique de transmission des charges

Les charges (vertical, horizontale, exploitation), sont répartie suivant une hiérarchie du Haut vers le bas:

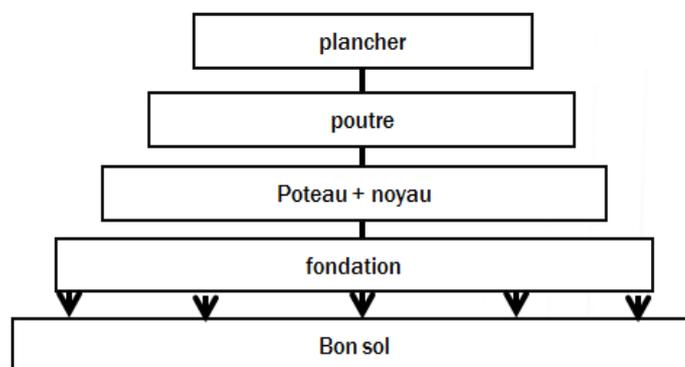


Figure 140 : logique de transmission des charges

3.1.4 Détails constrictifs (de la partie développée du projet)

a Le noyau central

Le noyau à une forme cylindrique en béton armé, à l'intérieur on trouve : les escaliers, les ascenseurs. La réalisation de noyau commence par le ferrailage des voiles centraux.

(voir fig 142)



Figure 141: Exemple d'un ferrailage de noyau central /Source : <http://tpe--lesgratte-ciels.e-monsite.com>

b Le portique avec gousset

Les points de jonction des poteaux et des poutres sont appelés les nœuds. La zone nodale (nœud) représente alors le point le plus critique du portique. et pour cela on utilise les goussets pour renforcer ce dernier



Figure 142 : schéma du Système portique en béton précontraint avec les goussets



Figure 143 : système portique avec goussets

c Dalles nervurées à répartition unidirectionnelle

Dans ce type de planchers, les appuis linéaires sont unidirectionnels, Aussi dans cette nouvelle conception, on ne parle plus de dalle de compression mais de dalle pleine. la portée des poutres principales peut atteindre $l=15m$.

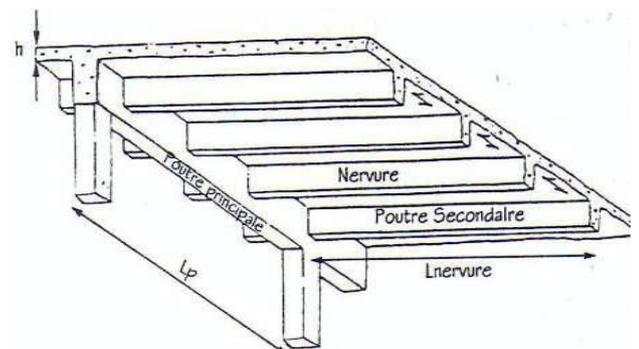


Figure 144: détails constrictif de la dalle nervurée unidirectionnelle

d Terrasse végétalisée

Offre de nombreux avantages :

- Ils améliorent le confort thermique à l'intérieur des bâtiments
- Ils contrôlent l'écoulement des eaux pluviales en réduisant le risque d'inondations.
- Ils dotent les bâtiments de nouveaux espaces à exploiter et agréables sur le plan esthétique et de suite améliorent la biodiversité urbaine. Composée de :

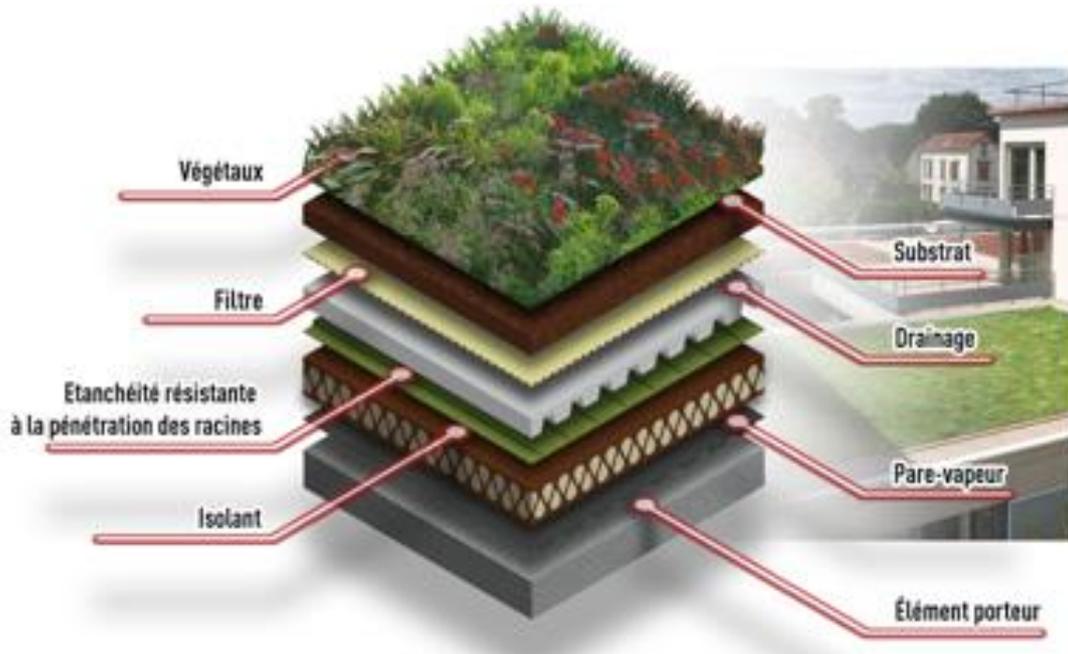


Figure 145 : les couches d'une terrasse végétalisée

Les voiles de contreventement

Les voiles de contreventement peuvent être généralement définis comme des **éléments verticaux à deux dimensions**. Dans notre cas, ils présentent une grande résistance et une grande rigidité vis-à-vis des **forces horizontales (la pression de l'eau)**.

