

## Remerciements

Au terme de ce modeste travail

Nous tiendrons à adresser nos vifs remerciements à :

Tout d'abord notre seigneur Dieu "ALLAH" de nous avoir donné la force et la volonté pour arriver jusque-là.

A nos parents, nos frères et nos sœurs

Qui nous ont fourni une aide décisive durant ces longues années en ARCHITECTURE ; sans leur soutien et encouragement nous ne serions jamais arrivées à ce point-là.

Nous avons pu profiter de leurs connaissances, de leurs orientations, de leurs précieux conseils, de soutien moral et intellectuel qu'ils nous apporté, et apprécier leurs constantes disponibilités et leurs grande qualité humaine.

Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury :

Mr BABA AHMED K, Mr BABA AHMED S, Mr CHIALI.M pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail

Enfin,

Nos remerciements vont à toute personne ayant contribué à L'élaboration de ce travail.

Merci à tous ceux qui nous ont profondément soutenu tout au long de cette année et à tous ceux qui nous ont permis de progresser dans l'architecture durant nos cinq années.

# Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A mes très chers parents

Pour leurs patiences, leurs soutiens, leurs sacrifices, et leurs encouragements

Pour ceux qui m'ont entourée pour que rien n'entrave le déroulement

De mes études. Pour vous "Papa et Maman"

Ce que je vous dédie est incomparable devant vos sacrifices.

..Et j'espère être toujours à la hauteur de vos espérances.

A mes frères Mohammed; Abdessamed ; Ayoub

A toute la famille (ZIANE CHERIF et MEKRI)

A la personne qui a été toujours a mes cotés mon chère ami et

Binôme Sedik ainsi que toute sa famille.

A tous mes amis qui n'ont jamais cessé de m'encourager. Ou de M'aider : Saïd ;

Abdelkader ; abdessamed ; oussama ; seïf eddïne ; Mohamed .....

Je le dédie à tous ce qui m'a donné leur moindre coup de pouce pour

réussir ce travail...

..... Abdel basset

# Dédicaces

Je dédie ce modeste travail:

A mes très chers parents

Pour leur patience, leur soutien, leurs sacrifices, et leur encouragement

Pour ceux qui m'ont entourée pour que rien n'entrave le déroulement  
de mes études. Pour vous "mon père et Maman"

Ce que je vous dédie est  
incomparable devant vos sacrifices.

..Et j'espère être toujours à la hauteur de vos espérances.

A mes frères youcef ; omar ; khalil

A mes sœurs : ikram, bouchra

A toute la famille (Abdelkader , Ben khalfoun )

A la personne qui a été toujours à mes côtés mon chère ami et

Mon Binôme Abdel basset ainsi que toute sa famille.

A tous mes amis, cousins et cousines qui n'ont jamais cessé de m'encourager.

Ou de M'aider.

Je le dédie à tous ce qui m'a donné leur moindre coup de pouce pour  
réussir ce travail...

...Seddik

## Résumé :

Le projet que nous décrivons dans cet ouvrage est le résultat d'une démarche bien définie dont le but est la préservation du monde marin et l'amélioration de la recherche scientifique ;

Tout en intégrant les innovations et les systèmes technologiques les plus récentes pour créer un projet révolutionnaire dédié à la nouvelle génération offrant des conditions idéales de **formation**, de **recherche**, d'**enseignement** et de **loisir**

(Structure spéciale, entretien et maintenance des aquariums, traitement des eaux, traitement moderne des façades, traitement des déchets .....)

**Les mots clés :** la recherche, la formation, la nouvelle technologie, le loisir

## Abstract:

The project that we are describing in this work is the result of step well defined which goal is the preservation of sea world and the amelioration of scientific research

While integrating innovations and the most recent technological systems in order to create a revolutionary project dedicated to the new generation giving ideal conditions of training research teaching and leisure

Special structure aquarium maintenance water treating the modern treatment of façade treatment of waste

**Keys words:** research, teaching, new technology, leisure

## ملخص

المشروع الذي وصفناه في هذه المذكرة هو نتيجة لنهج محدد جيدا و الذي يهدف إلى حماية عالم البحار و تطوير البحث العلمي.

و البحث و الترفيه . هياكل خاصة صيانة احواض الاسماك معالجة المياه واجهة عالية الجودة معالجة النفايات

**الكلمات المفتاحية:** البحث التعليم التكنولوجيا الجديدة الترفيه

## Sommaire :

Remerciements.....	1
Dédicaces.....	2
Dédicaces.....	3
1. Introduction générale :.....	15
1 .1 Introduction :.....	15
1.2 Motivation du choix de thème :.....	16
1.3 Motivation du choix de ville :.....	16
1.4 Problématique :.....	18
1.5 L'hypothèse :.....	20
1.8 Structure du mémoire :.....	22
1.8 .1 Analyse thématique :.....	22
1.8 .2 Analyse programmatique :.....	22
1.8 .3 Analyse urbaine :.....	23
1.8 .4 Approche architecturale et technique :.....	23
Chapitre I :analyse thematique .....	24
1 Introduction :.....	25
2 Définition sémantique des notions :.....	25
2.2 Qu'est-ce l'océanographie ?.....	26
2.3 La biologie marine :.....	26
2.4 L'océanographie biologique :.....	26
2.5 La chimie marine :.....	26
2.6 La physique :.....	26
2.7 La géologie marine :.....	27
2.8 La géophysique marine :.....	27
2.9 Recherche marine :.....	27
2.10 Milieu marin :.....	27
2. 11 Pollution marine :.....	27
2.12 Recherche scientifique :.....	27
2.13 Un institut :.....	27
2.14 La flore maritime :.....	28
2.15 La faune maritime :.....	28
2.16 Ecosysteme.....	28

2.17 Les principaux écosystèmes méditerranéens :	28
2.18 Aperçu historique sur le thème	29
2.18.2 Période coloniale :	29
2.18.3 période post-independence:	30
3. Type d'équipements du thème :	31
3.1 Tableau sur les équipements existés à caractère nationale	31
3.2 Tableau sur les équipements existés à caractère régionale	31
4. Choix du projet	32
5. Analyse des exemples :	32
5.1 Exemple international 01 : L'institut des études maritime-Inde-	32
5.1.2 Présentation :	32
5.1.3 Plan de masse :	32
5.1.4 Aspect technique du projet : L'utilisation de l'acier :	35
5.2 Exemple international 02 : Centre de recherche marine à Bali, Indonésie	36
5.2.2 Situation de centre de recherche marin Kuta :	36
5.2.3 Objectifs du projet :	37
5.2.5 Organisation du plan de masse :	38
5.2.6 Aspect écologique du projet :	38
5.2.7L'aspect extérieur du projet :	39
5.2.9 Ambiance intérieure :	40
5.2.10Plans et programme générale du projet :	40
5.2.10Conclusion	42
5.3.1 Présentation :	43
5.3.2 Situation :	44
5.3.3Ces objectifs :	44
5.3.4 Les axes de recherches :	45
5.3.6 Formation de Graduation et Diplômes	45
5.3.7 Formation en Post-Graduation	46
6.4 Exemple national n°04 : Institut des sciences de la mer et de l'aménagement du littoral (I.S.M.A.L), Algérie	47
6.4.1 Situation :	47
6.4.3 Formation :	48
6.4.4Analyse des plans :	49
6.4.7 Syntheses:	53
6.5 Exemple international n°05: .53Centre Méditerranéen de Recherches et d'initiation au monde Marin-Tunisie-	53
6.5.1 Fiche technique :	53

6.5.2	Présentation du projet :	54
6.5.3	Objectifs du projet :	54
6.5.4	Les objectifs des programmes :	55
6.5.5	Axes stratégiques :	55
6.5.6	Principe de fonctionnement: (programme) :	56
6.5.7	Technique de construction de l'institut maritime de Sousse :	57
7.	Synthèse de l'analyse des exemples :	61
8.	Choix de la technologie :	64
	D'après les études et l'analyse des exemples et les recherches nous avons optés pour le traitement des eaux de l'aquarium.....	64
9.	Approche théorique sur la technologie :	64
10.	Conclusion :	64
	Chapitre II : Approche programmatique.....	66
1.	Introduction :	67
2.	L'objectif de la programmation :	67
3.	critères de dimensionnement et la capacité d'accueil.....	67
4.	Les types d'utilisateurs :	68
5.	Identification des différentes fonctions: :	68
6.	L'organigramme fonctionnel:.....	69
7.	Programme surfacique :	71
8.	conclusion.....	74
	Chapitre III : analyse urbaine .....	75
	Choix et analyse de site .....	75
	Et du terrain d'implantation.....	75
1.	Introduction: .....	76
2.	Choix de la ville:.....	76
2.2	Aperçu général sur la wilaya de Taraf :	77
2.3	Présentation de la commune d'El Kala :	77
3.	Situation géographique d'El kala :	78
4.	Historique de la ville d'El kala .....	79
4.1	L'évolution urbaine de la ville :	81
	Figure 59 la ville en 1950 .....	81
4.2	Le Parc national d'El kala .....	83
4.4	Analyse socio-économique :.....	86
	etat de fait de la commune d'El kala: .....	86

4.5 Potentialités économiques de la ville :	87
4.5.3/Les lacs :	87
5 Pollution marine :	88
5. Choix du site d'intervention :	92
5.2 Les critères pour le choix du site :	92
6. Analyse du site (d'intervention) :	93
6.1 Site1 : nord ville d'El kala :	93
6.2 Site 2 (Souarekh) :	97
6.2.1 Situation par rapport à la ville :	97
6.2.4 Flux de circulation :	98
6.3 Site3 : ouest de la ville (à côté du lac mellah) :	99
7. Etude (Analyse) comparative des sites :	101
7.1/Synthèse :	102
8. Choix du terrain :	103
8.1 Terrain : 01 :	103
8.2 Terrain: 02 :	106
8.3 Terrain: 03 :	108
9. Choix du terrain :	109
11. Conclusion :	111
1 Introduction :	113
2. Partie architecturale :	113
1.1 Genèse de projet :	113
1.1.1 La métaphore comme principe de conception architecturale :	114
1. Principes d'implantations :	115
1.1 Accessibilité :	116
1.3 Principe de fonctionnement :	120
a. Le flux mécanique :	125
4.1.2 Le style des façades :	125
4.1.2 les plans :	125
2. Partie technique :	126
2.2 La description de la structure :	126
1) Les cloisons :	136
1.1) Les cloisons intérieures :	136
3) La relation verticale :	137
3.1) Les escaliers :	137

3.2.) Circulations mécaniques verticales :	137
4. L'ascenseur :	138
1) Eclairage :	139
2) Electricité :	139
3) Le conditionnement de l'air ventilation (climatisation et chauffage) :	139
4) La protection incendie :	140
5) La maîtrise du confort acoustique au niveau du projet :	140
6) Système de protection contre l'agressivité marine :	140
F) Traitement des façades :	141
g) La plomberie :	142
h) Evacuation des eaux usées :	142
i) Le revêtement de sol :	142
F) Détail de technologie choisis (traitements des eaux des aquariums) :	142
1) Les aquariums :	142
2.1) Les éléments d'un aquarium :	142
3. La vie de l'Aquarium :	144
4) Traitement de l'eau des aquariums :	144
4.5) Filtration d'un aquarium :	146
5) Technique de fonctionnement :	147
.....	147
9) Structure des aquariums :	149
10. Conclusion :	151
11. Conclusion générale :	151
Bibliographie:	152
Liste des figures :	
Figure 1 la chataigne d'eau	18
Figure 2 cerf de barbarie	17
Figure 3 nénuphar jaune	18
Figure 4 récif coralien	19
Figure 5 principaux bassin océanique	25
Figure 6 les différents disciplines de l'océanographie	26
Figure 7 plan de masse	32
Figure 8 façade	33
Figure 9 plan de bloc administratif	33
Figure 10 façade	33
Figure 11 façade	33
Figure 12 plans façade et coupe	33
Figure 13 plan de la cité d'institut	34

Figure 14 la cité universitaire .....	34
Figure 15 facade.....	34
Figure 16 les differents plans .....	34
Figure 17 accès personnel .....	37
Figure 18 accès public.....	37
Figure 19 1er niveau sur la mer avec les differents accès .....	37
Figure 20 espace situés au-dessous de la mer.....	38
Figure 21 aspect ecologique du propjet.....	38
Figure 22 facade.....	39
Figure 23 coupe AA represente la distribution des espaces du projet.....	40
Figure 24 laboratoire .....	40
Figure 25 auditorium.....	40
Figure 26 le premier niveau sous la mer et le premier niveau sur la mer.....	41
Figure 27le 2 eme et le 3 eme niveau sur la mer et la toiture.....	42
Figure 28 vue panoramique de l'institut .....	43
Figure 29 plan de situation .....	44
Figure 30 schema des etudes .....	45
Figure 31 facade de l'institut .....	47
Figure 32 situation de l'institut .....	47
Figure 33 organigramme spatial de secteur public .....	50
Figure 34 organigramme spatiale du secteur d'enseignement .....	51
Figure 35 Localisation des différents bâtiments .....	51
Figure 36 organigramme d'hebergement.....	52
Figure 37 aquarium .....	53
Figure 38 la situation du projet.....	54
Figure 39 le plan de masse .....	55
Figure 40 creation de l'ile .....	58
Figure 41 etape 1 .....	58
Figure 42 fondation en peiux.....	59
Figure 43 les différents composant du double vitrage .....	59
Figure 44 la condensation du verre.....	60
Figure 45 les differentes fonctions .....	63
Figure 46 des etudiants .....	68
Figure 47 une chercheuse.....	69
Figure 48 un touriste.....	69
Figure 49 organigramme fonctionnel .....	69
Figure 50 organigramme spatial.....	70
Figure 51 : les fonctions et leurs surfaces.....	73
Figure 52 Position géographique de la wilaya d'El tarf.....	76
Figure 53 la carte de taraf.....	77
Figure 54 Carte : les limites de la commune d'El kala .....	78
Figure 55 les differents lac .....	79
Figure 56 vue sur le port de la calle a sa creation .....	80
Figure 57 vue de la calle 1780.....	80
Figure 58 le port de la calle pendant la periode coloniale.....	81
Figure 59 la calle en 1950 .....	81



Figure 109 le volume final .....	118
Figure 110 plan final .....	119
Figure 111 les différents espace du sous-sol .....	120
Figure 112 les différents espaces du RDC.....	121
Figure 113 les différents espace de R+1 .....	122
Figure 114 les differents espaces du R+2.....	122
Figure 115 Les différents espaces de R+3 .....	123
Figure 116 les differents espaces de R+4 .....	123
Figure 117 mur de soutènement .....	127
Figure 118 Poteau en I .....	127
Figure 119 encastrement d'un poteau en acier .....	128
Figure 120 liaison poteau poteau.....	128
Figure 121 poutre en treillis .....	129
Figure 122 liaison poteau poutre .....	129
Figure 123 plancher collaborant.....	129
Figure 124 couvre joint .....	130
Figure 125 digue .....	130
Figure 126 coupe schématique d'une digue .....	130
Figure 127bateau dragueurs .....	131
Figure 128demi plancher caisson assemblé sur zone de traveaux .....	131
Figure 129 emplacement des palplanches	Figure 130 rideau
palplanche .....	131
Figure 131 pompage de l'eau.....	132
Figure 132 palplanche entouré d'un projet.....	132
Figure 133 forage des pieux .....	134
Figure 134 ferrailage des pieux .....	134
Figure 135 plancher caisson .....	134
Figure 136 squelette du sphere .....	135
Figure 137 superstructure du sphere.....	135
Figure 138 Poteau tubulaire/ poutre/ plancher .....	135
Figure 139La pose de la coupole.....	135
Figure 140 gros plan sur le nœud vitrage .....	136
Figure 141 gros plan sur la fixation du double vitrage.....	137
Figure 142 faux plafond en placoplâtre .....	137
Figure 143 ascenseur hydraulique .....	137
Figure 144 Monte charge .....	138
Figure 145 ascenseur au centre d'un aquarium.....	138
Figure 146 éclairage artificiel.....	139
Figure 147 bouche d'extraction .....	139
Figure 148 bouche de soufflage .....	139
Figure 149 climatisation reversible .....	139
Figure 150 les extincteurs .....	140
Figure 151 carte du site .....	140
Figure 152traitement des façades.....	141
Figure 153traitement des façades.....	141

Figure 154 traitement des façades .....	141
Figure 155 le jeu de lumière .....	141
Figure 156 restaurant sous la mer .....	141
Figure 157 des aquariums .....	143
Figure 158 zone entretien dans un aquarium .....	144
Figure 159 le circuit fermé .....	145
Figure 160 le circuit ouvert .....	146
Figure 161 filtration d'un aquarium .....	147
Figure 162 système de pompage .....	147
Figure 163 pompe .....	147
Figure 164 circuit du traitement de l'eau des aquariums .....	147
Figure 165 le filtre mécanique .....	148
Figure 166 l'aération .....	148
Figure 167 le vitrage de l'aquarium .....	149
Figure 168 vitrage des aquariums .....	149
Figure 169 détails de vitrage des aquariums .....	149

### Liste des tableaux :

Table 1 tableau sur les équipements existés à caractère nationale .....	31
Table 2 programme de la première année .....	46
Table 3 programme de la 2 <sup>ème</sup> année .....	46
Table 4 programme de la 3 <sup>ème</sup> année .....	46
Table 5 tableau comparative des exemples .....	61
Table 6 programme de base .....	71
Table 7 programme surfacique .....	71
Table 8 espaces et leurs surfaces .....	73
Table 9 Evolution de la population de la commune d'El-Kala .....	86
Table 10 Les prévisions démographiques à long terme (20 ans) .....	86

## *L'homme et la mer*

*Homme libre, toujours tu chériras la mer ! La mer est ton miroir,  
tu contemples ton âme Dans le déroulement infini de sa lame,  
Et ton esprit n'est pas un gouffre moins amer.  
Tu te plais à plonger au sein de ton image ; Tu  
t'embrasses des yeux et des bras, et ton cœur  
Se distrait quelque fois de sa propre rumeur Au bruit  
de cette plainte indomptable et sauvage.  
Vous êtes tous les deux ténébreux et discrets :  
Homme, nul n'a sondé le fond de tes abîmes, O mer, nul ne  
connaît les richesses intimes, Tant vous êtes jaloux de garder  
vos secrets !*

*Charles Baudelaire*

*« Les fleurs du mal »<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup> Charle Baudelaire , poète français

## 1. Introduction générale :

-Le milieu marin représente un enjeu considérable en termes de développement socio- économique.

-Les mers et les océans sont des espaces de connaissances et d'expertise qui couvrent plus des deux tiers de la surface de notre planète, et sont considérés comme une source de richesse non exploitée.

-Les océans couvrent 71% de la surface de la terre.

-Les sciences de la mer sont à la base de l'élaboration de modes durables d'utilisation des ressources (biologiques, minérales et énergétiques) de l'océan.

-Ce domaine de recherche ne connaît pas de frontières disciplinaires ou géographiques.

- Les causes polluantes qui instabilisent le fonctionnement de l'écosystème ne cessent d'augmenter, les pêches excessives et non contrôlées pourraient atteindre à l'extinction des espèces marines.

-La mer est une zone d'investigation et de recherche pour les navigateurs et les scientifiques contiennent de ressources variées.

### 1.1 Introduction :

Ces dernières décennies, la pollution des océans à travers le monde est devenue un sujet de préoccupation croissante à l'échelle internationale. La mer méditerranée est soumise à un problème grave de pollution dû à l'accroissement des apports anthropogéniques côtiers de ses pays riverains en voie d'industrialisation.

Les mers et les océans sont l'habitat de millions d'espèces d'être vivants.

La mer méditerranéenne est une zone planétaire grâce à sa situation stratégique et sa biodiversité animale et végétale, entourée de plus 18 pays dans 3 continent différents, ces caractéristiques a rendu la mer la première destination des navigateurs au monde.

Une vraie mer au sens défini par les océanographes c'est-à-dire : une étendue d'eau salée, profondément engagée dans l'intérieur du continent, et qui communique par un ou plusieurs détroits avec l'océan.

Située en zone tempérée, elle couvre d'Est en Ouest une longueur de 3800 kilomètres. Sa largeur maximale est de 1600 kilomètres, et sa surface est soit environ 5 fois la surface de la France, soit surtout 0,8 % de la surface totale des océans. Son littoral se déroule sur environ 46 000 kilomètres.

La mer Méditerranée fut le creuset d'une des plus extraordinaires épopées de l'humanité. On ne compte plus les expéditions, conquêtes et guerres, ainsi que les

relations commerciales, culturelles et artistiques qui s'y sont déroulées et qui toutes ont eu des relations directes avec la mer.

C'est une zone de transition civile et commerciale par contre la mer méditerranéenne est la plus polluée du monde.

« La méditerranée dans son ensemble, a subi depuis quarante ans une sérieuse diminution de ses ressources biologiques certains poissons ont presque disparu le long de ses côtes septentrionales ; les espèces comestibles sont presque partout en régression, et la taille des poissons et des crustacés capturés diminue de manière inquiétante »<sup>2</sup>

## 1.2 Motivation du choix de thème :

Pourquoi ce thème ?

Le thème de notre travail est basé sur les points suivants :

-Traiter un thème d'actualité qui met en valeur les potentialités nautiques existantes et non exploitées de l'Algérie.

-Manque des centres de recherche à l'échelle nationale (la nécessité d'un pôle de recherche marine).

-pour protéger et préserver les espèces maritimes.

-Créer un projet d'une valeur attractive.

-Création d'un espace de formation professionnelle qui forme des personnes qualifiées dans les différents métiers de la mer.

-la préservation des zones liées à la mer.

## 1.3 Motivation du choix de ville :

Les sites sensibles présentant un intérêt particulier devraient faire l'objet d'une protection particulière. En prenant en considération que l'espèce la plus menacée de disparition est le corail rouge.

Le corail a été effectivement due à une exploitation excessive de l'espèce, Ainsi, les lignes directrices en matière de choix de ville en mer, devraient exclure les zones dépendant, des critères spécifiques, en particulier :

D'abord, la ville il faut qu'elle soit côtière.

---

<sup>2</sup> J, y, Cousteau, un officier de la marine nationale française puis un explorateur océanographique

Possède une richesse importante de flore et faune dont le corail  
La présence d'espèces menacées.  
L'identification d'espèces rares, endémiques ou remarquables.

Liquéfaction du gaz naturel qui vient du port de Skikda.

## Pourquoi El kala ?

D'une richesse naturelle inestimable par la multitude des espèces végétales et animales, la diversité et la complexité de ses systèmes écologiques (marin, dunaire, lacustre et forestier), le milieu naturel de la commune d'El Kala se trouve fortement exposé à différentes formes de pollution à savoir :

Les eaux usées des populations des agglomérations et des unités industrielles sont évacuées directement en milieu naturel sans aucun traitement au détriment d'un environnement qu'il est nécessaire de préserver.

La dissémination d'hydrocarbures et autres polluants (engrais, pesticides)  
Les opérations d'aménagement irréflechies (canal lac Mellah)  
Le surpâturage du tapis végétal et la colonisation d'espèces exotiques  
L'absence de reforestation avec des essences appropriées sur les grands bassins versants.

Donc face à ces problèmes et ses potentialités tel que :

-par sa situation géographique

-El kala dispose plusieurs sites agréables (Présence des sites adéquats pour la recherche maritime)

-son littoral s'étend sur une cote de plus de 40km ce qui favorise la recherche dans le domaine maritime

-la ville a une importance biodiversité animale et végétale (riche en flore et faune)



Figure 1 la chataigne d'eau



Figure 2 cerf de barbarie

Trois grands lacs d'importance internationale, sont disposés en arc de cercle autour d'El Kala : le lac Mellah, réserve intégrale de 860 ha (lagune unique en Algérie), est en contact avec la méditerranée par un chenal ; c'est un écosystème d'une richesse considérable, car il dispose en plus des apports aquatiques marines (poissons, crustacés), des sources de montagne ; le lac Tonga et le lac sont des lacs poissonneux, plus ou moins profonds et d'une superficie respective d'environ 2600 ha et 2200 ha.



Figure 3 nénuphar jaune

La flore d'El Kala compte environ 850 espèces qui représentent le tiers de la flore algérienne. Elle est constituée de plantes aquatiques, d'un ensemble de plantes faisant partie des cortèges floristiques du chêne liège, du chêne zèen et de certaines très rares, la châtaigne d'eau et le nénuphar jaune qui tapissent la surface du lac Oubeïra, dont c'est la seule station dans le Maghreb.

-La création du centre de formation serait la porte vers une meilleure étude de la richesse marine de la ville.

« *La beauté d'une ville attire la présence humaine.* »<sup>3</sup>

#### 1.4 Problématique :

Les activités liées directement à la mer ont pris une place prépondérante, notamment dans les collectivités côtières ; cependant, elles sont tributaires de la santé et de la productivité du milieu marin. L'homme en investissant de plus en plus le milieu marin contribue au déséquilibre de ce milieu. Les ressources vivantes et la biodiversité sont menacées par les pressions anthropiques en termes d'aménagement du milieu côtier, de pollution et d'exploitation. Cependant ; les zones côtières sont exposées à des énormes risques : La pression démographique où la majorité de la population mondiale est située près des côtes, la croissance des zones urbaines, associée à une expansion rapide de l'industrie et du tourisme et à une exploitation évasée des ressources marines. Cela a suscité une inquiétude généralisée à l'échelle planétaire concernant le développement

---

<sup>3</sup> Jean Philippe Pargade, architecte et urbaniste français

durable de ces espaces et leurs ressources naturelles. L'humanité a pris conscience de la fragilité de cet environnement, d'autant plus que les ressources biologiques sont souvent menacées d'où une partie importante des ressources économiques (tourisme, pêche, activités portuaires), provient des zones côtières.

Les risques sur l'environnement concernent aussi bien des espèces que des habitats. Le danger est d'autant plus élevé que les écosystèmes sont spécifiques. Dans le cas des écosystèmes spécifiques, les milieux fragiles et les espèces menacées, l'application stricte des conventions ratifiées par l'Algérie devrait suffire à assurer une protection satisfaisante.

Malgré l'importance que joue la mer méditerranéenne sur le plan économique, sociale, politique, scientifique et culturelle et vue les potentialités offertes par ces cotes il Ya un manque d'équipements destinés à cette sensibilisation.

Le littoral algérien, bordure côtière importante du bassin sud de la méditerranée, longue de plus de 1644km (14 willayas côtière), riche en faune et flore maritime non exploitée.

L'Algérie possède la 1ere réserve mondiale du corail rouge en danger de disparition et de distinction (la contrebande du corail).



Figure 4 recif coralien

Plus de 90% des eaux usées rejetée par les citoyens soient écarté, sans traitement, directement à la mer.

L'aménagement des sites maritimes reste délaissé.

La pollution marine représente un véritable danger de disparition du milieu marin ce qui résulte une grande menace pour la santé publique.

La côte et le littoral algériens et à l'instar de la majorité des zones côtières

méditerranéennes, sont sensibles aux changements environnementaux, aux changements créés par le développement économique et aux changements d'utilisation du sol. La cote algérienne est certainement l'une des zones où l'altération de la qualité des eaux marines côtières est la plus perceptible. De 75 à 80% des pollutions marines sont d'origine terrestre, notamment agricole, parmi lesquelles environ 30% sont apportées par l'atmosphère. Le littoral Algérien est pratiquement touché par diverses pollutions, on constate une densité urbaine importante sur la côte qui déverse ses rejets dans les eaux marines et des usines qui rejettent leurs déchets industriels et contribuent à polluer le milieu sous l'effet des substances toxiques et corrosives.

*« La pollution des mers n'est plus une hypothèse à débattre, mais une réalité à affronter »<sup>4</sup>*

➤ Face à cette situation, Comment peut-on réagir pour préserver et sensibiliser l'état de notre environnement marin ?

### **1.5 L'hypothèse :**

Partant de la problématique posée, l'hypothèse qui peut être posée dans notre travail de recherche est la suivante : si on veut sensibiliser et protéger l'écosystème maritime on est besoin de créer des centres qui s'intéresse à la protection de l'environnement maritime tel que :

- Centre de recherche et de formation marine.
- Aquarium d'exposition maritime.
- Centre de vulgarisation océanographique.
- Institut méditerranéen océanographique.

Devant ses risques et ses dangers (disparition du corail...) la ville d'El kala nécessite un centre de recherche concernant la vie maritime et pourquoi pas un institut océanographique ? Selon les critères suivants :

- La position stratégiques (qui nous a donné une vue panoramique sur la mer)
- Les potentialités des sites
- La morphologie des sites (le relief)

### **1.6 Les outils de la recherche :**

#### **Récolte des informations/ Enquête :**

---

<sup>4</sup> <http://www.youscribe.com>

On a visité la ville d'El kala et on a essayé de collecter le maximum d'information à travers les directions de la ville tel que la DUC/APC/Direction de la pêche, ces deniers nous a aidé dans notre travail de recherché.

**Documentation :**

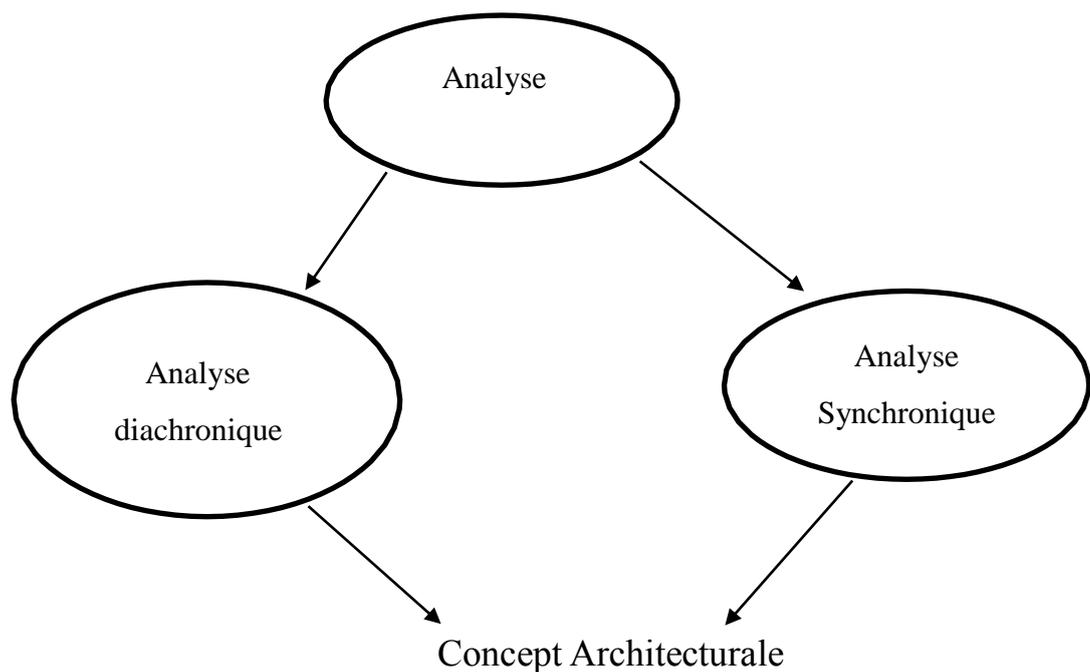
DUC : les cartes d'ancien port

APC El Kala : les différentes cartes de la ville

Direction de la pêche : quelque informations (carte...) sur les lacs (lac mellah, Oubeira, Tonga)

**Analyse :****Analyse diachronique/ Analyse diachronique**

On a fait une analyse diachroniquement c'est à dire historiquement et après l'analyse synchronique. Des problèmes on surgie teleque : manqué des équipement, pollution marine,diminuation du niveau de l'eau des lacs (Mellah,Oubeira,Tonga) ...

**1.7 Objectifs de la recherche :**

L'objectif principal assigné à ce travail est :

-Favoriser la recherche maritime.

- Ouvrir un nouvel espace d'abstraction dans le domaine maritime.
- sensibiliser à la découverte et participer a préservé les espèces en voie de disparition.
- Créer un lieu d'attractivité de la ville.
- Exploiter les sites côtiers.
- donner la ville sa vocation maritime.
- Le développement de la recherche océanographique dans la ville.
- La création de coopératives de pêche.
- La valorisation du corail et la modernisation des moyens de transformation qui pourra contribuer à fournir un supplément de revenus pour les pêcheurs locaux.
- atteindre un équilibre durable entre les ressources halieutiques et leur exploitation
- Développer les outils scientifiques et techniques indispensables à l'utilisation durable et à la conservation de notre patrimoine marin.
- La formation universitaire en océanographie et la diffusion des connaissances à la société font partie intégrante de l'objectif de l'institut.
- Multiplier les échanges avec les chercheurs étrangers et participer aux grands programmes internationaux en lien avec les zones côtières et les marges continentales notamment sur la biodiversité la productivité marine et le climat.

## **1.8 Structure du mémoire :**

Notre étude est organisée suivant 04 chapitres :

### **Présentation de la problématique :**

Qui contient une présentation de notre problématique générale (problème de l'environnement marin : la mer→la méditerranée→le littoral Algérien), pour ressortir en fin du chapitre avec une synthèse d'analyse et se lents à envisager.

#### **1.8 .1 Analyse thématique :**

La compréhension de notre problématique nous a aidé à passer à une autre étude dans le deuxième chapitre, une étude thématique avec laquelle on essaye de donner une meilleure compréhension du thème afin de déduire les fonctions principales de l'équipement, toute l'étude est basée sur l'analyse approfondie des différents exemples

#### **1.8 .2 Analyse programmatique :**

L'étude précédente (thématique) nous a permis de bien appréhender notre projet dans ce chapitre nous abordons une programmation de point de vue capacité, rayonnement, relations entre les fonctions, les surfaces, l'échelle du projet... bien que cette étude ne sera réussie qu'après une bonne analyse thématique pour qu'elle nous conduira enfin à une conception non seulement réalisable dans notre pays, mais aussi une conception qui solutionne plus ou moins la problématique posée au départ, surtout une conception qui s'intègre dans le milieu d'implantation et participe à sa conservation.

### **1.8.3 Analyse urbaine :**

D'après l'étude thématique, l'approche programmatique, la synthèse qui en découle nous ont permis de choisir la ville apte à recevoir notre projet. L'étude de la structure urbaine dans toutes ses dimensions : physique et morphologique, sociodémographique, économique s'avère nécessaire.

### **Choix du site d'intervention :**

Ce chapitre contient le choix de la zone d'intervention, une partie complémentaire de l'étude précédente, c'est l'étude clé pour une meilleure intégration du projet.

### **1.8.4 Approche architecturale et technique :**

Ce chapitre est le résultat de toutes les études antérieures, il contient la genèse du projet, et sa description du point de vue fonctionnelle et architecturale.

Dans ce dernier chapitre (technique), nous aborderons les différents détails techniques adoptés (Infrastructure, super structure, second œuvre...) afin de compléter notre étude.

# **Chapitre I :**

## **Analyse thématique**

## 1 Introduction :

Le milieu marin était toujours vu par l'homme comme un espace de liberté et un territoire de loisirs.

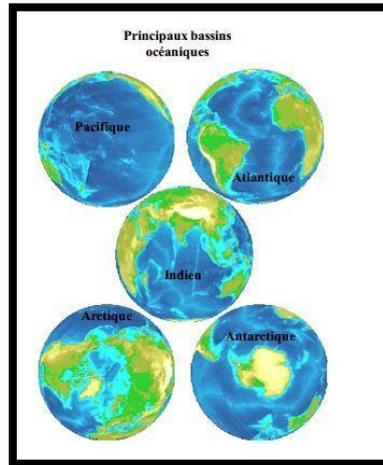


Figure 5 principaux bassin oceanique

« La science des océans n'est pas seulement un aliment pour notre curiosité, mais il est probable que l'avenir de la race humaine dépend <sup>5</sup> ».

## 2 Définition sémantique des notions :

### 2.1 Qu'est-ce l'océanologie ?

- En 1966, on ne peut plus séparer l'étude de l'océan de l'exploitation de ses ressources. Ainsi le terme océanologie, créé par Jean-Marie Pères en 1966, a été proposé pour désigner l'« ensemble des activités humaines nées de la conjonction des connaissances océanographiques et de l'utilisation du domaine océanique ».

- Océanologie, subst. fém. : Ensemble des disciplines scientifiques ayant pour objet l'étude et la description des phénomènes biologiques et géologiques qui ont leur siège dans les océans et pour application la mise au point des techniques d'exploitation et de protection des ressources marines.

---

<sup>5</sup> Jean Kennedy 1917, 35<sup>e</sup> président des États-Unis

## 2.2 Qu'est-ce l'océanographie ?

-L'océanographie a été définie comme l'application conjointe de plusieurs disciplines, appartenant à des sciences différentes, à la connaissance des phénomènes qui se déroulent dans Le milieu océanique, à ses frontières (l'atmosphère, le continent et les fonds marins) et dans son substrat

L'océanographie n'est une discipline scientifique unique mais plus que jamais une activité pluridisciplinaire dans laquelle :

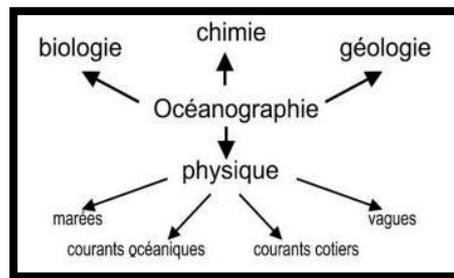


Figure 6 les différents disciplines de l'océanographie

## 2.3 La biologie marine :

S'attache à la biologie des organismes marins. Elle est centrée Sur le fonctionnement des organismes (physiologie et écophysiologie, génétique et phylogénie, etc.) et considère le niveau d'organisation de l'individu.

## 2.4 L'océanographie biologique :

Centrée sur l'étude des relations entre les populations et les communautés et les facteurs physiques et chimiques du milieu environnant. Elle considère des niveaux d'organisation supra-individuels (populations, communautés, écosystèmes, biosphère).

## 2.5 La chimie marine :

Envisage l'océan sous l'aspect de la composition de l'eau de mer (salinité, teneurs en sels nutritifs, en éléments polluants). La bio géochimie, qui étudie les cycles de la matière vivante (carbone, azote, phosphore) forme un lien avec l'océanographie biologique.

## 2.6 La physique :

Étudie les mouvements de l'eau de mer (dynamique) sous l'effet des Vents et de la force de Coriolis et les caractéristiques physicochimiques permettant de reconnaître une même masse d'eau (température, salinité, pression, densité). Un aspect important concerne le couplage de l'océan avec l'atmosphère, que l'on appelle parfois l'océano-météorologie.

## **2.7 La géologie marine :**

Étudie la partie de la planète recouverte par la mer c'est-à-dire les fonds océaniques, leur nature sédimentaire, leur morphologie, leur structure ainsi que les processus qui ont modelé leur forme présente et passée.