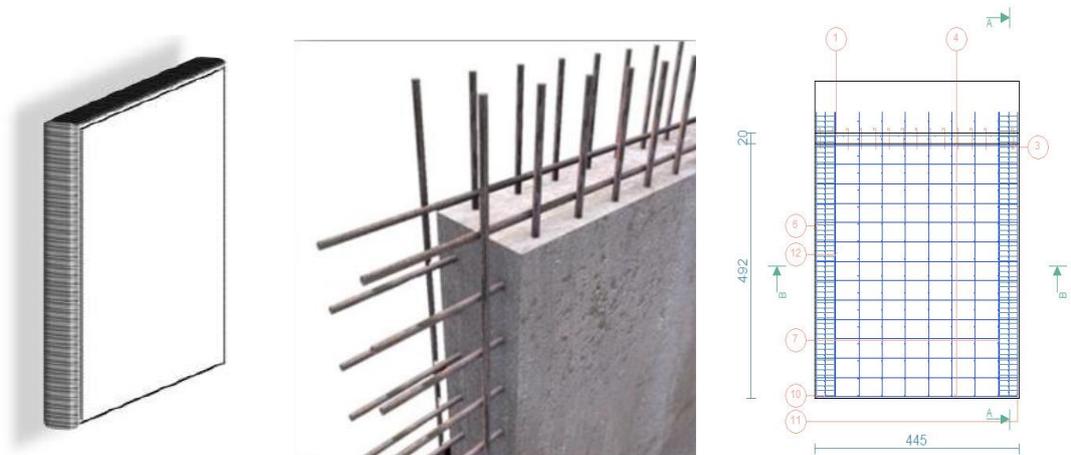


Figure 146: ferrailage d'un voile de contreventement

e La structure métallo-textile

Les éléments de cette structure sont :

La membrane : Couverture souple composée des fibres synthétiques. Composites caractérisés par une dissociation des fonctions : résistance mécanique, et paroi étanche et protectrice.

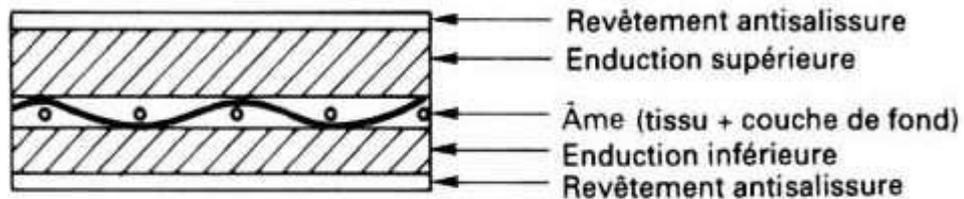


Figure 147 : les composants de la membrane/ source : slidshare

L'ossature : Composée de deux éléments : la charpente et l'élément d'ancrage.

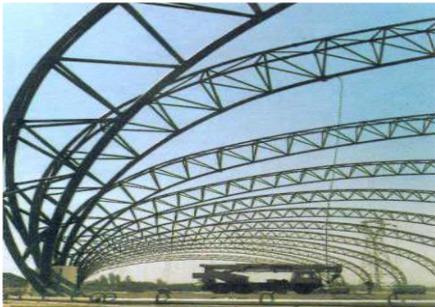


Figure 148 : la charpente du métallo-textile

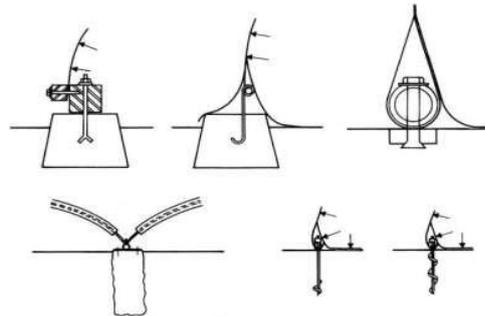


Figure 149 : les éléments d'ancrage

Les Seconds Œuvres : Le second œuvre est fait par tous les corps de métiers intervenant (sans exception) à la suite du gros œuvre, afin d'achever, d'aménager et d'équiper l'ouvrage. Le second œuvre est censé avoir une durée de vie inférieure à celle de la structure et il faut habituellement procéder régulièrement à sa rénovation au cours du temps.

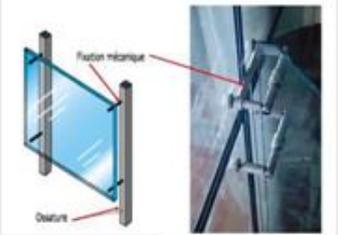
Les Seconds Œuvres			
Les ouvertures	Les portes	Les portes utilisées sont fabriquées en aluminium pour éviter tous les gonflements du bois.	
	Les murs rideaux	est un type de façade légère qui est le plus souvent largement vitré et fait d'éléments standards préfabriqués, les panneaux sont appuyés, étage par étage, sur un squelette fixe.	
	Le plafond rock acoustique esthétique	Adopté pour les surfaces d'expositions. Ces plafonds sont constitués de : plaques de plâtre perforées, - raidisseurs longitudinaux -, fibres minérales de 20 mm et film d'aluminium.	

Figure 150 : les seconds œuvres / sources des figures : google.com

3.2 La technologie spécifique du projet

Comment construire au milieu marin ? Construire au milieu de la mer est l'une des tâches les plus difficiles qu'un architecte puisse entreprendre. Ces structures étonnantes rendent une conception complexe d'un air sans effort. Pendant des siècles, des architectes et des ingénieurs intrépides ont construit sur l'eau, soit en récupérant des terres de la mer, soit en créant des fondations en bois incroyables. Inutile de dire que construire sur l'eau n'est pas une tâche facile.

Étant donné que les terres sont rares et que notre population en expansion est de plus en plus rare, il est possible que de telles structures aquatiques deviennent un jour beaucoup plus courantes.

3.2.1 Les étapes de la construction dans un milieu marin

a La préparation du terrain

Étude maritime : Le but de faire l'étude des fonds marins est de connaître le déplacement des eaux de mer, qui est caractérisée par sa direction, sa vitesse et son débit. Les étapes d'étude maritime :

- sondage à la lance : pour déterminer la composition de la première couche du sol
- Un appareil de réflexion sismique qui détermine les différentes couches du sol jusqu'à 15 à 20 m de profondeur.
- Le houlographe c'est l'appareil qui détermine les directions des courants et le phénomène de la houle.

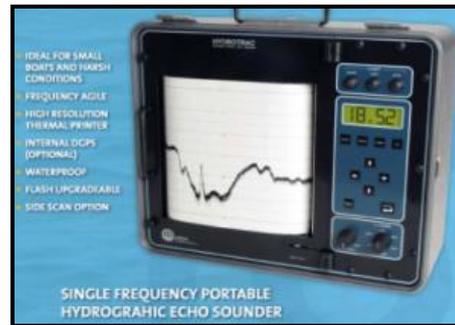


Figure 151 : appareil de sondage d'écho

Installations des batardeaux : Un batardeau est une enceinte provisoire exécutée sur site aquatique relativement étanche dans laquelle on pourra travailler hors l'eau, constitué de palplanches jointives en acier.



Figure 152 : un batardeau au milieu de la mer



Figure 153 : Les palplanches jointives en acier

Les étapes d'installation d'un batardeau :

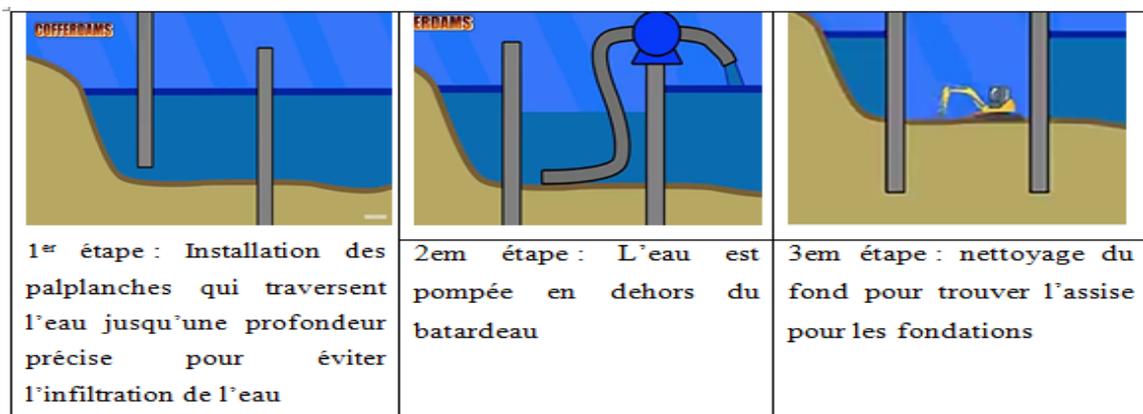


Figure 154 : le processus d'installation d'un batardeau au milieu marin

b Préparation des fondations (Les Pieux)

Notre Projet repose sur une plateforme représenté par un radier général supporté par des pieux. Les pieux sont utilisés pour rechercher le bon sol, jusqu'à ce que la résistance soit suffisante. En effet ils assurent en grande partie la stabilité des piles et donc du projet qui pourrait être compromise lors de son utilisation.



Figure 155 : ferrailage du pieu

Procédé d'exécution :

1. Positionnement du tube de battage et formation d'un bouchon de battage pour obturer le premier tube perdu. Un mouton tombant à chute libre frappe le bouchon compacté qui entraîne le tube dans le sol.
2. Au fur et à mesure de l'exécution du pieu, fonçage et soudage l'un à l'autre des tubes suivants, de longueur limitée
3. Battage jusqu'à la profondeur d'assise prévue
4. & 5. Bétonnage
6. Mise en place de l'armature

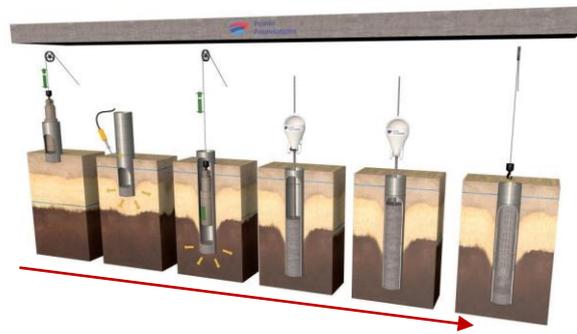


Figure 156 : procédé de battage d'un pieu

On coule ensuite un radier général qui va permettre de supporter la superstructure. Une fois la structure en place, le batardeau est enlevé. De ce fait, l'eau reprend son cours normal dans la mer.

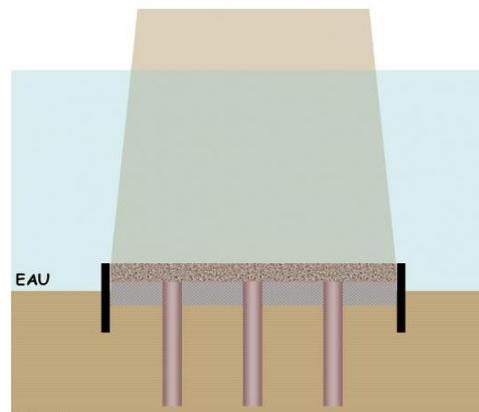


Figure 157 : radier général dans le batardeau

c Matériaux spécifiques :

Le verre acrylique : C'est en réalité du PMMA (polyméthacrylate de méthyle) plus communément appelé Plexiglas. Il bénéficie de nombreux avantages pour la réalisation d'aquariums de petite et de grande taille. C'est pourquoi on va l'utiliser pour les aquariums et le vitrage extérieur de la partie sous-marins.