## **2.8 La géophysique marine :**

Avec les techniques géophysiques (gravimétrie, magnétisme, sismique), la géophysique s'intéresse à l'origine et à la dynamique des fonds marins et aux processus qui prennent place entre croûte océanique et croûte continentale dans le cadre de la théorie de la tectonique des plaques. Avec l'apport de la géologie, elle aborde les questions de risques naturels, de ressources énergétiques et minérales.

## **2.9 Recherche marine :**

C'est l'ensemble des disciplines scientifique : Biologie, physique, chimie, géologie, et technique, relative à l'étude et à l'utilisation du domaine maritime.

## **2.10 Milieu marin :**

En anglais marine environment : Ensemble des mers et des domaines qu'elles occupent au moins temporairement

## **2. 11 Pollution marine :**

Est le résultat de la présence dans l'océan et les fleuves de quantités excessives de produits chimiques qui sont des altéragènes biologiques, physiques ou chimiques rejetés dans l'environnement par les activités humaines.

## **2.12 Recherche scientifique :**

Est effectuer une étude méthodique afin de prouver une hypothèse ou de répondre à une question précise. Trouver une réponse définitive est le but central de toute démarche expérimentale.

La recherche doit être systématique et suivre une série d'étapes dans un protocole standard rigide. Ces règles sont grossièrement semblables mais peuvent varier légèrement entre les différents domaines de la science.

La recherche scientifique doit être organisée et faire l'objet d'une planification, en incluant l'analyse de la documentation des recherches antérieures et en choisissant les questions qui doivent se voir apporter une réponse.

## **2.13 Un institut :**

Est une organisation permanente créée dans un certain but. C'est habituellement une institution de recherche. Par exemple, l'Institut Pasteur est un institut de recherche en biologie qui se consacre à l'étude des microorganismes, des maladies et des vaccins.

## 2.14 La flore maritime :

Ensemble de végétations vivant dans le milieu marine (algues, plantes aquatiques)

## 2.15 La faune maritime :

Ensemble d'animaux vivant dans le milieu marin, elle est représentée dans l'arborescence de poissons.

## 2.16 Ecosystèmes :

Dans Larousse :

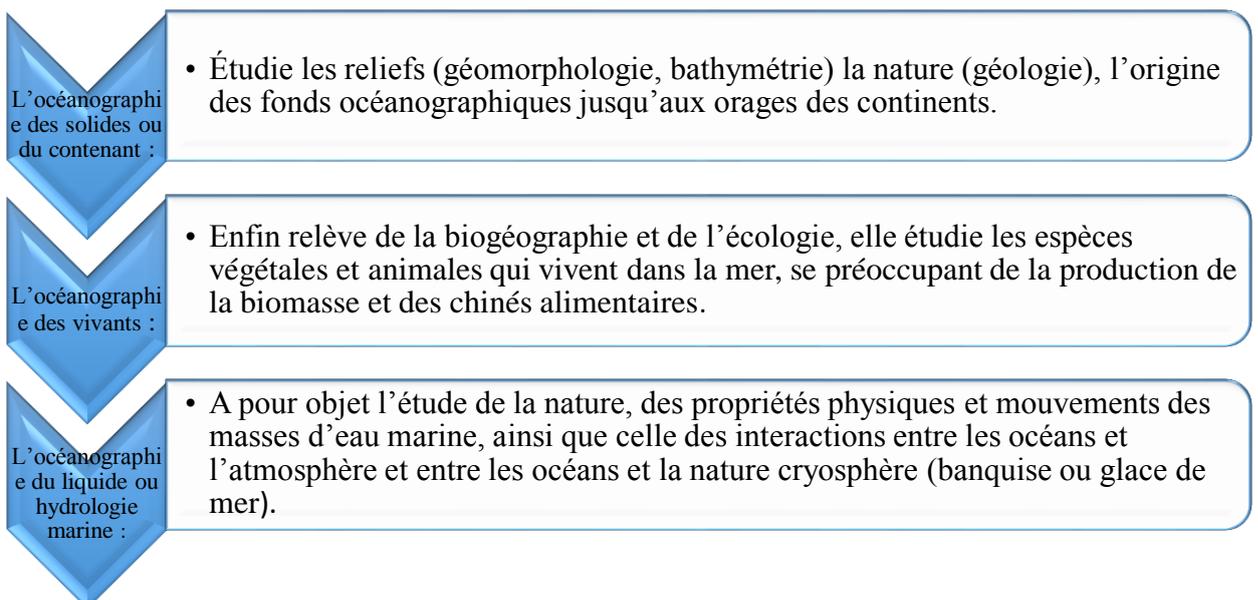
Terme désignant l'ensemble des éléments vivants et non vivant qui constituent un milieu naturel et interagissent les uns avec les autres.

## 2.17 Les principaux écosystèmes méditerranéens :

1-Climat et sol.

2-Diversité et type de formation : biodiversité végétale, les groupements végétaux.

Les recherches océanographiques, aux quelles concourent des géologues, des géophysiciens, des hydrologues, des chimistes, des physiciens, des biologistes, des zoologistes, des géographes et des écologistes se regroupent en trois domaines principaux :



## 2.18 Aperçu historique sur le thème

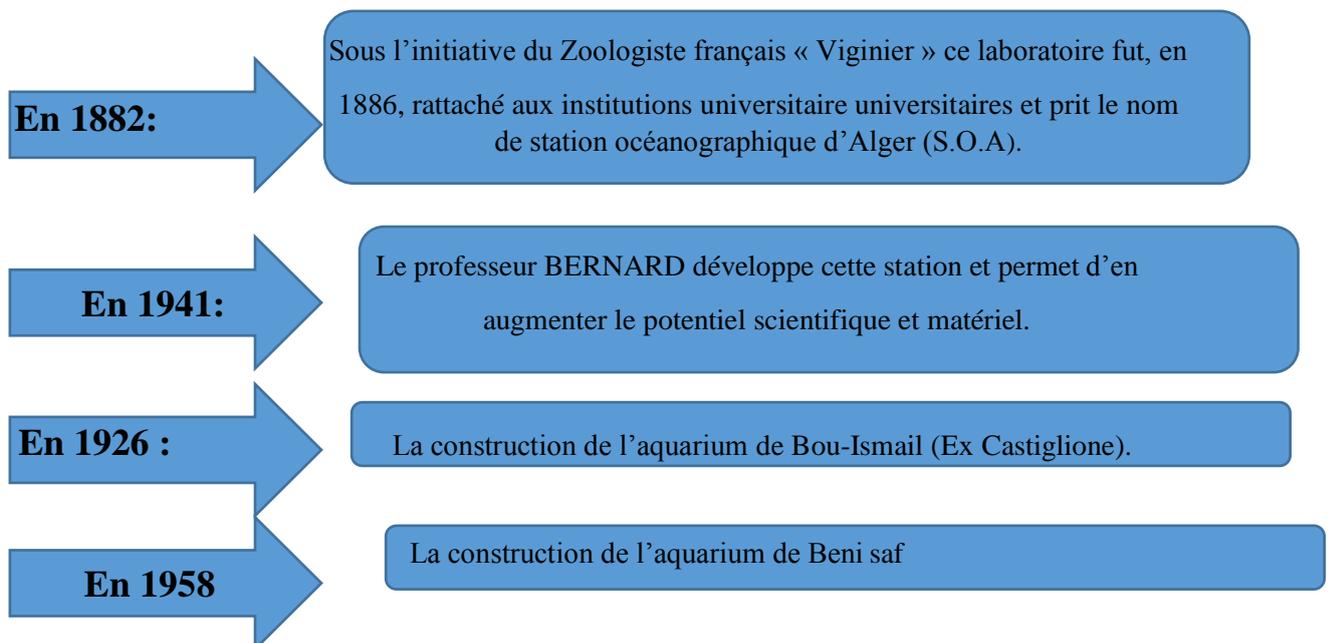
### 2.18.1 En Algérie :

Ce type de centre est une institution au service de la société, qui acquiert, conserve, communique et présente à des fins d'accroissement de savoir dans le monde marin, d'éducation et de culture, des biens représentatifs de la nature et de l'homme.

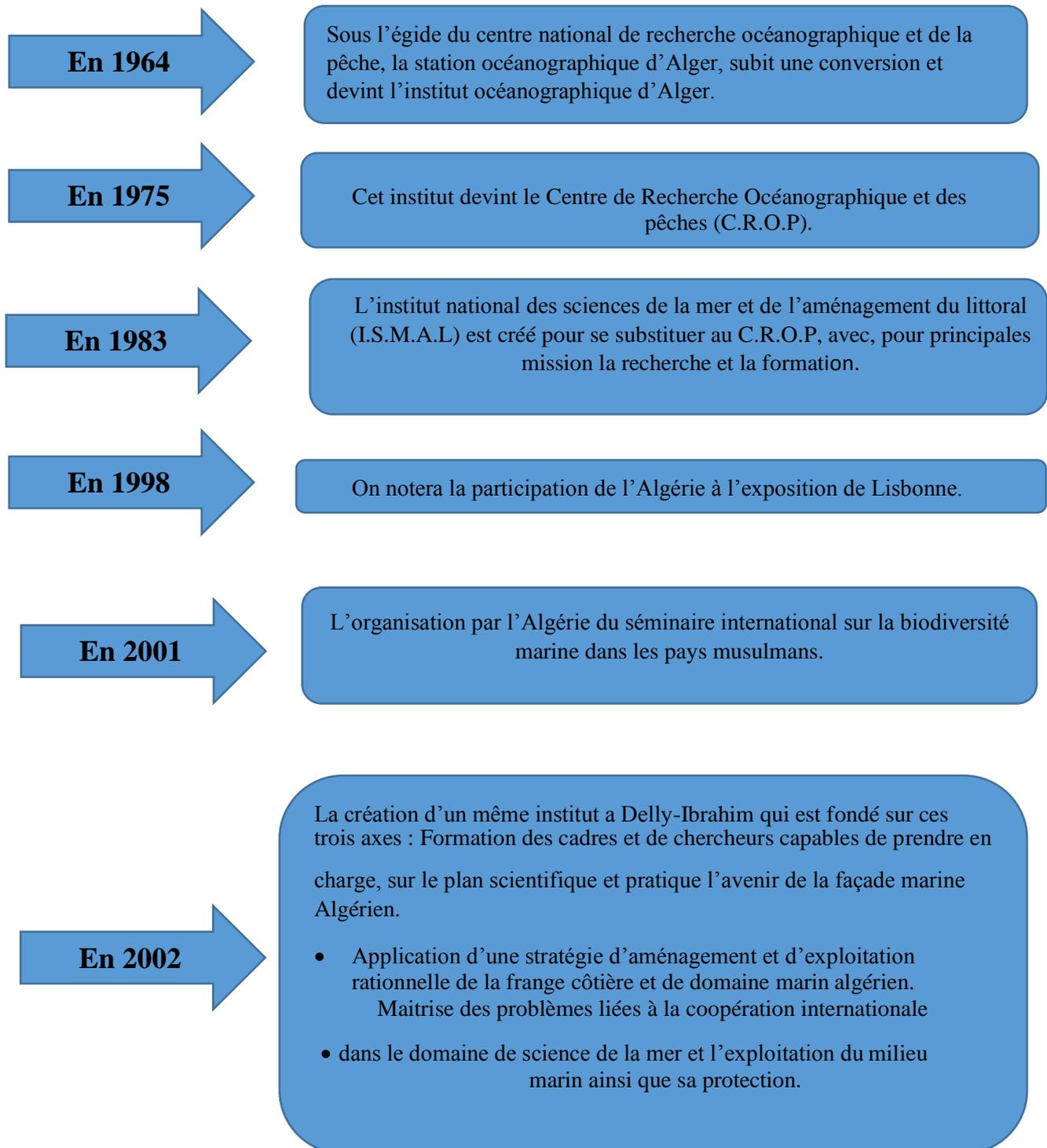
Malheureusement cette définition n'est pas conforme à la réalité de notre pays car les centres océanographiques algérien demeurent isolés de la population, et ne participent nullement à l'éducation du citoyen, et cela est dû au manque d'attraction d'attractivité de ces derniers.

### 2.18.2 Période coloniale :

La 1<sup>ère</sup> installation maritime, en Algérie, fut celle du laboratoire maritime situé sur la jetée nord du port d'Alger.



### 2.18.3 période post-independance:



### 3. Type d'équipements du thème :

#### 3.1 Tableau sur les équipements existés à caractère nationale

Table 1 tableau sur les équipements existés à caractère nationale

	Equipements	la ville
Ecole/institut	L'Institut Supérieur Maritime	Bous mail-Tipaza
	Institut des sciences de la mer et de l'aménagement du littoral	Delly Brahim-Alger-
	Musée aquatique appelé également « future annexe halieutique»	Beni Saf - Ain Témouchent
université	Département des Sciences de la Mer	Annaba/Mostaganem

#### 3.2 Tableau sur les équipements existés à caractère régionale

	Equipements	la ville
université	Département des Sciences de la Mer	Annaba

## 4. Choix du projet

D'après la cote importante de notre pays et suite au manque des centres de recherches et d'enseignement et à cause des réserves de corail rouge qui sont en voie de disparition

On a choisi de créer un institut maritime d'océanographie

## 5. Analyse des exemples :

### 5.1 Exemple international 01 : L'institut des études maritime-Inde-



Figure 7 plan de masse

#### 5.1.1 Fiche technique :

**Situation :** Lonavla, Inde

**Architecte :** Christopher Charles

**Surface Totale :** 28 Ha

#### 5.1.2 Présentation :

L'institut de Samundra des études maritimes (SIMS) est un projet unique et une merveille de technologie, devenant la leçon à emporter pour de jeunes étudiants faisant un pas au monde de la navigation, qui déterminera la qualité de l'industrie maritime dans le futur d'années. Cet ensemble post-moderne d'objets flottants sur un tapis de mer verte, sont tenus dans un modèle visuel par la tour d'eau de borne limite, les voies axiales, le fleuve Indryani, le NH-4, et le mouvement directionnel des objets dans l'espace.

#### 5.1.3 Plan de masse :

Comme des bateaux flottant sur une vaste mer onduleuse, les bâtiments sculptures que semblent flotter sur les pelouses d'herbe. De l'acier et le verre ont été utilisés pour

donner aux étudiants un goût de la vie de mer où l'existence est dans une machine appelée un bateau

#### a-Bloc Administratif :

-Réception, Salle de conférence, Expositions, Bureaux

Le bâtiment d'administration exploite habilement la lumière nordique par son mur en verre onduleux d'oreillette, tout en produisant de l'électricité par la façade sud photovoltaïque grande qui produit 30 kilowatts.



Figure 10 facade



Figure 11 facade

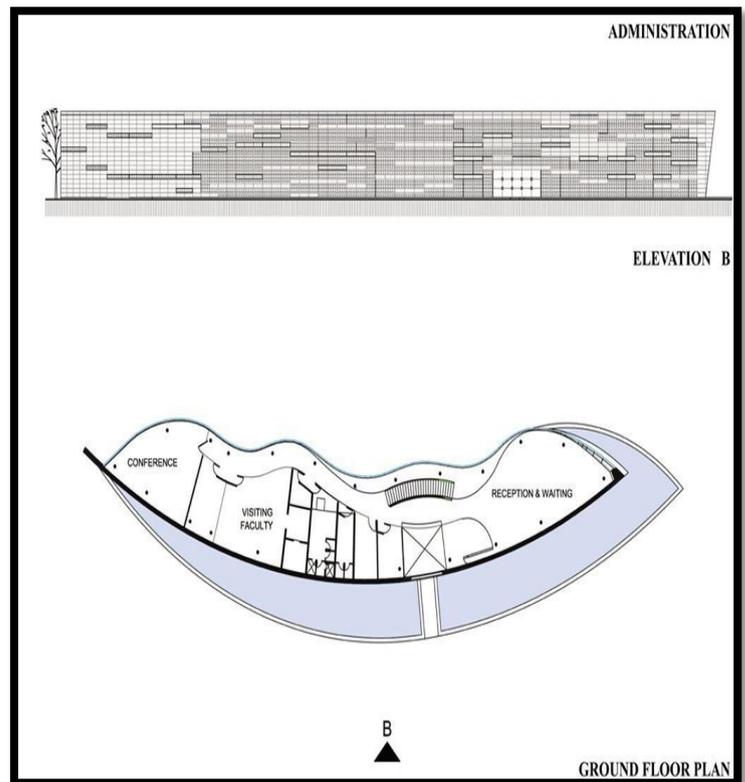


Figure 9 plan de bloc administratif

#### b-Bloc Académique :

Le bâtiment scolaire est une composition de 14 grandes salles de classe. La grande oreillette linéaire les relie tous les blocs dans une composition, à aigu, embarqués à l'une ou l'autre extrémité. Tous les bâtiments ont l'éclairage normal

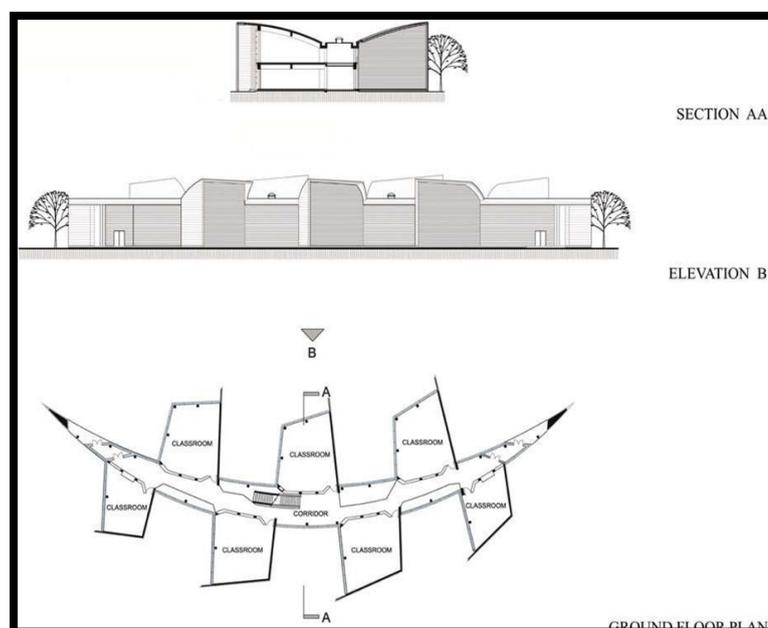


Figure 12 plans façade et coupe

c-Bloc Hébergement: Chambre 2 positions



Figure13 espace de rencontre

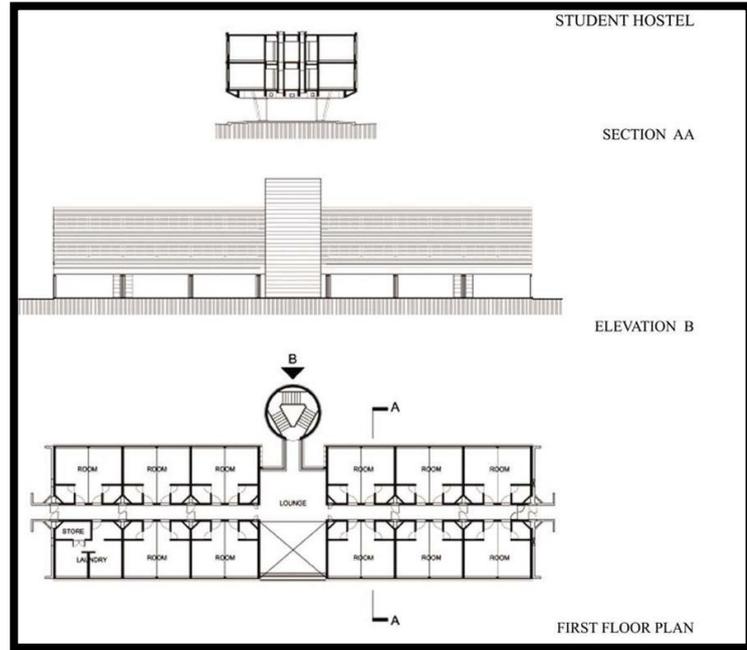


Figure 13 plan de la cité d'institut



Figure 15 vue panoramique

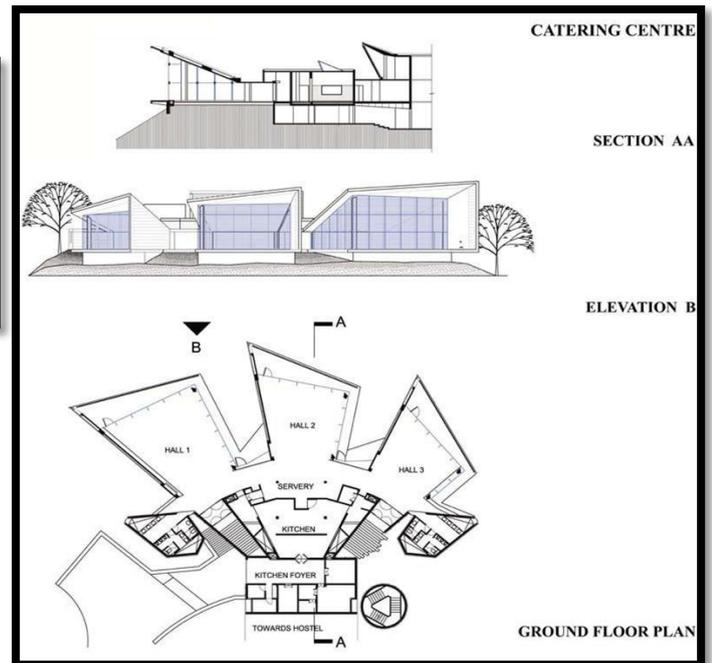


Figure 16 plan espace de rencontre

**d-Ateliers:** Les cellules photovoltaïques, translucides et opaques, permettent de transmettre la lumière normale tout en bloquant la chaleur au long des trois cents pieds de mur solaire photovoltaïque dans l'atelier maritime, il produit 90 kilowatts quotidiens ! Le verre fonctionnel sur la façade du nord apporte la lumière normale.

6

Figure 17 les ateliers



#### 5.1.4 Aspect technique du projet : L'utilisation de l'acier :

L'acier nous offre une multitude d'avantages :

1) Sa robustesse et sa longévité :

L'acier est un matériau robuste, résistant aux chocs, au temps et à la déformation. Les profils sont soudés entre eux ce qui garantit une solidité totale et une très grande longévité dans le temps.

Sa robustesse nous permet également de réaliser de très grands ouvrages contrairement aux autres matériaux.

2) Sa finesse:

La finesse de nos profils (30mm de face vue) nous permet d'obtenir le même visuel que les ateliers d'artistes de l'époque.

3) Son adaptabilité :

Le travail de l'acier demande un réel savoir-faire ! Travaillé dans de bonnes conditions, l'acier peut s'adapter à tous types d'ouvrages.

4) Respect total de l'environnement :

L'acier est 100% recyclable et ne provoque aucun rejet dans la nature.

5) Anticorrosion

Les ouvrages d'intérieur ne nécessitent pas de traitement anticorrosion.

A l'extérieur, les techniques modernes de traitement de l'acier nous permettent de garantir une anticorrosion à long terme (métallisation + peinture époxy thermo laquée)

<sup>6</sup> <http://www.man2.uhp-nancy.fr/Francais/introduction.php4>

## 5.2 Exemple international 02 : Centre de recherche marine à Bali, Indonésie



Figure 18 Centre de recherche

### 5.2.1 Présentation du projet centre de recherche marine à Bali :

Ce projet de station marine a été publié par le cabinet d'architectes Solus4, pour être construit sur un site à 150 m au large de la plage de Kuta, cet incroyable projet n'est pas réservé uniquement aux recherches et aux études du monde marin, il est également ouvert au tourisme

Ce projet est une structure fluide répond aux attentes scientifiques mais il offre aussi une plate-forme incroyable sur l'écosystème marin. Si ce projet est pour l'instant un simple concept, il pourrait devenir le porte-drapeau de la protection de l'environnement marin dans un site symbolique puisque l'Indonésie a été l'un des pays les plus touchés par le tsunami en 2004. Un concept ambitieux qui saura combler les attentes des scientifiques et des touristes du monde entier.

### 5.2.2 Situation de centre de recherche marin Kuta :

Le centre de recherche marine s'installe en pleine mer, il se trouve à environ 100 m du rivage de la plage Kuta à Bali (Indonésie).

C'est l'endroit le plus approprié pour installer un centre de recherche marine. Et en termes de design, la mer elle-même et son environnement sont une source d'inspiration inépuisable.

La proximité avec le bord de plage permettra au centre de se servir des générateurs de marée courant pour servir ses besoins en énergie, ainsi que l'utiliser des cellules photovoltaïques intégrées.

### 5.2.3 Objectifs du projet :

Les objectifs principaux de la station marine sont :

Etudier les causes des tsunamis qui sévissent beaucoup dans cette zone géographique (fréquents en Indonésie) et de prévenir les dégâts humains et écologiques.

### 5.2.4 L'accessibilité :

Les architectes de **Solus4** ont prévu d'ériger cette station marine en plein mer, elle sera accessible uniquement par les bateaux.

#### L'accès :

A cause de leur double vocation (touristique et scientifique) on peut distinguer deux accès différents pour le projet :

**Accès du public** : mène vers une halle qui contient deux cages d'escalier reliant les différents niveaux sous-marin et sur la mer, destinée au public.

**Accès personnel** : mène vers les espaces personnels, il est prévu pour les utilisateurs des espaces scientifiques



Figure 19 1er niveau sur la mer avec les différents accès

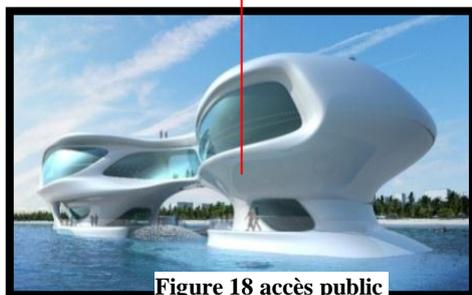


Figure 18 accès public



Figure 17 accès personnel

### 5.2.5 Organisation du plan de masse :

Le projet est en forme de vague, se divise en différents espaces. Ils sont situés au-dessus et en dessous de la mer offrant une vue imprenable sur l'écosystème marin. Le bâtiment a des parties publiques, semi-publiques et privée.<sup>7</sup>



Figure 20 espace situés au-dessous de la mer

### 5.2.6 Aspect écologique du projet :

Le projet conforme à une philosophie basée sur le respect de l'environnement, le programme utilise de nombreux procédés « écologique » : récupération des eaux de pluie, conversion de l'eau de la mer en eau douce permettra d'alimenter la station en eau potable pour l'usage domestique. A cela s'ajoute, un système de refroidissement relié à travers une pompe sous-marine.

Le bâtiment très lumineux, est constitué de grandes baies vitrées qui pourront être composées de cellules photovoltaïques. Enfin, toujours dans un esprit d'utilisation des ressources naturelles, l'énergie marémotrice produira de l'électricité.

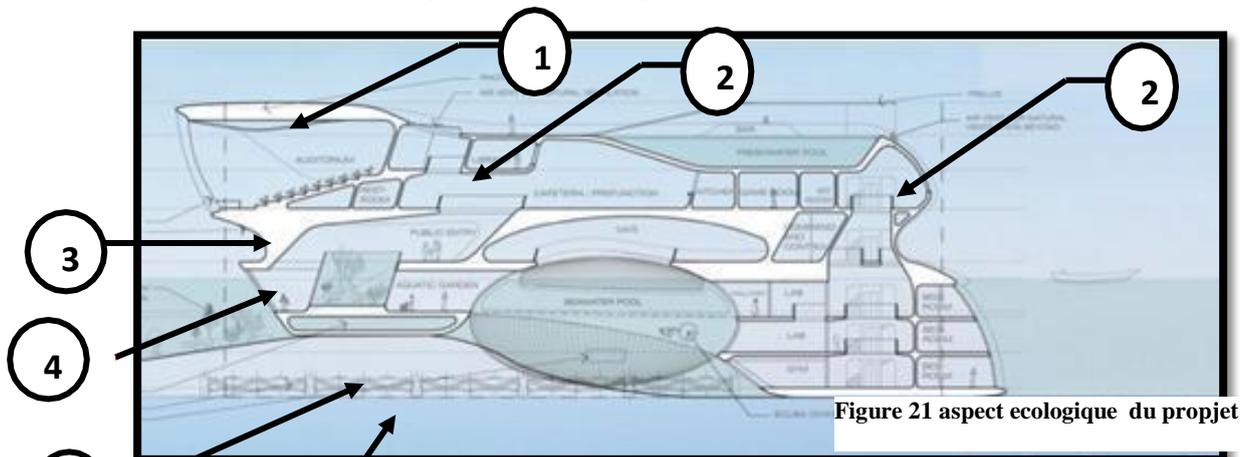


Figure 21 aspect écologique du projet

- 1 : panneaux photovoltaïques    2 : évents pour la ventilation  
 3 : verre acrylique    4 : fibre de verre    5 : collecteur d'eau de pluie  
 6 : générateur de turbine horizontale

<sup>7</sup> <http://www.solus4.com/>

**a Contrôler les humeurs du climat :**

Le climat est plutôt contraignant au niveau de la chaleur en Indonésie. C'est pourquoi Solus4 a développé un système de refroidissement de la structure de la station marine ; une pompe sous-marine apportera l'eau froide de l'océan pour rafraîchir l'édifice.

**b Des énergies totalement propres :**

La station fonctionnera à l'énergie solaire. Les vitres et les structures sont composées de cellules photovoltaïques. L'énergie de l'océan sera aussi convertie en électricité via des générateurs marémoteurs.

**c Un complexe écologique :**

Les 2500 mètres carrés d'installation sont conçus pour optimiser l'énergie au maximum, tout en offrant aux visiteurs et aux scientifiques un accès direct sur l'océan. Les besoins en eau domestique seront couverts par un système de récupération des eaux pluviales ainsi que par un traitement de l'eau de mer.

**5.2.7 L'aspect extérieur du projet :****a La volumétrie :**

Lorsqu'on voit le projet pour la première fois on a l'impression qu'il s'agit d'un bateau en plein mer plus qu'un bâtiment.

Le volume du projet est une imposante structure fluide qui s'adapte à son environnement aquatique naturel, cette structure est plongée au-dessus mais également au-dessous de la mer, c'est un volume lisse inspiré des mouvements de la vague.

**b Les façades :**

Les façades du projet sont remarquables par leur harmonie avec la nature de l'océan, des grands panneaux de verre à la fois transparents et opaques.



Figure 22 facade

### 5.2.9 Ambiance intérieure :

Le centre de recherche se compose des espaces publics, semi-publics, et des espaces privés. A partir de la coupe suivante, on peut comprendre le principe de conception intérieure du projet : Il se divise en différents espaces pour les scientifiques et les touristes. Les espaces sont variés : des grands espaces de détente, et autres pour la recherche scientifique.

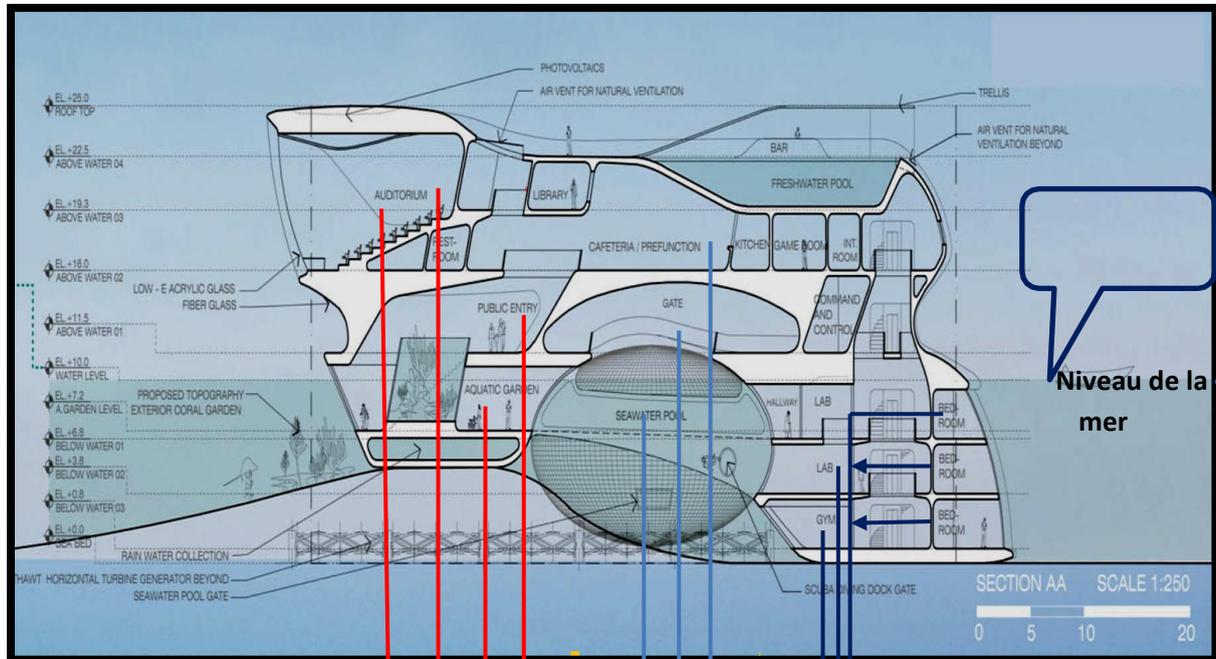
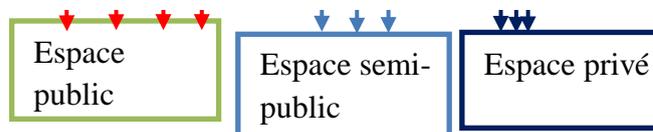


Figure 23 coupe AA représente la distribution des espaces du projet



### 5.2.10 Plans et programme générale du projet :

La station marine présente une surface habitable de 2500 m<sup>2</sup>, il se divise en différents espaces pour les scientifiques et les touristes.

Des chambres pour les chercheurs, auditoriums, laboratoire sous-marin, chambre scientifique, jardin aquatique, piscine d'eau de mer, aquarium, un bar, une terrasse librairie ouverte sur l'océan, le tout harmonieusement réparti sous et sur la mer.



Figure 25 auditorium

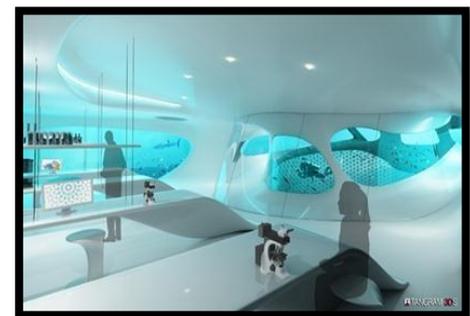


Figure 24 laboratoire

### Le troisième niveau sous la mer :

Au niveau du troisième niveau sous la mer s'organise les locaux suivants : La salle de gymnastique, les chambres des scientifiques avec le hall qui contient une cage d'escaliers menant vers le deuxième niveau sous la mer.

### Le deuxième niveau sous la mer :

Au niveau de deuxième niveau sous la mer se trouvent : Un laboratoire de 140 m<sup>2</sup> de surface, ce dernier contient une cage d'escaliers menant vers le deuxième laboratoire au premier niveau sous la mer, il contient aussi des chambres des scientifiques avec le hall, la mezzanine et la cage d'escaliers qui menant vers le premier niveau sous la mer.

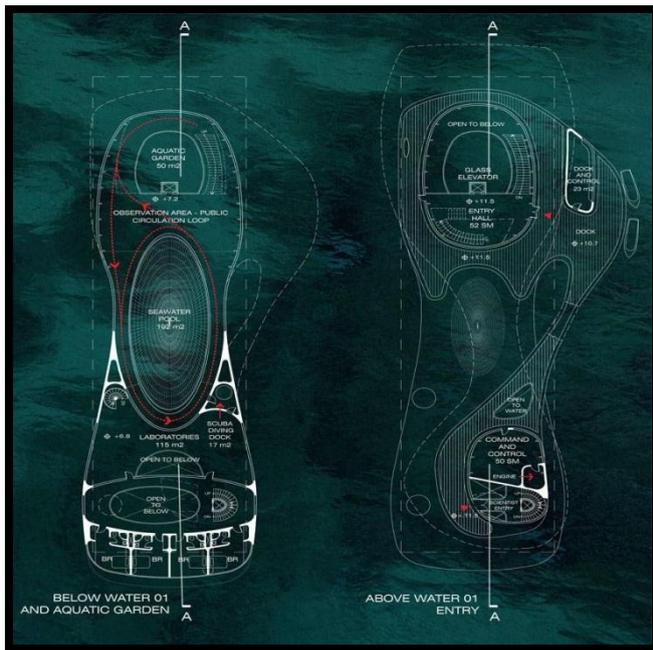


Figure 26 le premier niveau sous la mer et le premier niveau sur la mer

### Le premier niveau sous la mer :

Au premier niveau sous la mer on trouve des espaces publics et des autres privés, ces espaces sont répartis comme suit :

Espaces publics : jardin aquatique, espace de circulation horizontale, et deux espaces de circulation verticale qui sont : la cage d'escaliers qui mènent vers les niveaux au-dessus de la mer et la cage d'ascenseur.

Les espaces privés : un laboratoire avec sa cage d'escaliers, et la mezzanine, les chambres des scientifiques, et le hall avec sa cage d'escaliers et la mezzanine.

### Le premier niveau sur la mer :

Le premier niveau au-dessus de la mer se trouve une partie destinée au public, et une autre pour les scientifiques :

La partie destinée au public contient l'entrée avec le hall et la cage d'escaliers mènent vers le deuxième niveau sur la mer, une mezzanine ouverte sur le jardin aquatique, il contient aussi un espace de contrôle.

La partie destinée aux scientifiques contient l'entrée, espace de contrôle, le hall avec les espaces de circulation verticale (cages d'escaliers et cages d'ascenseur).