Avantages

- Résistance : Possède une meilleure résistance aux chocs, 30 fois de plus.
- La transparence : Sa plus grande qualité est sa grande transparence, supérieure à celle du verre de l'ordre de 8 à 10 % sur les parois de moyenne et forte épaisseur. Cela permet une plus grande clarté et mettra en valeur votre environnement aquatique.
- Isolation thermique : 5 fois plus isolant que le verre, ce qui limite les risques de condensation et réduit les déperditions de chaleur de l'eau.
- Le polissage: Possède une surface moins dure que le verre classique. Cependant il a le gros avantage de pouvoir être rénové facilement.
- Le poids : deux fois moins lourd que le verre à épaisseur égale



Figure 158 : le verre acrylique pour aquariums et paroi tunnel sous-marin

Le béton résistant aux sulfates:

Spécialement conçu pour résister aux expositions à des eaux contenant des sulfates comme l'eau de mer. Il a une durabilité exceptionnelle, une imperméabilité élevée et une résistance à la compression élevée. L'ajout de fumée de silice augmente la densité de la matrice de ciment tout en améliorant la liaison avec les granulats, ce qui augmente la résistance à la compression.



Figure 159 : Béton abîmé par des sulfates

C'est pour cela on opte pour l'utiliser dans ce projet surtout dans les murs extérieurs de la partie sous-marine qui sont en béton armé pour bien résister à la pression de l'eau.

CONCLUSION GÉNÉRALE

La conception d'un projet architectural ne peut jamais être conclue, on se rendra compte qu'il y a toujours des vérifications, des enrichissements ou des améliorations. C'est un processus infini d'idées avec des perceptions variables.

Notre première volonté était d'abord de fournir un projet architectural qui répond aux critères de l'environnement marin et contribuer à donner un souffle nouveau à la métropole d'Alger et particulièrement au projet Alger Medina d'El Mohammadia.

La réponse, aux hypothèses formulées dans le chapitre introductif, ont fait valoir :

- 1- L'appropriation des valeurs conceptuelles de la mer est mise en relation avec le projet par l'introduction de la métaphore des éléments marins dans la définition de l'identité caractérielle formelle du projet qui a été assurée par le mouvement et la fluidité surtout en planimétrie et l'émergence par l'image du voile dans la tour .
- 2- Le franchissement de la ligne de rivage est assuré par la création d'un port de plaisance qui mène vers le projet.
- 3- les concepts de la fluidité et la centralité sont optées dans l'organisation interne des espaces du projet, et même pour l'aménagement des parcours et des espaces extérieurs pour garantir une meilleure distribution du flux à l'intérieur ainsi qu'à l'extérieur du projet.
- 4- l'architecture du projet, exprime un dialogue avec le milieu marin. Pour mettre en valeur ce rapport, le traitement et l'esthétique de la façade ont été basés sur la notion de «transparence», assurés aussi par l'interprétation de l'élément eau dans l'architecture interne pour refléter l'image d'un équipement balnéaire.

Recommandations

Les résultats obtenus de notre travail nous ont permis de proposer quelques recommandations liées à notre thème de référence et à notre projet, pour donner des orientations qui vont permettre de cerner quelques aspects de l'impact de la technologie sur une œuvre architecturale.

La recherche théorique vise évidemment à produire des connaissances scientifiques, et de tirer les éléments d'analyse nécessaires à nos cas d'études. C'est une construction intellectuelle de caractère hypothétique et synthétique. L'étudiant doit élaborer une recherche théorique dans toute étude réalisée pour définir les concepts utilisés dans la question de recherche. Ce cadre théorique sera utile, d'une part pour identifier ce que d'autres chercheurs ont fait au préalable et d'autre part pour justifier le choix de réaliser une recherche de type théorique.

La matérialisation du projet est une réponse directe aux hypothèses soulevées et après l'introduction du sujet dans ses dimensions thématiques et contextuelles. Le passage s'articule autour de deux aspects fondamentaux:

1- la recomposition de la réflexion dans un processus scientifique.

2- l'adoption de l'approche systémique qui consiste en la décomposition du système de conception en trois sous systèmes qui sont:

- examiner les formes d'interprétation de l'idée du projet définies dans le système précédant.
- matérialiser les enseignements des formes d'interprétation de l'idée du projet à des niveaux de conception différents (Conception du plan de masse, Organisation interne des espaces du projet, Architecture du projet)
- donner un aperçu sur la réalisation du projet.

Nous avons appris que chaque détail et chaque geste créés sont obligés d'avoir une signification architecturale. Et comment extraire d'une situation d'architecture des éléments et des nuances pour les insérer par la suite dans le projet.

Chaque architecte peut avoir sa propre interprétation et son champ d'expression qui continuera de s'étendre au long des expériences dans une infinie de temps.

Ce n'est pas en une année ou en cinq années que nous pouvons atteindre l'apogée, nous qui sommes en perpétuelle formation et notre travail reste très modeste entre vos points de vue. Notre souci permanent a pour objectif la perfection et le succès, en espérant que ce modeste mémoire ajoutera un plus pour les lecteurs qui auront besoins plus tard d'informations sur ce thème choisi !

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages

1. ALLEMAND S ; ASCHER F ; LEVY J. les sens du mouvement, modernité et mobilités dans les sociétés urbaines contemporaines, paris, belin, 2004.
2. ANTONIA SOULEZ, l'architecte et le philosophe, éditeur Pierre Mardag 1993
3. ZEVI. B, apprendre à voir l'architecture » Edition de minuit. 1959.
4. ARIAN MOSTAEDI, «maisons de bord de mer», links books, 2017.
5. BEN JEMIA IMEN. L'identité en projets : ville, architecture et patrimoine. Editions du patrimoine, 2014.
6. BENOIT JACQUET, les principes de monumentalité dans l'architecture moderne: analyse du discours architectural dans les premières œuvres de Tange kenzo (1936-1962).
7. BRUNO ZEVI, «le langage de l'architecture moderne», dunod, 2000.
8. CHOMARAT-RUIZ CATHRINE. Paysage en projets. Editions encrage, presses universitaires de valenciennes, 2016 .204p
9. CLAIRE ; MICHEL DUPLAY .méthodes illustré de création, architecturale. 2em édition, le moniteur paris 1985
10. PIERRE VON MIES, de la forme au lieu. Presse polytechniques romande.
11. DEREK PHILIPS, «lighting modern building», architectural press, 2000.
12. DEREK TOMAS, architecture and the urban environment a vision for new age ,july 2002
13. EDELMAN FREDERIC, créer la ville, édition de l'aube.
14. ETIENNE .G, métaphore et métamorphose en architecture.
15. FRANCIS D. ; K. CHING ; MICHEL, «pratique de la construction», 2009.
16. FREDERIC GILLI, métropole hors les murs, édition les presses de sciences po, paris2009
17. FREDERIK DUFAUX ; ANNIE FOURCAUT, «le monde des grands ensemble», creaphis, 1999.
18. FRIEDBERT KIND-BARKAUSKAS construire en béton: conception des bâtiments en béton armé, 2006
19. GABRIEL WACKERMANN, «très grandes villes et métropolisation», Ellipses, 2000.
20. GYULA SEBESTYEN, new architecture and technology, 2003.
21. IOANA VODA IRINA. La fluidité architecturale: histoire et actualité du concept. Architecture, aménagement de l'espace. Université Grenoble alpes, 2015.
22. J. DELUZ, «urbanisme et l'architecture d'Alger, aperçu critique», 1988.
23. JEAN-MICHEL HOYET, «les éléments des projets de construction», ERNEST NEUFERT, 2014.
24. JENCKS c, "mouvements modernes en architecture", mardaga, Bruxelles (1977).
25. JODIDIO. P. Formes nouvelles. Edition taschen. Paris 2001.
26. K.,SIMON .la lumières et architecture (édition place des victoires).
27. KEVIN LYNCH, l'image de la cité.
28. FIGALI, Y. l'art de bâtir, volume 1, 2,3 et 4....Edition moulu.
29. TOYO ITO, la métaphore dans l'architecture »
30. La solution intelligente pour les grands portés

31. LE CORBUSIER, vers une architecture, édition : Arthaud 1977.
32. META POLIS, « ou l'avenir des villes ».
33. MIALET FREDERIC. Mixité fonctionnelle et flexibilité programmatique. Batex bâtiments exemplaires, 2011. 46p.
34. MICHEL BASAND ; ANNE COMPAGNON ; DOMINIQUE JOYE ; VERONIQUE STEIN ET PETTER GULLER, «vivre et créer l'espace public», science technique, société, 2003.
35. PAQUOT THIERRY. Ville, architecture et communication. Cnrs editions, 2014.
36. PETTER COLLINS, «architecture moderne, principes et mutation», parenthèses, 2009.
37. PHAIDON, «atlas phaidon de l'architecture contemporaine mondiale», 2009.
38. PHILIPPE BOUDON, «enseigner la conception architecturale cours d'architecture», la villette, 2001.
39. Plan directeur d'aménagement et d'urbanisme de la wilaya d'Alger .2016.
40. POISON.D, FLAMMARION, COLL, architecture et modernité... Edition domino, 1996.
41. PROUVE.J. La dynamique de la création. Edition taschen.
42. REMY ALLAIN, «morphologie urbaine-géographie/aménagement et architecture de la ville», a. Colin, 2004.
43. ROSSI A. «the architecture of the city, l'architecture de la ville", traduction française, equerre, paris (1981).
44. SOPHIE FLOUQUET, «architecture contemporaine», scala, 2004.
45. T.HERZOG. Construire des façades (presses polytechniques et universitaires romades).
46. JEAN CHAPON. travaux maritimes. Paris. Edition eyrolles. 84. T: 12.
47. VIDIELLA, ALEX SANCHEZ, «atlas de l'architecture d'aujourd'hui», 2008.
48. ZAHA HADID, croquis, 1992-1995.

Reuves et articles

1. Archi' texture, batimag, architecture et décoration.
2. Conception architecturale du jardin roger duval
3. Création d'un centre aquatique programme de l'opération mai 2013 maître d'ouvrage 2 Communauté Du Pays De Vendôme Parc Ronsard Bp 20 107 41 106 Vendôme cedex
4. Donald .l, définir une problématique de recherche. Publié mars 2004.
5. Exemples d'apport de lumière dans des logements. Publié 19 août 2015.
6. Fabien .r, les « nouveaux » matériaux, publié 28 avril 2008
7. Journal officiel de la république algérienne du 19/12/1984, page 1510, délimitation du territoire de la commune Alger-centre [archive]
8. Laetitia .l, jardin d'hiver de nouvelles idées déco, publié le 09/12/2013
9. Le parc de découverte des océans dossier enseignant plans et thématiques des pavillons océan polis.
10. Première pierre pour le centre aquatique de limoges métropole 16 mars 2012 : muriel jardri-communauté d'agglomération limoges métropole.
11. Revue construction moderne n°114 année 2003.
12. Revue el djazair com. N 15 juin 2009.
13. Sandrine amy, les nouvelles façades de l'architecture, msh paris nord.
14. Stage a l'aquarium sea life porto (travail du biologiste, le bien être des espèces date (du 26 avril au 28 mai 2010) rapport du 31 mai 2010 (braud laura)

15. Structure détail.pdf
16. Terrasses jardins sept règles clés pour leur conception etanchéité.info. Publié 33 mars 2012
17. Thème n°16 un aquarium comment ça marche ? Aquarium de la rochelle
18. Vivre au bord de mer. Publié 2006.