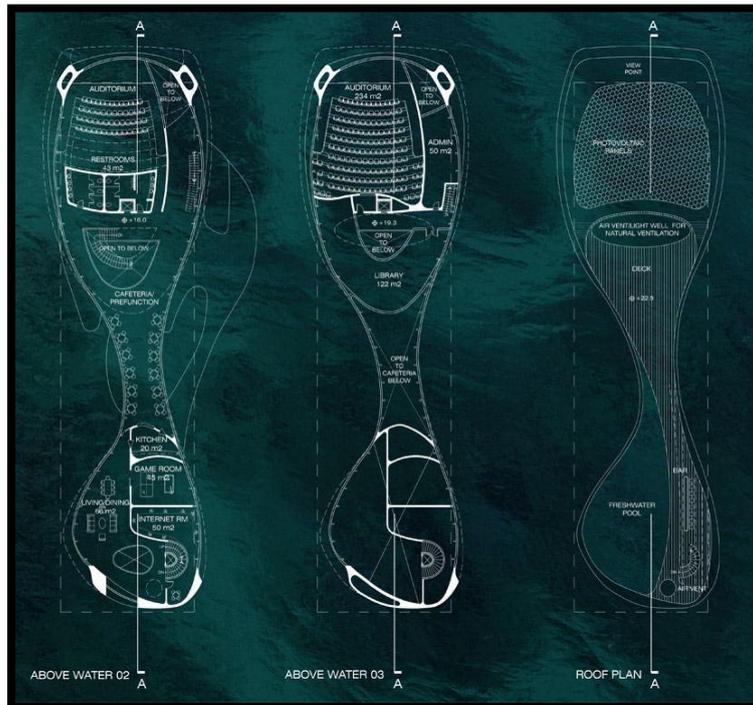


Figure 27le 2 eme et le 3 eme niveau sur la mer et la toiture

### Le deuxième niveau sur la mer :

Il contient des espaces publics qui sont l'auditorium, cafétéria, salle d'internet, salle de jeux salon espaces de circulation horizontale et verticale, sanitaires...

### Le troisième niveau sur la mer:

On trouve à ce niveau l'auditorium, la bibliothèque, vide sur la cafétéria, cages d'escaliers, cage d'ascenseur...

### Le plan terrasse :

Il contient une piscine- bar, une terrasse librairie ouverte sur l'océan, cage d'escaliers...

## 5.2.10 Conclusion

Le projet montre comment à travers l'architecture, on peut créer une symbiose possible entre science et art, entre paysage et technologie, c'est un projet Design et a la fois esthétique imposante et parfaitement intégrée avec son environnement naturel aquatique.

<sup>8</sup>Ce projet est un endroit qui rapproche les scientifiques et les touristes pour découvrir et apprécier les richesses du monde marin. Ce sera également un bâtiment écologique qui utilisera énergie des marées ainsi que l'énergie solaire avec des capteurs photovoltaïques sur le toit

### 5.3 Exemple national 03 : L'Institut Supérieur Maritime



Figure 28 vue panoramique de l'institut

#### 5.3.1 Présentation :

L'Institut Supérieur Maritime créé par l'ordonnance N°74-86 du 17 septembre 1974 est transformé en école hors université sous la dénomination d'Ecole Nationale Supérieure Maritime (ENSM) par le décret présidentiel N°09.275 du 30 Août 2009.

L'école est placée sous la tutelle du Ministère des Transports et de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique qui assure la tutelle pédagogique.

Dans le cadre du service public d'enseignement supérieur, l'école assure des missions de formation supérieure, de recherche scientifique et de développement technologique maritime et portuaire suivantes :

Elle assure la formation de cadres hautement qualifiés ;

Elle entreprend toute action de formation continue, de perfectionnement et de recyclage à l'intention des opérateurs du secteur

Elle assure la recherche expérimentale par la promotion des techniques et technologies ainsi que les recherches inhérentes aux domaines de sa vocation;

---

<sup>8</sup> <http://www.uqar.qc.ca/recherche/axes/sciencesMer.asp>

Elle contribue au développement de la recherche scientifique et technologique en collaboration avec les organismes concernés en la matière.

L'ENSM constitue un ensemble de formations intégrées comprenant toutes les installations pédagogiques nécessaires à l'enseignement maritime spécialisé et portuaire, notamment un simulateur de navigation intégré, ECDIS, simulateur SMDSM, installation moteur diesel, laboratoire d'automatique, laboratoire d'électronique, laboratoire d'informatique, atelier de soudure, laboratoire d'électrotechnique, laboratoire des machines- outils, simulateur de <sup>9</sup>manœuvre, d'une bibliothèque et d'un centre d'instruction et de sécurité (lutte contre l'incendie; exploitation des moyens de sauvetage; soins médicaux d'urgences, etc...).

L'ENSM, à l'état actuel, compte deux Départements :

- Département « sciences Maritimes »
- Département « transports maritimes et activités portuaires »<sup>10</sup>

### 5.3.2 Situation :



Figure 29 plan de situation

Boulevard front de mer, Bou Ismail, Tipaza, Algérie.

### 5.3.3 Ces objectifs :

L'ENSM forme des ingénieurs en science de la navigation et en mécanique navale ainsi que des officiers de port

<sup>9</sup> <http://www.ensm.edu.dz/index.php/formations/graduation>

Comme toute école, l'ENSM donne la possibilité de continuer ses études supérieures dans le domaine maritime délivrant en fin de formation le diplôme de magister.

L'étudiant a le choix de faire deux années de formation en Sécurité dans le Transport Maritime ou dans l'Enseignement et la Recherche Scientifique.

Comme il peut se limiter à une année de Post Graduation spécialisée en Sécurité Maritime, Shipping, Gestion Portuaire, Administration Maritime ou Commerce International et Logistique.

### 5.3.4 Les axes de recherches :

Thèmes de Recherche de l'Equipe: *Aspects Technique*

Organisation du trafic maritime, VTS (Vessel Traffic Services), VTMIS (Vessel Traffic Management and Information Services), Contrôle par l'Etat du Port, Actions de l'Etat en mer, Recherche et Sauvetage maritime.

Développement des techniques de régulations et de commande à bord des navires. Développement des techniques de transmission.

Développement des techniques de repérage des navires.

Le Génie maritime, la construction navale, et technologie maritime.

### 5.3.5 Condition d'accès à l'ENSM :

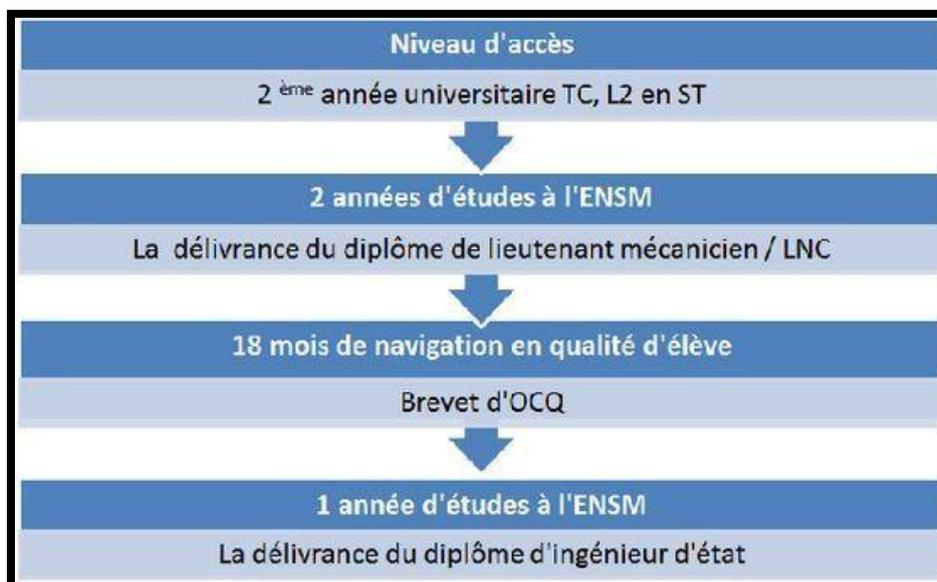


Figure 30 schema des etudes

### 5.3.6 Formation de Graduation et Diplômes

- Ingénieur d'état en Sciences de la Navigation.

- Ingénieur d'état en Mécanique Navale.
- Officier de Port (à la demande des Entreprises Portuaires).

### 5.3.7 Formation en Post-Graduation

- Magister en sécurité des transports maritimes.
- Post Graduation spécialisée PGS : Shipping, Sécurité et Administration Maritime, gestion portuaire, commerce international et logistique.

#### Ingénieur en science de la navigation :

##### 1. Programme de la première année :

Matières	Cours + TD (heures)
Navigation	120
Calcul nautiques	60
Cartes instruments	60
RDB signalisation	45
Mathématique	60
Construction navale	45
Electronique	60
Electrotechnique	45
Automatique	60
Machine	45
Anglais	45
Introduction au droit	45
Géographie maritime	45
Sécurités maritime	45
Formation nautique	45

**Table 2 programme de la première année**

##### 2. Programme de la deuxième année :

Matières	Cours +TD +TP
Navigation	90
Calcul nautiques	45
Cartes instruments	45
RDB signalisation	45
Construction navale	60
Electronique	45
Automatique	45
Droit maritime	45
Informatique	45
Economie	45
Gestion de ressource	45
Securité maritime	60

**Table 3 programme de la 2 eme année**

##### 3. Programme de la troisième année :

Matières	Cours + TD
Navigation	45
RDB Signalisation	45
Anglais	45
Météorologie	60
Manœuvre	45
Simulation	60
Exploitation du navire	60
Théorie de navire	45
Spécification	45
Droit maritime	45
Informatique	45
Economie	45
Gestion technique	45
Rapport	45
Méthodologie	45

**Table 4 programme de la 3 eme année**

## 6.4 Exemple national n°04 : Institut des sciences de la mer et de l'aménagement du littoral (I.S.M.A.L), Algérie



Figure 31 façade de l'institut

### 6.4.1 Situation :

L'institut est situé à la wilaya d'Alger sur un terrain qui s'ouvre directement sur la plage d'Azur entre Zéralda et Palm Beach et il s'étend sur 8 hectares



Figure 32 situation de l'institut

<sup>11</sup> [http://www.enssmal.dz/fr/formation\\_graduation.html#anchor-TOP](http://www.enssmal.dz/fr/formation_graduation.html#anchor-TOP)

## 6. 4.2 Présentation de l'École <sup>12</sup>

Date d'exécution : 1986

Capacité d'accueil : 150 à 200 étudiant

Est une école de formation et de recherche dans les domaines de l'océanographie, de l'aménagement et de la gestion du littoral. Elle est située au cœur d'un environnement universitaire exceptionnel, le grand campus universitaire de Delly Ibrahim regroupant l'université d'Alger, l'université de la formation continue, des cités universitaires, ...

Son staff d'encadrement, ses programmes de formation et de recherche et son rapport étroit avec le secteur socio-économique national et les partenaires de la coopération étrangère sont la base de sa performance et de sa réussite. Ces atouts permettent à l'École de s'ouvrir sur le monde de la qualité et de l'excellence dans ses domaines de compétence.

<sup>13</sup>

### 6.4.3 Formation :

#### Nouveau Système :

Deux années de Tronc Commun des Sciences de Sciences et technologies où les étudiants recevront les connaissances de base.

#### <sup>14</sup>Programme d'étude :

Semestre 5 et semestre 6		Semestre 7 et Semestre 8 :	
Matières	Cours + TD+TP (heures)	Matières	Cours + TD + TP heures
Biologie	120	Biologie	45
Geologie marine	60	Geologie	45
Cartes instruments	60	Statistique	60
RDB signalisation	45	Construction navale	60
Mathématique	60	Anglais	45
Construction navale	45	Anglais	60
Electronique	60	Calcul nautique	45
Machine	45	Geographie maritime	45
Anglais	60	Securité maritime	
Introduction au droit	45		
Géographie maritime	45		
Sécurités maritime	45		
Formation nautique	45		

<sup>12</sup> <http://www.ensm.edu.dz/index.php/formations/graduation>

<sup>13</sup> [http://www.enssmal.dz/fr/formation\\_graduation.html#anchor-TOP](http://www.enssmal.dz/fr/formation_graduation.html#anchor-TOP)

<sup>14</sup> <http://www.ensm.edu.dz/index.php/formations/graduation>

### 6.4.4 Analyse des plans :

#### Principe d'organisation du plan de masse

#### Accessibilité :

Le projet est bien desservi par deux voies mécaniques qui l'entourent du côté sud et Est.

L'institut est un bâtiment de type pavillonnaire ouvert sur l'extérieur et accessible depuis trois points importants et que sont :

Un accès public : du côté Sud à proximité du parking qui mène directement vers le musée et l'aquarium public.

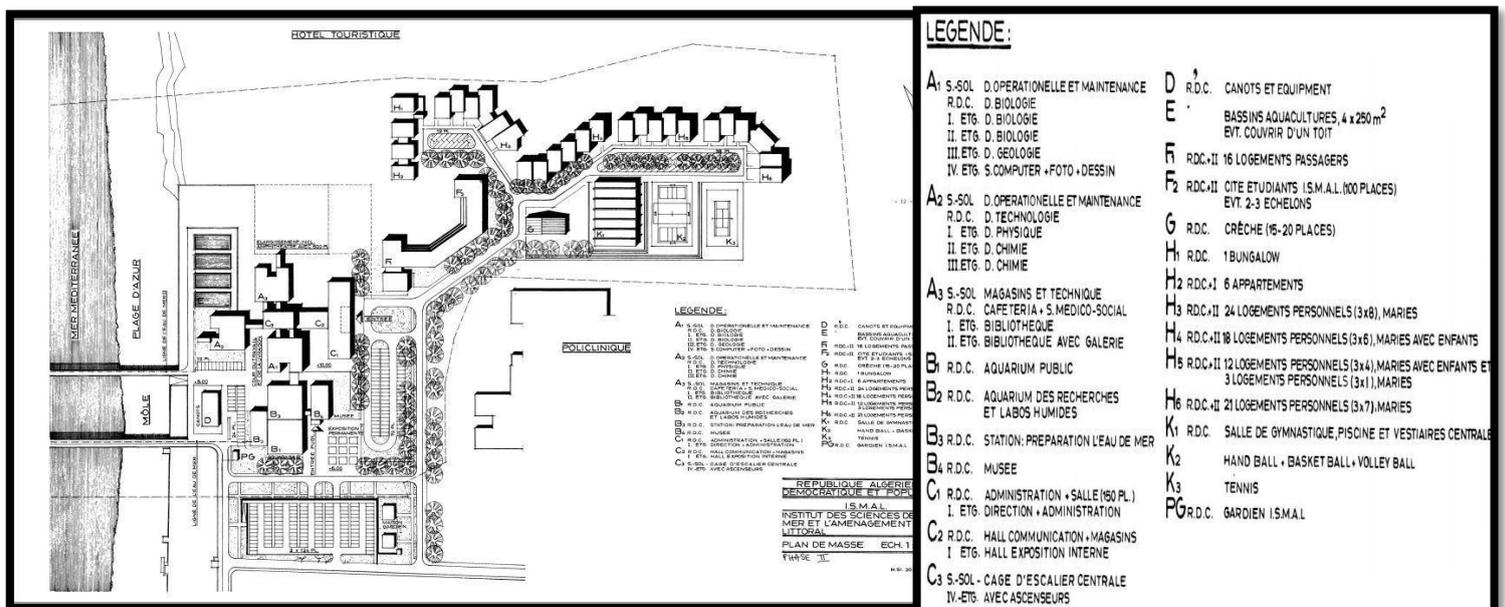
Un accès personnel : réservé aux étudiants et aux employés au côté sud-est ; qui mène directement vers les salles, l'administration et la direction.

Un accès pour l'approvisionnement et la livraison : au côté ouest mène directement vers la cafétéria et la bibliothèque (bâtiment A2).

### 6.4.5 Organisation globale du projet :

Le projet est composé de quatre secteurs importants : l'enseignement et la recherche, l'hébergement, sport, et le secteur public (loisir).<sup>15</sup>

#### Plan de masse de l'ENSSMAL



<sup>15</sup> [http://www.enssmal.dz/fr/formation\\_graduation.html#anchor-TOP](http://www.enssmal.dz/fr/formation_graduation.html#anchor-TOP)

### 6.4.6 Organisation globale du projet :

Le projet est composé de quatre secteurs importants : l'enseignement et la recherche, l'hébergement, sport, et le secteur public (loisir).

#### Etude patio-fonctionnelle :

**Le secteur public** : Composé d'un musée (B), aquarium public (B1) la station d'adduction de l'eau de la mer comme annexe(B2) et l'aire d'exposition permanente.

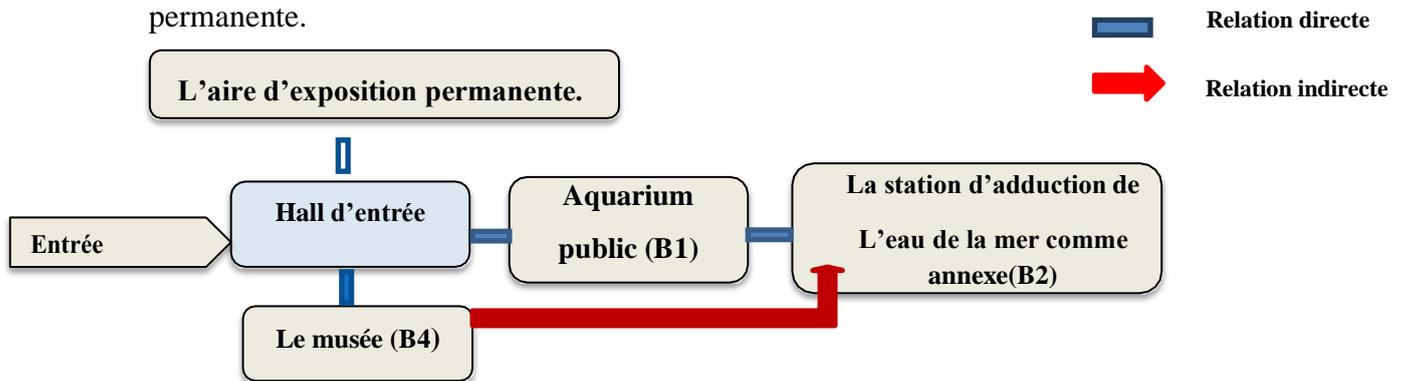


Figure 33 organigramme spatial de secteur public

16

**Le secteur de recherche et d'enseignement :**

Le secteur de recherche il comprend les bâtiments : B3, A1, A2, A3, C1, C2, C3.

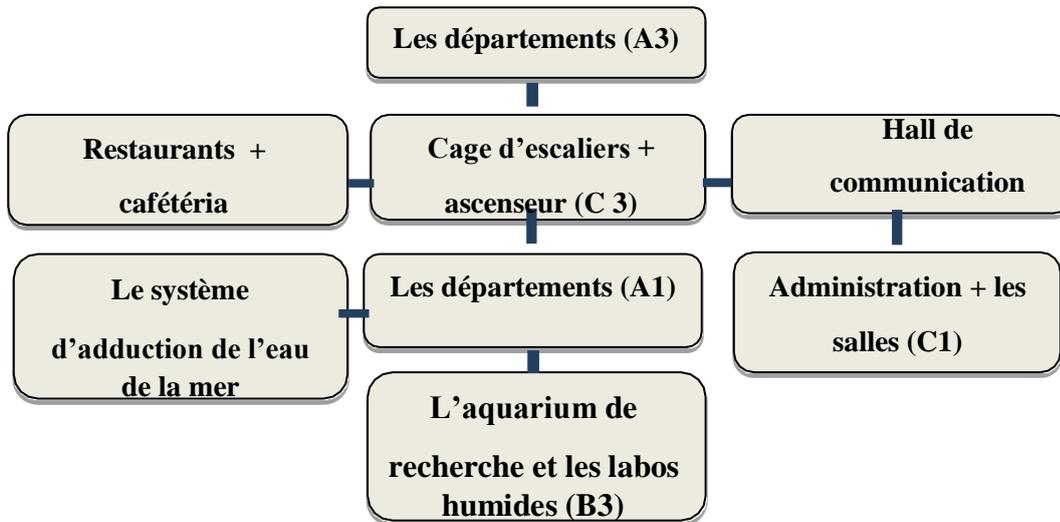


Figure 34 organigramme spatiale du secteur d'enseignement



Figure 35 Localisation des différents bâtiments

**Le bâtiment B3** : c'est l'aquarium de recherche et les labos humides.

**Le bâtiment A1** : Ce bâtiment abrite les départements suivants :

- RDC : division de biologie
- 1er étage : division de biologie
- 2eme étage : division de biologie
- 3ème étage : division de géologie
- 4ème étage : dessin et photographie, bureau d'informatique

- Le bâtiment A1 comporte un sous-sol qui communique directement avec l'aquarium public et le système d'adduction de l'eau de la mer.