Les cours :

1. Les repères théoriques de la formulation de l'idée du projet (Mr Guennoune.h) Blida 2018
2. Les repères contextuels de la formulation de l'idée du projet (Mr Guennoune.H). Blida 2018
3. La conception du plan de masse (mr guennoune.h). Blida 2018
4. Réalisation du projet (Mr Guennoune.h). Blida 2019.

Les mémoires:

1. Aménagement D'un Pole De Plaisance Et Conception D'un Hôtel De Luxe A Zeralda. Présenté Par : Belgacem Hanane, Ezziane Amina Promotion 2010.
2. Centre Aquatique Sportif Et De Loisirs «Le Point D'eau) Université De Mostaganem-Département D'architecture 2011 Présenté Par Belhadj Amel ,Slim Rym Amina
3. Centre De Loisir Aquatique A Biskra L'oasis Bleu EPAU 2008 Présenté Par Allal Abdelkader –Semahi Samir
4. Centre Halieutique Et Divertissement Marin A Ain Temouchent 2015 Université Abou Bekr Belkaid De Tlemcen présenté Par: Meryem Maouedj Hidayette Khaldi
5. Conception D'un Centre De Détente Et De Remise En Forme A (Sidi Ghiles) 2014 Université Saad Dahleb Blida Présenté Par: El Djahmani Aness -Ramaoun Nacerzeriri Amel
6. Conception D'un Centre De Remise En Forme A Oued El Bellaa (Cherchell) Présenté Par:Kahramane-Ryma
7. Mémoire Aménagement D'un Pole De Plaisance Et Conception D'un Hôtel De Luxe A Zeralda 2015 Université Saad Dahleb Blida Présenté Par Bounatiro Wadia ,Tafat Charazed
8. Mémoire Centre De Loisir Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen 2012
9. Mémoire Complexe De Formation Sportives Université Aboubakr Belkhais Tlemcen 2012 Présenté Par Gaouar Younes ,Benhammadi Abdelhakim
10. Mémoire de projet de fin d'études d'un nouveau visage pour le grand large du nouveau port de tanger» ecole nationale supérieure d'architecture de paris la villette 2011/2012 présenté par sofiane hajji
11. Mémoire fin d'étude «Le confort thermique et l' efficacité énergétique dans une démarche environnementale», «Centre aquatique au site du complexe olympique de blgaid-Oran (octobre 2016) présenté par Waheb sidiali
12. Mémoire la symbiotique urbano-maritime centre ludique a Bâb el oued epau 2007 présenté paradjerad Nabila ,zait Ilham
13. Méthodologie de dimensionnement d'un système de récupération de l'énergie des vagues Soutenue le 11 Décembre 2007 présenté par ParMarie RUELLAN
14. Pour une meilleure image urbaine de la façade maritime de la ville de Ain-Benian2016 université Saad Dahleb Blida option Azul présenté par Hafri Amira Et Kheddar Asma

15. Stage à l'aquarium Sea life porto (travail du biologiste, le bien être des espèces date (du 26 avril au 28 mai 2010) rapport du 31 mai 2010 (BRAUD Laura)

Vidéos:

1. C'est pas sorcier, « Grands Aquariums », une fenêtre sur l'océan
2. Kyranis, un retour vers la mer, le programme fonctionnel, Hazar Souissi Ben Hamed
3. Les coulisses de l'Aquarium de Paris Cinéaqua, le nourrissage des poissons (3ème partie).
4. Visite guidée dans les coulisses de l'Aquarium de Saint-Gilles
5. Vlog ; on nourrit les requins a l'aquarium de paris (part 1) ft. Hugo -studio bubble tea.

Webographie

1. vincent.callebaut.org
2. www.structurae.de/structure.
3. [www. Algermarinabey.com](http://www.Algermarinabey.com)
4. www.aquariumlarochelle.com
5. www.archidaily.com
6. www.calaméo.com
7. www.cineaqua.com
8. www.conseils.xpaire.com
9. www.Detailsworld-architects.com.
10. www.google.com.
11. www.issuu.com
12. www.masteretudes.fr (Master/Biologie-marine)
13. www.mémoireonline.com
14. www.oceanopolis.com
15. www.printrest.com
16. www.slideplayer
17. www.slideshar.com

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	ii
DEDICACES	iii
PRéfaCE	iv
تمهيد.....	v
sommaire.....	vi
chapitre introductif	1
1. Problématique.....	3
2. Objectifs de la recherche	4
3. Hypothèses	5
4. Méthodologie de conception du projet	5
5. Structuration du mémoire.....	6
Chapitre 1: formulation de l'idée du projet	7
1.1 Les Repères Contextuels De l'idée Du Projet	7
1.1.1 Les repères à l'échelle métropolitaine de l'idée du projet.....	8
a La présentation de la métropole d'Alger	8
b Rapport entre les éléments structurants et le territoire	11
c Les points de repères	13
d Les entités physico-morphologiques	14
e Les relations entre les entités	15
1.1.2 Les repères de l'échelle urbaine de l'idée du projet	16
a Présentation de la commune	16
b Les repères physiques.....	18
c Les repères fonctionnels	21
1.1.3 Les repères de l'échelle locale d'implantation du projet.....	23
a Présentation de site d'intervention	23
b Les caractéristiques physiques du site.....	24
c Les caractéristiques climatiques du site	25
d Les caractéristiques géotechniques	26
e Environnement immédiat et potentialités paysagères	26
1.2 Les Repères Thématiques De L'idée Du Projet	28
1.2.1 Thème De Référence De l'étude: Architecture Et Environnement.....	29