<sup>16</sup> [http://www.enssmal.dz/fr/formation\\_graduation.html#anchor-TOP](http://www.enssmal.dz/fr/formation_graduation.html#anchor-TOP)

**Le bâtiment A2** : est consacré pour l'activité de consommation, La bibliothèque et le service médico-social.

Toutes les fenêtres de la salle de restaurant

-cafeteria et les salles de lectures sont orientées vers la mer pour profiter les vues panoramiques.

-Le restaurant-caféteria communique avec la rue pour la livraison des marchandises de même avec le service médico-social.

**Bâtiment A3** : il est conçu comme suite :

- RDC : division de la technologie.
- 1<sup>er</sup> : division d'océanographie physique.
- 2<sup>eme</sup> : division de chimie,
- 3<sup>eme</sup> : division de chimie.

La division de technologie est directement reliée à la division opérationnelle et d'entretien (D1 et D2). La qualité et la puissance du dispositif de climatisation prévu pour ces deux unités ne seront déterminées qu'après la mise au point définitive du plan de masse.

**Bâtiments C1 et C3 :**

Cette aile comprend une entrée réservée aux employés et aux étudiants, une salle de 150 places, la direction et l'administration. L'administration est dotée d'un sous-sol et les deux étages du bâtiment sont reliés à la cage d'escalier centrale par deux ascenseurs.

**Le bâtiment C2 :**

Cette partie du projet relie l'administration à la cage d'escaliers

centrale. Elle comprend : Au RDC : le hall de communication.

Au 1er étage : un hall d'exposition intérieur ou la direction communique avec Les départements.

**Secteur d'hébergements :**

Il comprend une cité universitaire, des logements des passagers, des bungalows, les logements du personnels mariés et non mariés, et aussi une crèche.<sup>17</sup>

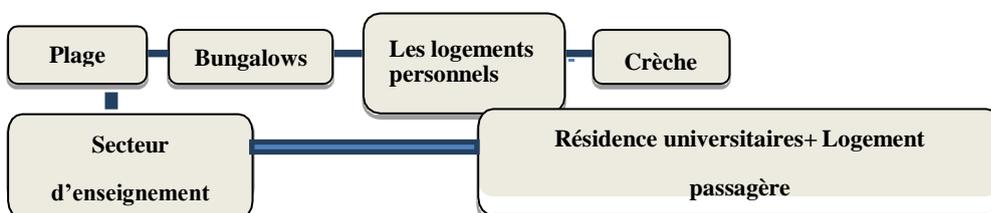


Figure 36 organigramme d'hébergement

<sup>17</sup> [http://www.enssmal.dz/fr/formation\\_graduation.html#anchor-TOP](http://www.enssmal.dz/fr/formation_graduation.html#anchor-TOP)

**Le secteur de sport : comprend ;** la salle gymnase, la piscine (apprendre la plongée sous- marine, le terrain de sport pour hand Ball basketball, volley Ball, un terrain de tennis double et simple

#### 6.4.7 Synthèses:

##### Les avantages:

- Le projet est bien conçu du point de vue fonctionnement et d'orientation. L'orientation du terrain de sport permet d'éviter les problèmes d'éblouissement.

##### Les inconvénient:

- la conception pavillonnaire offre une architecture fonctionnelle peu riche sur le plan formel
- les espaces verts ou libres sont relativement réduits par rapport au bâti.
- Le projet est non protégé des vents dominants du nord-ouest.

### 6.5 Exemple international n°05: Centre Méditerranéen de Recherches et d'initiation au monde Marin- Tunisie-



Figure 37 aquarium

#### 6.5.1 Fiche technique :

**Ville :** Sousse Tunisie

**Situation :** Le projet est situé sur un terrain à la pointe sud-ouest de la ville ; il est desservi par deux axes principaux, l'avenue de la Corniche et le boulevard Hedi Chaker.

**Surface :** 22 500 m<sup>2</sup>

### 6.5.2 Présentation du projet :

la Création d'un Musée des sciences marines et d'un énorme aquarium, le "Centre pédagogique d'initiation au monde marin", dont le but est de préserver l'environnement et de devenir un pôle de recherche, d'éducation et de la préservation des ressources marines pour les générations présentes et futures et la polarisation du tourisme au niveau national et international.

Le projet doit s'insérer sur la côté de la ville de Sousse. Le terrain se situe à la pointe sud-ouest de la ville, délimité par les deux principales rues, l'avenue de la corniche et l'avenue Habib Bourguiba.

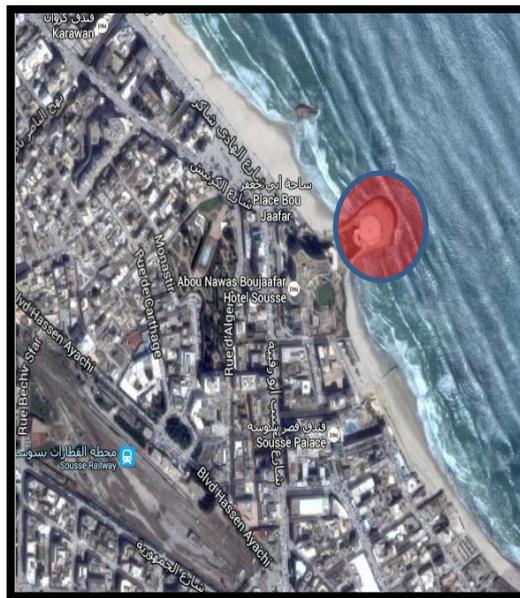


Figure 38 la situation du projet

### 6.5.3 Objectifs du projet :

La création d'un outil pédagogique visant à faire connaître le monde marin pour la présentation de l'écosystème et l'étude des ressources marines en méditerranée.

Le développement d'un pôle de recherche et de réflexion équipé de locaux ouverts aux étudiants : laboratoires, bibliothèque, salles d'enseignements.

La création d'un équipement destinée au tourisme s'articulant autour d'un bassin d'animation, d'un musée, de salle d'expositions, de galeries d'aquariums et d'une salle de congrès.

#### 6.5.4 Les objectifs des programmes :

L'objectif du programme porte sur le projet de construction, d'un centre pédagogique marin sur un terrain limité au sol marin qui, peut s'entendre dans la mer.

Le centre sera un pôle d'éducation et d'attraction touristique au niveau national et international. Il aura une surface de 22 500 m<sup>2</sup> environ d'emprise au sol.

La salle de congrès aura une capacité souhaitable de 500 places, elle sera conçue à l'échelle de la ville (500 000 hab.) et pourra accueillir des conférences internationales, ainsi que le public le plus large (dont écoles, associations)



Figure 39 le plan de masse

#### 6.5.5 Axes stratégiques :

Fort de sa pluridisciplinarité et d'une approche intégrée pour le développement durable, le centre a identifié dix axes structurants pour sa stratégie scientifique, en lien avec les priorités stratégiques internationales. Pour développer ces axes conjuguant continuité et renouveau, il doit viser l'excellence, et améliorer sa capacité à intégrer en partenariat des thématiques de recherches transversales

Connaître la circulation océanique

Connaître et caractériser la biodiversité marine Développer la valorisation des ressources biologiques Contribuer à une pêche et à une aquaculture durable

Favoriser une exploitation durable des ressources minérales et énergétiques

Enrichir les réseaux de surveillance

Concevoir un système national de prévisions environnementales des milieux côtiers Optimiser la flotte océanographique

Mettre en œuvre une stratégie nationale et européenne des bases de données marines Promouvoir une capacité d'innovation technologique partagée.

### 6.5.6 Principe de fonctionnement: (programme)

Hall d'accueil et expositions temporaires

Hall d'exposition permanente

L'aquarium

La bibliothèque

Le musée de la marine

Services administratifs

Section de recherche

Amphi de théâtre en plein air

Restaurant

Un parking extérieur : Le parking sera composé de : 70 places pour les visiteurs, 30 places réservées au personnel du centre

Usine de traitement des eaux : Le rôle de cette usine est le traitement de l'eau qui remplit les différents bassins du parc marin. Le fonctionnement de l'usine est basé sur le cycle suivant : Pompage, filtration, décantation, distribution de l'eau aux différents bassins et de nouveaux pompages, filtration pour la renvoyer dans la mer.

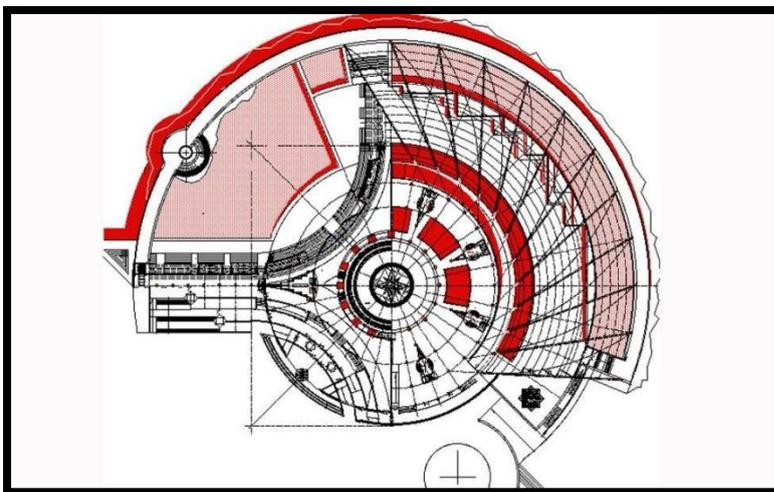


Figure 40 Plan du projet

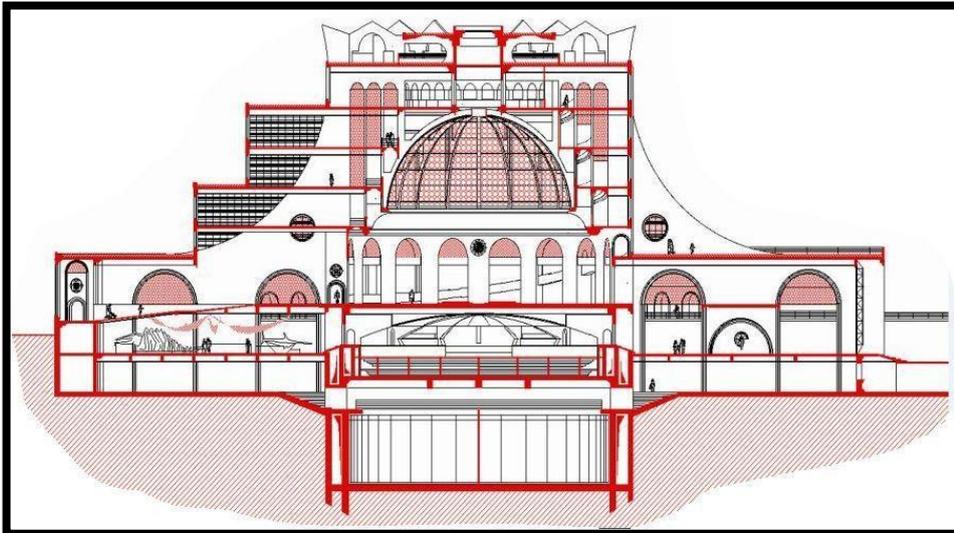


Figure 41 coupe du projet

### 6.5.7 Technique de construction de l'institut maritime de Sousse

#### a. l'infrastructure :

Le projet est construit sur une île artificielle pour les causes suivantes : Au projet l'air d'émerger de l'eau

Un point fort d'attraction des visiteurs ce qui va augmenter l'importance du projet.

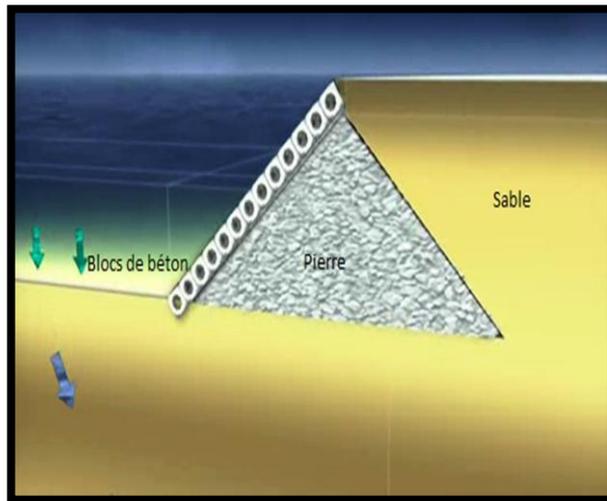
La relation directe avec la mer par laquelle on va bénéficier des vues panoramiques à 360° Une nouvelle image à la ville de Sousse

La diversité des moyens d'accessibilité

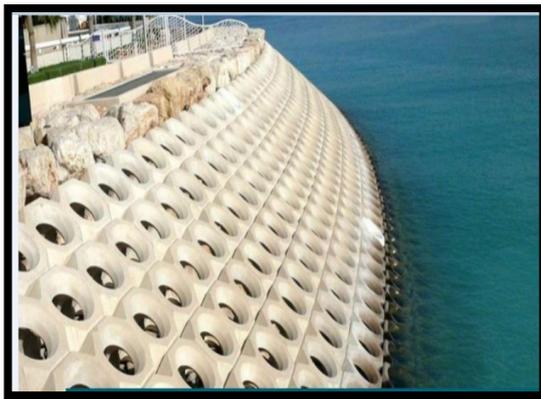
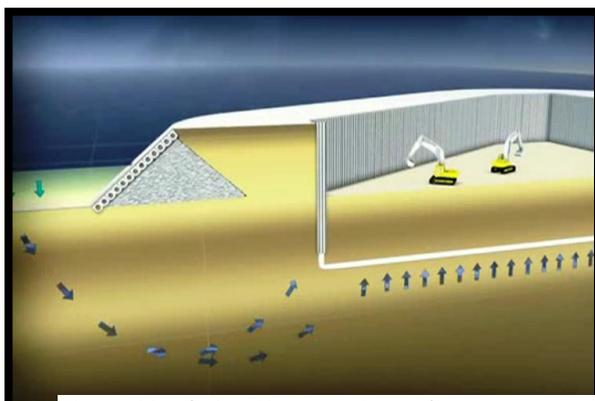
#### b. L'îles-remblai :

Le remblaiement de la mer est la méthode la plus couramment utilisée dans les zones côtières peu profondes pour gagner des espaces sur l'eau par remplacement par les matériaux solides les plus variés (sable, terre, béton, débris, ...etc). Les matériaux de remblaiement sont d'origine:

- Terrestres (déblais de terre, rocs, etc).
- Hydraulique (sable, gravier, ...etc). Les matériaux d'origine hydraulique sont retirés du fond marin par dragage.

**c Les étapes d'une construction d'une ile remblai :****Figure 40** creation de l'île

On construit l'île avec de la pierre et on le consolide avec des blocs de betons pour absorber la force des vagues

**Figure 43** les blocs de pierre de l'île de burj alarab**Figure 44** création d'un mur de soutènement

On utilise des blocs de béton pour réduire l'impact des vagues

Création d'un mur en acier en utilisant des barres métalliques pour retirer le sable

**dLes fondations :**



Figure 42 fondation en pieux

Puisque le sol est plus ou moins stable toute l'infrastructure du projet sera étudiée de manière à assurer la stabilité du bâtiment, nous prévoyons pour cela des fondations en pieux (en acier).

Installer des piliers en acier et en béton renforcer dans le sable

**eLe verre :**

**-Les doubles vitrages :**

Le double vitrage est constitué de deux feuilles de verre assemblées et scellées en usine, séparées par un espace hermétique clos renfermant de l'air ou un autre gaz déshydraté.

La couche d'air augmente le pouvoir isolant et diminue la valeur U du vitrage.

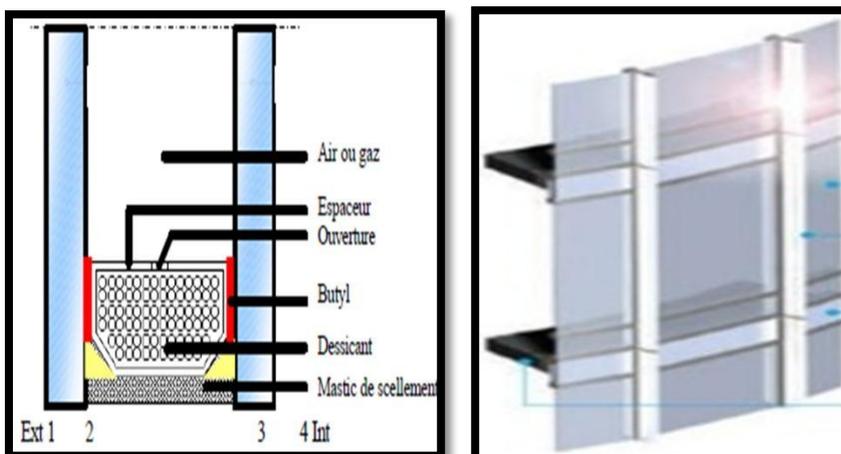


Figure 43 les différents composant du double vitrage

A l'intérieur on a une pellicule d'argent qui intercepte les rayons ultraviolets et les réfléchis en dehors

A l'intérieur on a une couche de titane qui capture les infra rouge

Ces vitrages réduisent la chaleur qui entre dans le bâtiment jusqu'au 19°C

Dans les températures élevées on utilise un système de condensation pour diminuer la température des vitrages en utilisant un gaz qui refroidie les vitrages



Figure 44 la condensation du verre

#### **-Caractéristique du double vitrage :**

Le double vitrage assure un aspect neutre en réflexion et une grande

Transparence. Il est caractérisé par un coefficient de transmission lumineuse élevé mais néanmoins inférieur à celui d'un simple vitrage.

Façades mouvementées. Performances thermiques avancées

Aspects techniques et installation faciles Apparence homogène.

Efficacité thermique. Assurer la transparence

On voit que l'utilisation de vitrage à haut rendement permet donc non seulement de limiter les pertes énergétiques mais aussi de supprimer le phénomène de paroi froide (ou chaude en été) qui provoque un sentiment d'inconfort.

## 7. Synthèse de l'analyse des exemples :

Tableau de programme : comparative

**Table 5 tableau comparative des exemples**

Les projets étudiés	Institut des sciences de la mer et de l'aménagement du littoral (I.S.M.A.L), Algérie	L'Institut Supérieur Maritime-tipaza, algérie	Centre Méditerranéen de Recherches et d'initiation au monde Marin-tunisie-	Centre de recherche marine –Indonésie-	L'institut des études maritime-Inde-
vue panoramique					
Surface	8 Ha	6 Ha	22 500 m <sup>2</sup>	2500 m <sup>2</sup>	28 Ha
Source inspiration			 <b>Le nautille</b>	 mouvements de la vague	 bateaux flottant
la technique nouvelle			Systeme de refroidissement des espace interieurs à travers la condensation de l'air	récupération des eaux de pluie, conversion de l'eau de la mer en eau douce système de refroidissement écologique , panneaux photovoltaïque	cellule photovoltaïque
La particularité	La richesse du programme d'enseignement	L'aspect de recherche	L'aspect touristique , la forme emblématique , le verre utilise dans les facades	L'ile flotante , l'aspect écologique	Grande capacité d'accueil

Fonction d'accueil	Hall d'accueil	Hall d'accueil	Hall d'accueil	Hall d'accueil	Hall d'accueil
Recherche	laboratoire de Conservation et Valorisation des Ressources , laboratoire des Écosystèmes ,	laboratoire d'automatique, laboratoire d'électronique, laboratoire d'informatique, , laboratoire d'électrotechnique, laboratoire des machines-outils	laboratoire informatique , laboratoire informatique , laboratoire d'aquaculture et pisciculture,	laboratoire sous- marin	Labo de recherche
enseignement	Bibliothèque Salle de cours	Bibliothèque Salle de cours - Département « sciences maritimes »  Département « transports maritimes eactivités portuaires	L'institut océanographique , l'institut pour l'exposition des ressources biologique du milieu marin, Ecole de plongée sous- marine	Auditoriums librairie ouverte sur l'océan	14 grandes salles de classe
hébergement	Cite universitaire 100 places, 16 logements passagers, 24 logements			chambres pour les chercheurs	Chambre 2 positions
loisirs	Aquarium public , musée	Aquarium , musée	Aquarium, musée de la marine , Amphithéâtre en plein air,	jardin aquatique , l'auditorium, cafétéria, salle d'internet, salle de jeux , piscine- bar	atelier maritime , Aquarium



Figure 45 les différentes fonctions

#### a Synthèse des exemples :

- Intégration quant-aux micros et macro environnement
- Importance de l'image du projet (création de repère et plus-value esthétique)
- Prise en considération de l'impact du projet.
- Valorisation de l'environnement.
- Identification des différents flux et usagers et leurs parcours.
- Hiérarchisation des flux
- Hiérarchisation des espaces
- Efficacité des dispositifs.
- Gestion des de la consommation des ressources (énergie, eau,...etc.).
- Modèle d'exploitation viable

## 8. Choix de la technologie :

D'après les études et l'analyse des exemples et les recherches nous avons optés pour le traitement des eaux de l'aquarium

La conception d'un aquarium dit tenir compte de l'importance de la circulation aussi bien du côté essais que du côté public.

La circulation du public dépend étroitement de la configuration des bacs d'expositions et des bacs d'essais. Elle est confrontée à une double contrainte : offrir au visiteur un circuit clair et sans conflit de circulation et de regrouper les étudiants et faire les essais.

## 9. Approche théorique sur la technologie :

La conception d'un aquarium doit baser sur les étapes suivantes :

### La maintenance :

C'est une tâche quotidienne, et ce, afin de détecter toute anomalie éventuelle capable de perturber le bon fonctionnement de l'aquarium ou d'une partie et d'y pallier le plutôt possible

### La nourriture :

Chaque espèce a son menu. Il est important d'offrir une nourriture aussi variée que possible afin d'éviter les carences alimentaires.

Le nombre de repas journaliers dépend de la taille du poisson : plus celui-ci est petit, plus il faudra le nourrir fréquemment (jusqu'à 8 à 10 fois par jour dans certains cas)

### La période quarantaine :

C'est une période que subissent tous les poissons avant d'être présentés au public dont le but est de vérifier que les poissons ne sont pas porteurs de maladies et éventuellement les traiter, les habituer à la présence de l'homme.

### La sécurité :

Afin de contrôler l'activité biologique les aquariums, et de prévenir tout risque d'accident, un système de gestion informatisé surveille en permanence les paramètres physico-chimiques des bassins et l'ensemble des installations techniques.

## 10. Conclusion :

L'analyse de ses différents exemples nous permet de ressortir des éléments de référence pour la conception de notre projet, nous déduisons à présent que les projets d'aujourd'hui ne se limitent pas à une seule fonction de la vulgarisation du thème, car

ils peuvent abriter d'autres fonctions telles que les activités de détente, loisirs..... etc.

L'aspect technique tient une place prépondérante dans la conception des forums océanographique, il se traduit par le choix judicieux des matériaux,

L'importance des équipements maritimes se mesure beaucoup plus par le nombre de chercheurs et des étudiants, leurs attractivités dépendent essentiellement de leurs situations, leurs organisations des activités qu'ils proposent et leurs caractères architecturaux,

## **Chapitre II : Approche programmatique**

## 1. Introduction :

**« La solution est dans le programme... »**

**Louis Kahn.**

18

« Le programme est un moment en avant du projet, c'est une information obligatoire à partir de laquelle l'architecte va pouvoir exister, c'est un point de départ mais aussi une phase de préparation »

PLAJUISSE : relève de cahier de CCI.

## 2. L'objectif de la programmation :

- Définir les fonctions et les activités de l'équipement et leur hiérarchisation.
- Etudier les différents modes de relations fonctionnelles.
- Définir un schéma général d'organisation spatial du projet.
- Traduire le besoin en programme d'espaces et des surfaces.
- Etablir le programme de base

## 3. critères de dimensionnement et la capacité d'accueil.

D'après le document de « normalisation des infrastructures et institut maritimes en Algérie » ;

« schéma directeur sectoriel des biens et services et des équipements maritimes » Ainsi que les exemples thématiques , on a limité l'appartenance de l'institut maritime d'océanographie à un : échelle national

De l'analyse des exemples et l'étude comparative on a sortie avec :

-la capacité d'accueil de l'institut maritime d'océanographie est de 300 étudiants

---

<sup>18</sup> Louis Kahn 1901, architecte américaine , d'origine estonienne

## 4. Les types d'usagers :

Les étudiants



Figure 46 des étudiants

Les chercheurs



Figure 47 une chercheuse

Les visiteurs et touristes



Figure 48 un touriste

## 5. Identification des différentes fonctions:

### 5.1 Les fonctions principales :

- Fonction d'accueil : permettre de recevoir, informer, et diriger les visiteurs et les utilisateurs.
- exposition : c'est une fonction d'intérêt attractif, de publication et de découverte des différents domaines culturels dédié au monde marin
- Fonction de formation et d'enseignement : elle comprend le public spatialisé et lui permettre l'acquisition des initiations et des savoir-faire et d'enrichir les compétences à travers des activités pédagogique (éducation, apprentissage, observation, essai, répétition et imitation et l'évaluation) dans des espaces de travail bien adaptés.
- recherche : L'espace où les individus trouvent par eux même les moyens d'élargir leurs connaissances acquises dans les différents domaines, il met à la disposition de ses utilisateurs une grande infrastructure de moyen permettant la manipulation et l'expérimentation.

### 5.2 Les fonctions secondaires :

- Détente et loisir : Dans le but d'assurer l'attractivité du projet cette fonction vient renforcer l'ensemble des fonctions. Elle implique les activités de détente, de sport, de jeux, et de récréation. Elle augmente la qualité des services proposés sur place.
- Commerce et service : des espaces de restauration et consommation aménagés en espace de repos et pour rendre l'équipement rentable on trouve les locaux commerciaux qui proposent des produits en relation avec le monde marin

- Technique : Elle englobe les activités de maintenance, stockage, les locaux de climatisation et de chauffage.

## 6. L'organigramme fonctionnel:

La traduction du tableau d'interaction des fonctions en organigramme permet de bien éclaircir les relations fonctionnelles et de dégager un concept de forme du point de vue fonctionnel.

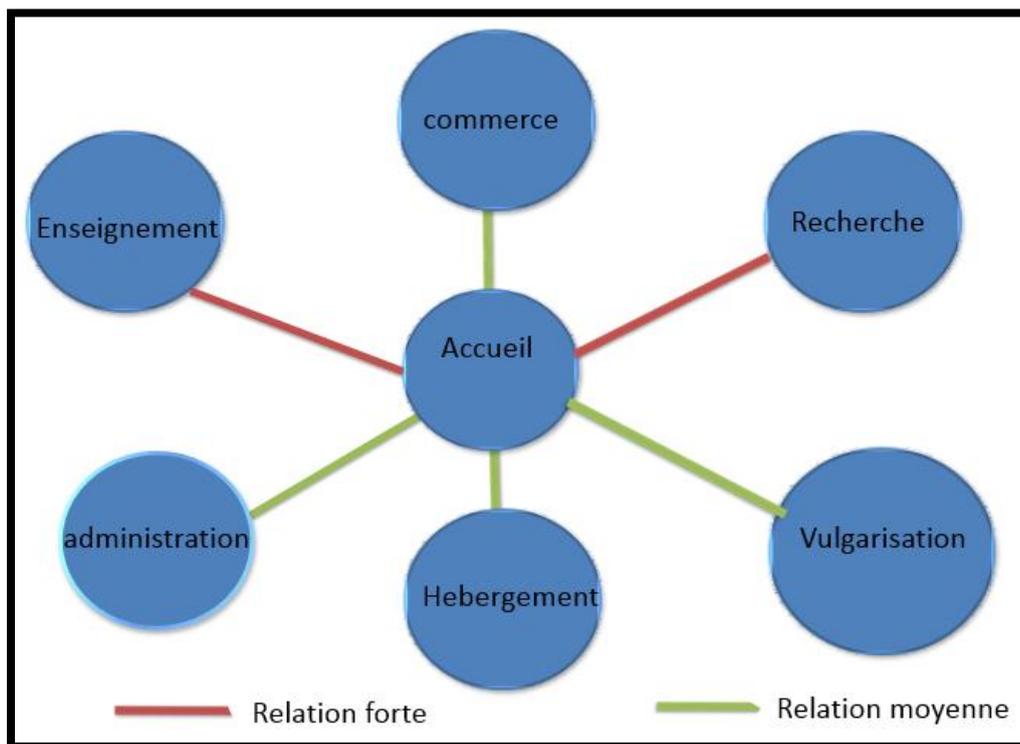


Figure 49 organigramme fonctionnel



- Sous sol
- 1 er étage
- 2 eme étage
- 3eme étage
- 4 eme étage
- 5 eme étage

- Relation forte
- Relation moyenne
- Relation faible

Figure 50 organigramme spatial

Programme de base :

**Table 6 programme de base**

Fonction	Surface m <sup>2</sup>
Accueil	600
Enseignement	200
Recherche	100
Administration	100
Hébergement	500
Vulgarisation	300
Commerce	100
Total	3150

## 7. Programme surfacique :

*Table 7 programme surfacique*

Fonction	Espace	Surface	Surface totale
<b>Accueil</b>	Reception	30	1600
	Exposition	1570	
<b>Administration</b>	Bureau de directeur	20	200
	Bureau de finance	20	
	Bureau de comptabilité	20	
	Moyen généraux	20	
	Bureau personnel	20	
	Scolarité	20	
	Graduation et post graduation	20	
	Bureau de relations extérieures	20	
	Salle des enseignants	20	
	Bureau des enseignants	20	
	<b>Recherche</b>	Laboratoire de microbiologie	
Laboratoire de chimie		80	
Laboratoire de biologie		76	
Laboratoire de géologie marine		53	
Laboratoire d'analyse hors micro biologie		45	
Laboratoire de micro biologie marine			
Laboratoire de géologie		56	
Laboratoire de biologie			

	Laboratoire de micro physique marine		55	
	Laboratoire de physique		67	
	Bureau de chercheur		76	
	Bac d'essai		65	
			28	
			900	
<b>Hebergement</b>	Cite universitaire 300 étudiants	Cuisine Sdb WC chambre Balcon	11*96 3.5*96 2*96 17*96 6*64	4500
	Cafeteria	Cuisine Espace de consommation	20 19 150	
	Restaurant	Cuisine Chambre froide Sanitaire Vestiaire dépôt espace de consommation	22 20 20 6 8 200	
<b>enseignement</b>	Amphithéâtre Salle de cours Salle de projection Salle de conférence	Salle d'archive Cabinet de traduction Salle des VIP	170*2 65*10 312 186 20 25 35	2200
	Bibliothèque	Salle de lecture Rayonnage des livres Cartothèque	390 160	
	Salle d'informatique		160 180	
<b>Vulgarisation</b>	Aquarium méditerranéenne Aquarium des océans		3200 1000	4200

<b>commerce</b>	Bijouterie de corail rouge	60*2	650
	Boutique de service et produits divers	55	
	Boutique de vente de souvenirs		
	Boutique des aquariums et poisson	63*2	
	Boutique de matériaux de plongée	80*2 65*2	
<b>Technique</b>	Local pour climatisation	90	1100
	Système Chaufferie	84	
	Atelier de maintenance	120	
	Atelier d'entretien	90	
	Système ventilation	85	
	Salle des quarantaines des aquariums	84	
	Dépôt de matériel		
	Système de filtration et pompage	110	
	Salle des machines	95 90	

espace	Surface m <sup>2</sup>
<b>batis</b>	37800
<b>parking</b>	2600
<b>Espace extérieur</b>	10400
<b>circulation</b>	17860
<b>terrain</b>	42000

Figure 51 : les fonctions et leurs surfaces

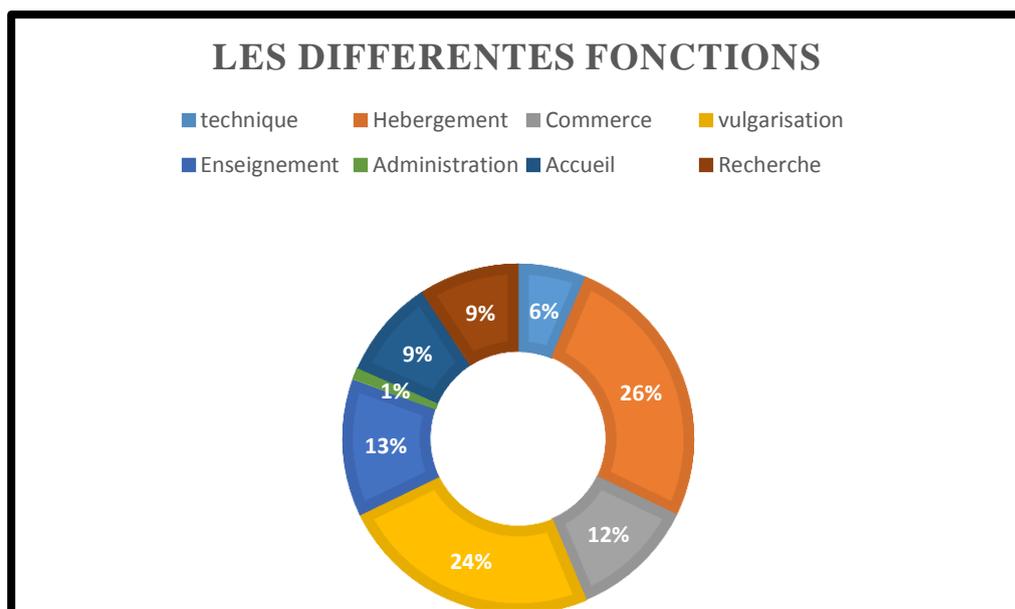
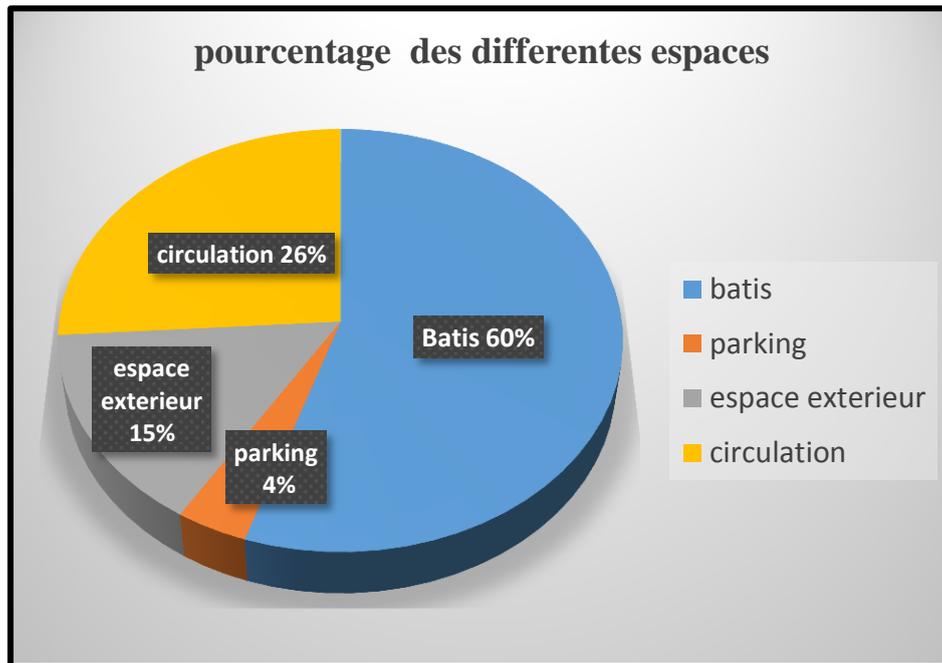


Table 8 espaces et leurs surfaces



**CES= 11140/42000**

**CES= 0,27**

## **8. conclusion**

Dans ce projet nous avons optés pour une capacité d'accueil de 250 à 300 étudiants et créer des espaces pour les chercheurs et les visiteurs

**Chapitre III :**  
**Choix et analyse de site**  
**Et du terrain d'implantation**

## 1. Introduction:

L'élaboration d'un grand projet architectural nécessite au préalable une bonne connaissance du contexte dans lequel il s'inscrit, de ces composantes naturelles (climatique et géotechniques, de ces composantes physiques et géomorphologiques, les équipements d'envergure, l'état du bâti et aussi les orientations effectuées dans le même cadre

Notre choix s'est porté sur la ville d'el kala car en premier lieu s'est une ville maritime et en deuxième par sa richesse en corail rouge qui est menacé par la surpêches et la contrebande vers la Tunisie et vers d'autre pays, notre choix a été également motivé par sa situation stratégique (à l'extrême est à la frontière entre l'Algérie et la Tunisie) ,la ville d'el kala a une fonction d'échange par excellence à travers sa localisation privilège

## 2. Choix de la ville:

Afin d'aboutir à des résultats satisfaisants pour notre projet, on a choisi le littoral Est algérien pour deux raisons essentiel :

- 1 - Cette partie de cote algérienne est plus riche en flore et faune
- 2 - La deuxièmes raisons c'est la plate-forme polluante

### 2.1 Analyse territoriale : Situation géographique d'el Tarf :

Elle jouit d'une position géographique stratégique et une aire d'influence régionale, du fait même de l'existence de son important port de commerce, et de son réseau de voies de communication.