a	L'architecture.....	29
b	L'environnement.....	30
c	L'architecture et l'environnement.....	30
1.2.2	Le sujet de référence de l'étude	31
a	L'Appropriation	31
b	Les valeurs conceptuelles de la mer.....	31
1.2.3	La définition Du Projet.....	33
a	La Définition Étymologique	34
b	La Définition architecturale	35
c	Définition programmatique	37
Chapitre 2:	MATÉRIALISATION DE L'IDÉE DU PROJET.....	39
2.1	La programmation du projet.....	39
2.1.1	Les objectifs programmatiques du projet	40
2.1.2	Les fonctions mères du projet.....	40
2.1.3	Définition des activités : (la nature quantitative).....	41
a	Programme quantitatif.....	41
2.2	Organisation des masses	45
2.2.1	Conception du plan de masse.....	46
a	La conception des enveloppes	46
b	La conception des parcours	52
c	La conception des espaces extérieurs.....	53
2.2.2	La conception de la volumétrie.....	54
a	Rapport typologique	54
b	Le rapport topologique	56
c	Le rapport sensoriel :.....	57
2.3	L'organisation interne des espaces du projet	58
2.3.1	La dimension fonctionnelle	58
a	Définition de la fonctionnalité du projet	58
b	La structuration fonctionnelle du projet	59
2.3.2	Dimension géométrique.....	62
a	Les régulateurs géométriques	62
b	Les proportions	63
2.3.3	Dimension sensorielle	63

a	Rapport cognitif	64
b	Rapport affectif	64
c	Rapport normatif	64
2.4	L'architecture du projet.....	65
2.4.1	La conception de la façade	65
a	Dimension fonctionnelle	66
b	La dimension géométrique	67
c	Rapport perceptuel	68
2.4.2	L'architecture intérieure	69
a	La qualité spatiale	69
b	L'ambiance d'un lieu.....	70
Chapitre 3:	RÉALISATION DU PROJET	73
3.1	Structure du projet	73
3.1.1	Critère de choix de la structure du projet	73
a	Relation architecture/ structure	73
b	Système structurel choisi	74
3.1.2	Identité structurelle.....	74
a	Avantages de la structure choisie	75
3.1.3	La description de la structure du projet	76
a	La trame structurelle.....	76
b	La superstructure	76
c	L'infrastructure	78
d	Logique de transmission des charges	79
3.1.4	Détails constrictifs (de la partie développée du projet).....	80
a	Le noyau central.....	80
b	Le portique avec gousset	80
c	Dalles nervurées à répartition unidirectionnelle	80
d	Terrasse végétalisée.....	81
e	La structure métallo-textile.....	82
3.2	La technologie spécifique du projet	83
3.2.1	Les étapes de la construction dans un milieu marin.....	84
a	La préparation du terrain	84
b	Préparation des fondations (Les Pieux).....	85

c Matériaux spécifiques :.....	86
Conclusion générale	87
bibliographie	89
Table des matières.....	93
listes des figures	97
annexes	102

LISTES DES FIGURES

Figure 1 : Structuration du chapitre introductif	1
Figure 2 : Structuration du chapitre 1	7
Figure 3 : structuration de la phase 1	7
Figure 4: exemples des métropoles	8
Figure 5 : La Métropole d'Alger	8
Figure 6 : Carte géographique d'Alger	9
Figure7:Echelle nationale d'Alger	9
Figure 8 : Echelle régionale d'Alger	9
Figure 9 : Echelle communale d'Alger	10
Figure 10 : Carte d'extension d'Alger	10
Figure 11 : Les activités industrielles au sein du tissu	11
Figure 12: carte de la structure viaire	11
Figure13:La nouvelle gare routière	12
Figure 14 : Port commercial d'Alger	12
Figure 15: Nouvel aérogare d'Alger	13
Figure 16 : le téléphérique d'Alger	13
Figure 17 : Les éléments de repères.	13
Figure 18 : Plan d'aménagement – Les entités physico-morphologiques	14
Figure 19:Les relations entre les entités	15
Figure 20: Carte de d'El Mohammedia	16
Figure 21 : Carte de la situation géographique	16
Figure 22 : Carte de la situation administrative	16
Figure 23 : Les pos de la commune.....	17
Figure 24 : Le projet d'Alger Medina	18
Figure 25 : Les équipements de transports.	18
Figure 26 : L'accessibilité de la ville.	19
Figure 27 : Le système de la voirie.	19
Figure 28 : Découpage parcellaire. Source: modifier par l'auteur.....	19
Figure 29 : Carte de type de bâtis.....	20
Figure 30 : Carte de type de l'habitat/ source : hauteur	20
Figure 31 : Carte de gabarit des bâtis/ source : hauteur	20

Figure 32 : Carte des équipements	20
Figure 33 : : Carte de type de bâtis.....	20
Figure34 :Carte des jardins et places.....	20
Figure 35 : Carte de type de bâtis.....	21
Figure 36: les voies d'El-Mohammadia	22
Figure 37 : les limites naturelles et Artificielles	22
Figure 38 : Carte des nœuds	22
Figure 39 : Carte des points de repères	22
Figure 40 : Carte des quartiers	23
Figure41:Carte du pos41	24
Figure 42 : La situation du site d'intervention.....	24
Figure 43 : Accessibilité et voiries	24
Figure 44 : Température et pluviométrie	25
Figure 45 : Carte des vents dominants	25
Figure 46 : Morphologie du site.....	26
Figure 47 : carte des zones sismique d'Alger.	26
Figure 48 : potentialité paysagère	27
Figure 49 : structuration des repères thématiques.....	28
Figure 50 : structuration du thème de référence.....	29
Figure 51 : structuration du sujet de référence	31
Figure 52 : Matrice des valeurs physiques / appropriation	32
Figure 53 : Matrice des valeurs sensorielles /appropriation	33
Figure 54 : structuration de la définition du projet.	34
Figure 55 : définition étymologique du projet.....	35
Figure 56 : matrice de la définition architecturale	35
Figure 57 : matrice de la définition programmatique des projets	37
Figure 58 : Structuration du chapitre de la matérialisation de l'idée du projet	39
Figure 59 : La définition des fonctions mères	41
Figure 60 : programme quantitatif de la garderie d'enfants	42
Figure 61 : programme quantitatif pour salon de thé	42
Figure 62 : programme quantitatif des restaurants.....	43
Figure 63 : programme quantitatif des cliniques	43
Figure 64 : programme quantitatif de traitement thérapeutique	44

Figure 65 : programme quantitatif du bassin de cure	44
Figure 66: programme quantitatif du musé aquatique.....	44
Figure 67: programme quantitatif des coulisses	45
Figure 68 : le type et le nombre des enveloppes	47
Figure 69 : organisation des enveloppes	47
Figure 70 : L'image générale du projet.....	47
Figure 71 : rapport forme fonction.....	48
Figure 72 : rapport géométrique (les points)	49
Figure 73: rapport géométrique (les lignes).....	49
Figure 74 : rapport géométrique (les plans).....	49
Figure 75 : Rapport géométrique (les proportions).....	49
Figure 76 : 1 ^{er} et 2 ^{em} étapes	50
Figure 77 : 3 ^{em} étape	50
Figure 78 : 4 ^{em} et 5 ^{em} étapes	50
Figure 79 : rapport physique	51
Figure 80 : rapport fonctionnel	51
Figure 81 : rapport sensoriel	51
Figure 82 schéma des parcours	52
Figure 83: tableau de logique des parcours	52
Figure 84 : caractère des parcours.....	53
Figure 85 : type d'espaces extérieur.....	53
Figure 86 : logique des espaces extérieurs	54
Figure 87 : caractère des espaces extérieurs	54
Figure 88 : le rapport fonctionnel forme/ volume.....	55
Figure 89 : le rapport physique	55
Figure 90 : les régulateurs géométriques	56
Figure 91 : les proportions	56
Figure 92 : le rapport topologique.....	57
Figure 93 : rapport cognitif de la volumétrie	57
Figure 94 : rapport affectif de la volumétrie	58
Figure 95 : rapport normatif de la volumétrie.....	58
Figure 96 : la fonctionnalité du projet	59
Figure 97 : Structuration fonctionnelle horizontale	59

Figure98 :Structuration fonctionnelle verticale	59
Figure 99 : la structuration fonctionnelle du RDC.....	60
Figure 100 : la structuration fonctionnelle du musée aquatique.....	60
Figure 101 : la structuration fonctionnelle des coulisses+ parkings	60
Figure 102 : micro structuration de la garderie.....	61
Figure 103 : micro structuration des restaurants.....	61
Figure 104 : micro structuration de module d'accueil	61
Figure 105 : micro structuration du salon thé.....	61
Figure 106 : micro structuration du soin	61
Figure 107 :micro structuration espace océan	61
Figure 108 : relations fonctionnelles.....	62
Figure 109 : les relations fonctionnelles.....	62
Figure 110 : les régulateurs géométriques (point, ligne).....	63
Figure 111 : les régulateurs géométriques (plan).....	63
Figure 112 : La proportionnalité	63
Figure 113 : rapport cognitif.....	65
Figure 114 : rapport affectif et normatif.....	65
Figure 115 : rapport à la fonction.....	66
Figure 116 : traitement entité d'accueil.....	67
Figure 117 : traitement entité de l'hébergement	67
Figure 118 : traitement de l'entité soin.....	67
Figure 119 : traitement de l'entité du centre marin.....	67
Figure 120 : les régulateurs géométriques	68
Figure 121 : la proportionnalité	68
Figure 122 : rapport perceptuel.....	69
Figure 123: qualitatif des espaces (les cliniques médicales, traitement thérapeutique, musée aquatique).....	69
Figure 124 : nature qualitatif des espaces (accueil, garderie d'enfants, salon de thé, restaurants).....	70
Figure 126 : ambiance de l'espace d'accueil	71
Figure 127 : ambiance de l'espace d'exposition.....	71
Figure 128 : ambiance de l'espace de découverte.....	72
Figure 129 : ambiance de valorisations de quelques espaces	72

Figure 130 : la structuration du chapitre 3.....	73
Figure 131 :la volumétrie du projet.....	74
Figure 132 : rapport architecture/ structure	74
Figure133: couverture métallo-textile/stade Lyon	75
Figure 134 : la structure suspendue par câbles	76
Figure 135: La trame structurelle du projet en planimétrie	76
Figure 136 : La trame structurelle du projet en volumétrie	76
Figure 137 : système portique de notre projet	77
Figure138 : Dalles nervurées à répartition unidirectionnelle	77
Figure 139 : le noyau central de la tour.....	78
Figure 140 : pieux battus	78
Figure 141 : logique de transmission des charges.....	79
Figure 142: Exemple d'un ferrailage de noyau central	80
Figure 143 : schéma du Système portique en béton.....	80
Figure 144 : système portique avec goussets.....	80
Figure 145: détails constrictif de la dalle nervurée unidirectionnelle	80
Figure 146 : les couches d'une terrasse végétalisée.....	81
Figure 147: ferrailage d'un voile de contreventement	81
Figure 148 : les composant de la membrane.....	82
Figure 149 : la charpente du métallo-textile	82
Figure 150 : les element d'ancrage	82
Figure 151 : les seconds œuvres	83
Figure 152 : appareil de sondage d'écho	84
Figure 153 : un batardeau au milieu de la mer.....	84
Figure 154 : Les palplanches jointives en acier	84
Figure 155 : le processus d'installation d'un batardeau au milieu marin.....	84
Figure 156 : ferrailage du pieu.....	85
Figure 157 : procédé de battage d'un pieu.....	85
Figure 158 : radier général dans le batardeau	85
Figure 159 : le verre acrylique pour aquariums et paroi tunnel sous-marin.....	86
Figure 160 : Béton abîmé par des sulfates.....	86

ANNEXES