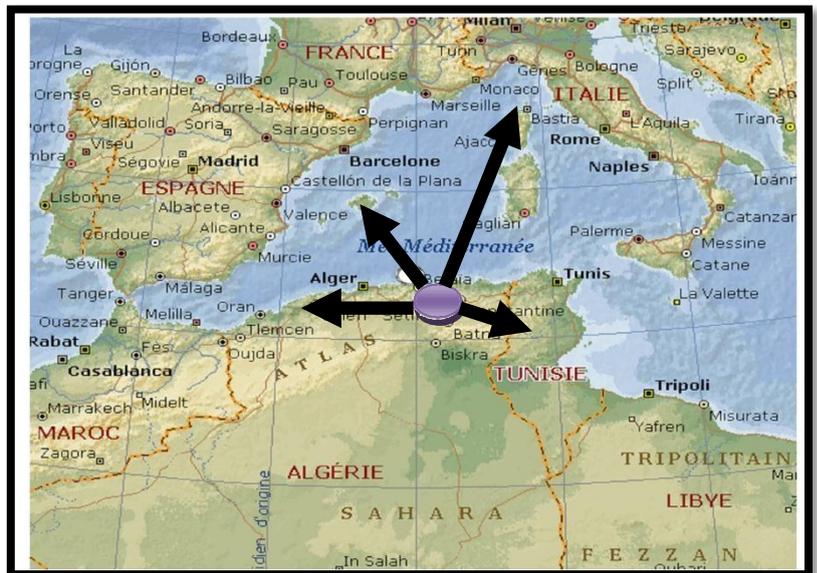


Figure 52 Position géographique de la wilaya d'El tarf

## 2.2 Aperçu général sur la wilaya de Taraf :

La wilaya d'El Taraf est située à l'extrême nord-est de l'Algérie à la frontière tunisienne. Elle est délimitée :

Au nord, par la mer Méditerranée ; à l'est, par la Tunisie ; au sud, par la wilaya de Souk Ahras ; au sud-est, par la wilaya de Guelma ; à l'ouest par la wilaya d'Annaba.

La wilaya d'El Taraf se situe en grande partie dans la Kroumirie, au nord des Monts de la Medjerda et du "Bec de Canard", territoire tunisien s'enfonçant dans le territoire algérien et base arrière de l'ALN.

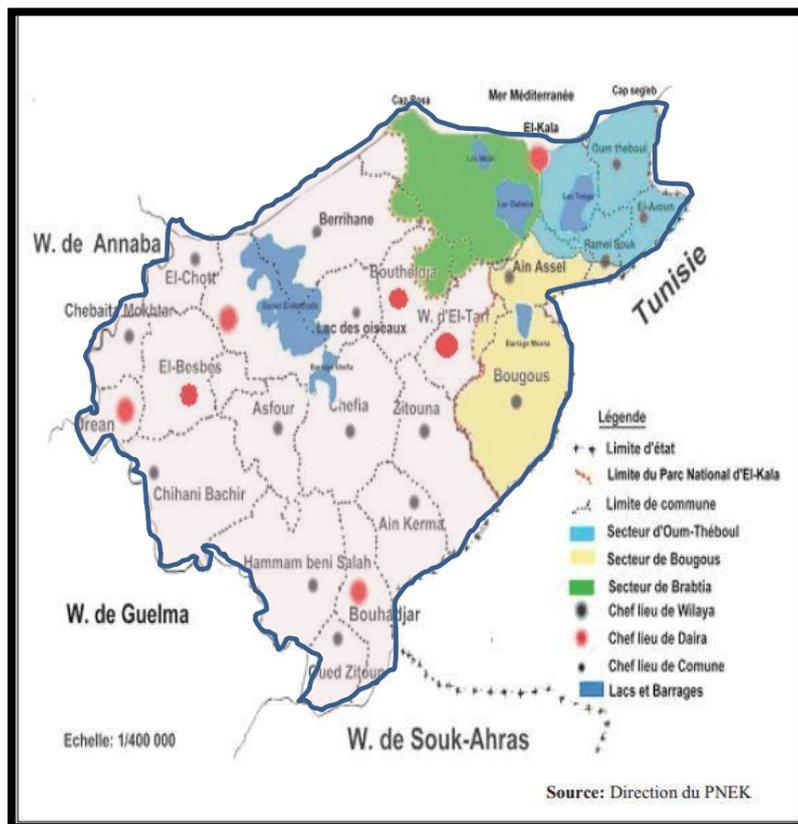


Figure 53 la carte de taraf

## 2.3 Présentation de la commune d'El Kala :

La côte Calloise, était de tout temps, destinée principalement à la pêche et la commercialisation du corail.

S'étalant sur une frange littorale de 56,7 Km et 292 km<sup>2</sup> de superficie. Les limites géographiques sont présentées dans la carte en bas

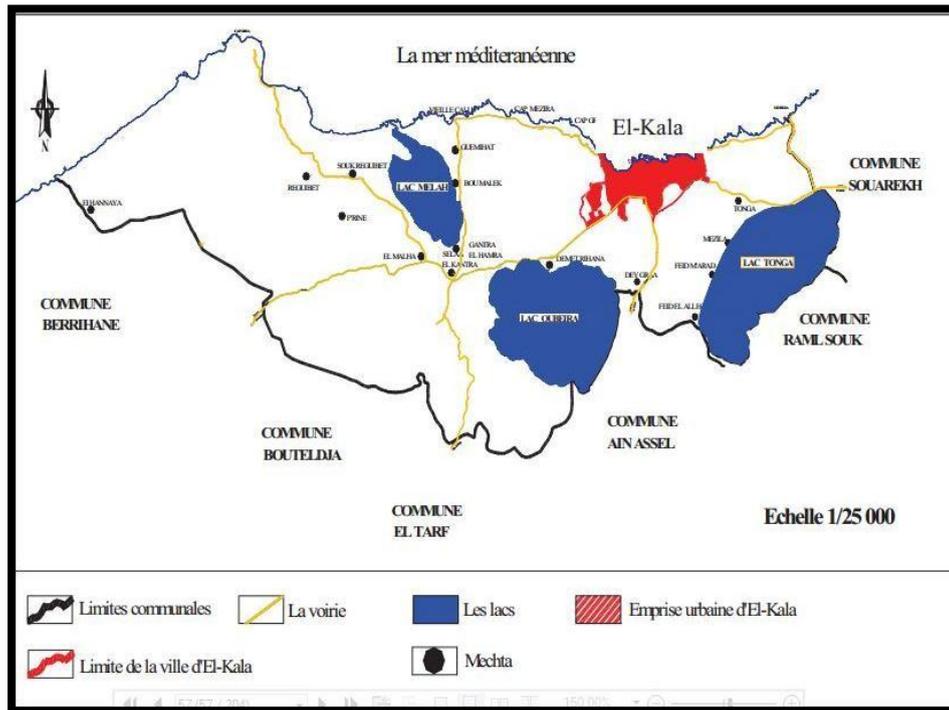


Figure 54 Carte : les limites de la commune d'El kala

### 3. Situation géographique d'El kala :

La commune d'El Kala, proche de la frontière Algéro-tunisienne, est située géographiquement à l'extrême est du littoral Algérien, à 20km au Nord-est du pays et au Nord-Est de la wilaya d'El Taraf à 86 kilomètres d'Annaba sur la route menant à Tunis.

La longueur de son littoral est de 56.7 km et sa surface de 292 km<sup>2</sup>. Elle représente la commune la plus vaste de la wilaya d'El Taraf.

Elle est limitée :

Au Nord par la mer méditerranée,

À l'Est par les communes de Souarekh et Raml Souk, Au

Sud-Est par la commune de Ain El Assel,

Au Sud par les communes de Tarf et Bouteldja,

À l'Ouest et au Sud-Ouest par la commune de Berrhane,

En 1998 la commune d'El Kala était peuplée de 24944 habitants dont 85.80 % au chef-lieu de commune.



Figure 55 les differents lac

#### 4. Historique de la ville d'El kala

El-Kala n'est pas comme beaucoup de centres Algériens, née de l'expédition de 1830.

Son origine remonte très haut dans le temps. Les monuments mégalithiques, les stèles puniques, les vestiges romains que l'on trouve dans la région en témoignent.

Siège d'intenses échanges commerciaux florissants (pêche du corail, agriculture, élevage etc...) et attirant la convoitise de forces hostiles, elle fut détruite puis reconstruite plusieurs fois au XVI<sup>ème</sup> et XVII<sup>ème</sup> siècle.

En 1628, les Marseillais de SAMSON NAPOLLON, édifièrent une forteresse baptisée « Bastion de France » sur le site de ce qu'on appelle aujourd'hui la vieille Calle, à 8 km de l'actuelle El Kala.

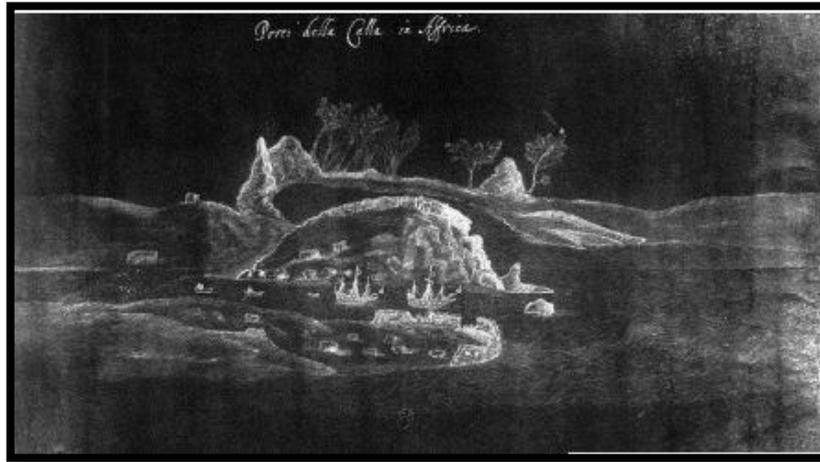


Figure 56 vue sur le port de la calle a sa creation

L'agglomération occupe en partie l'emplacement de Tuniha ou Tunizia ville de l'empire romain et qui fut un point de passage obligatoire entre les lacs et la mer. Son eau abondante, son rocher facile à défendre en faisaient d'elle un site prédestiné à accueillir une agglomération humaine.

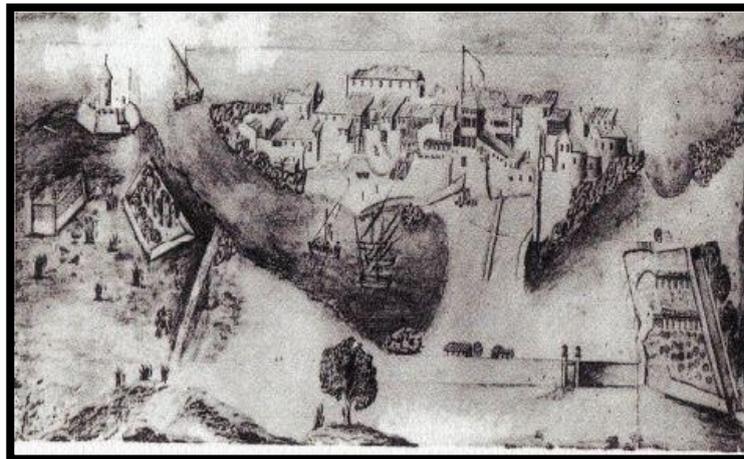


Figure 57 vue de la calle 1780

Dans la presqu'île, a été construit un port peu profond avec une ouverture Ouest-Nord-ouest (unique en Algérie) et dominé par le Fort du Moulin bâti sur un promontoire situé au Sud-ouest.

La pêche au poisson est devenue ensuite une activité complémentaire prenant même le dessus sur la pêche coralline, et a permis la création d'industries de conservation de sardines et de crevettes.

L'intervention sur le tissu urbain fût après l'arrivée des français en 1837 avec un urbanisme militaire ce qui a donné lieu à une ville faisant face à la mer et un petit port protégé par une presqu'île. Pour mieux contrôler la ville il fût dressé un fort au sud et un campement militaire au nord.

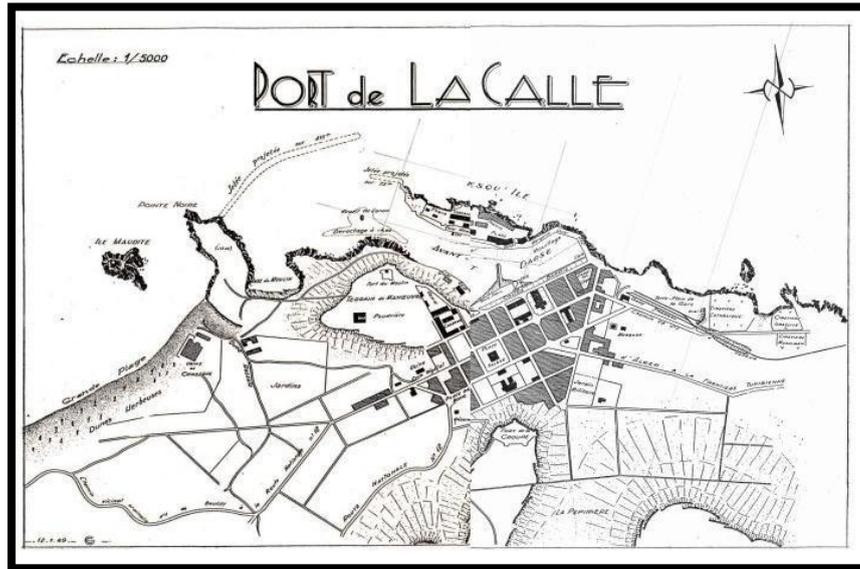


Figure 58 le port de la calle pendant la période coloniale

#### 4.1 L'évolution urbaine de la ville :



Figure 59 la calle en 1950

#### a) L'espace urbain de la ville à l'époque coloniale :

L'actuelle ville d'El-Kala est une création coloniale qui a vu le jour avec l'arrivée de colons en 1937. Cette ville donnant face à la mer fut construite, selon une configuration en damier pour une logique militaire avec un fort (actuellement caserne militaire) au sud et un campement militaire sur l'actuel site du lycée 19 mai 1956.

La ville présente une façade maritime marquée par une église monumentale visible de toutes parts de la ville grâce à ses deux tours supportant deux cloches en forme de pyramide.

Les logements collectifs sur la façade maritime étaient destinés à loger les marins et les premières familles des colons, d'autres édifices publics viennent meubler la ville à

savoir l'hôtel de ville, trois écoles, une gendarmerie, la poste, un marché couvert, un commissariat de police, un hôpital et enfin une gare de chemin de fer reliant El-Kala à Annaba.

Son port protégé par une presque-île a toujours été destiné à l'activité de pêche qui fut la source première de revenu des habitants.



Figure 60 la facade maritime de la calle en 1950

Après l'Indépendance peu de changements ont caractérisé la ville d'El Kala, il s'agit plutôt d'une réoccupation du centre colonial.

Toutefois les différentes administrations communales commencent à prendre place à côté des

Constructions coloniales, le reste des bâtiments est destiné à l'habitation avec un RDC affecté aux activités commerciales qui animent le centre-ville, la hauteur des immeubles varie en RDC, R+1 et R+2, ils possèdent tous une couverture en tuile. L'habitat rural occupait une partie des parcelles agricoles jouxtant le tissu de la ville.

A travers la photographie aérienne de 1972 on constate qu'à part les équipements de la période coloniale peu d'établissements se sont ajoutés au tissu urbain, dont les plus importants sont: un lycée ainsi que quelques équipements touristiques dont le plus important est incontestablement l'hôtel El-Manar (actuel El Morjane)<sup>25</sup>, cet équipement a pu en quelque sorte exhorter l'activité touristique à El-Kala.

La superficie de la ville à cette époque ne dépassait pas 87.50 hectares<sup>26</sup> alors que le parc de logement s'estimait à 117927selon RGPH<sup>19</sup> de 1966.

---

<sup>19</sup> Recensement général de la population et de l'habitat



Figure 61 El kala à l'aube de l'indépendance

Le plus grand développement de cette ville commence à partir des années 1980, En 1993 la superficie de la ville était 206.73 hectares.

le tissu urbain de la ville à cette époque exprimait une grande expansion spatiale. Les lotissements communaux ont commencé à voir le jour et ont étendu considérablement la structure de la ville,

En 2009 la surface de la ville d'El-Kala atteint les 395.31 hectares<sup>31</sup> soit presque quatre fois la surface calculée en 1972.

Les programmes de logements continuent à être le principal moteur de l'urbanisation dans la ville d'El-Kala, avec l'apparition de nombreux lotissement tels que : Fernena, Pizzani, Gelas sud...etc<sup>20</sup>.

## 4.2 Le Park national d'El kala

### a L'écosystème marin :

Long d'une quarantaine de kilomètres entre le cap Rosa et le cap Segleb, il se caractérise par une succession de criques et de plages dont les plus importantes sont : vieille calle, Cap Rosa et Missida, qui lui confèrent un caractère paysager sauvage.

Cet écosystème abrite du corail rouge, des espèces de poissons rares ainsi que des mammifères marins tels que le Dauphin commun.

La façade maritime est un espace spécifiquement protégé par la loi (source: PNEK).

### b.L'écosystème lacustre :

Cet écosystème est constitué par le complexe de zones humides les plus riches et les plus diversifiées de la région méditerranéenne. Sa diversité biologique est caractérisée par des concentrations d'oiseaux d'eau, de mammifère de reptiles, d'amphibiens, de poissons, d'insectes et de plantes hygrophylies.

### c.L'écosystème forestier

En plus de ces écosystèmes, le parc national d'El Kala renferme une faune et une flore aussi riches que variées, avec des espèces très rares et protégées.

<sup>20</sup> Mémoire de magister, dynamique de l'urbanisation dans un espace littoral protégé le cas d'el Kala, Hana salah-salah

**d.Marais de Bourdim** : situé en zone Ouest du parc, ce marais de 20ha d'eau douce est d'une importance capitale pour la nidification des Ardéidés. (source: PNEK).

L'alimentation des lacs en eaux est assurée par des bassins versants qui constituent le collecteur des précipitations.

Le fonctionnement de ce système dépend des conditions climatiques, des caractéristiques morpho métriques (forme, relief, altitude, pente, réseau de drainage etc. ....), de la nature du sol ainsi que du couvert végétal qui est essentiel dans la régulation des eaux de ruissellement. L'urbanisation dans ces espaces (bassins versants des lacs) doit tenir compte de ses spécificités afin de ne pas perturber le cycle hydrologique, le débit et la qualité des eaux des lacs<sup>21</sup>.

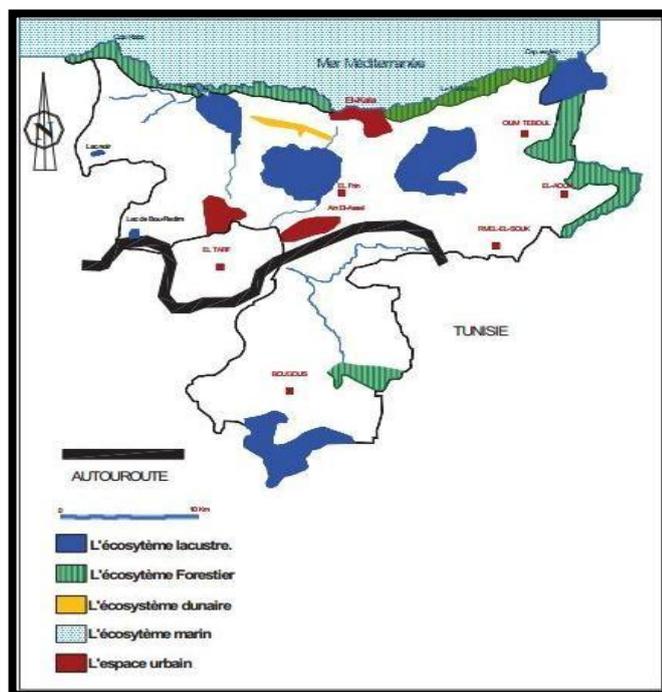


Figure 62 carte : localisation des différents écosystèmes sur le territoire du PNEK

<sup>21</sup> PDAU 2013, la ville d'el Kala

4.3 Les équipements existants sur la commune :



Figure : nouveau port en cours de construction, prise par ziane cherif,



Figure église saint Cyprien, prise par ziane cherif, 04/12/2015



Figure : nouveau corniche, prise par ziane cherif,

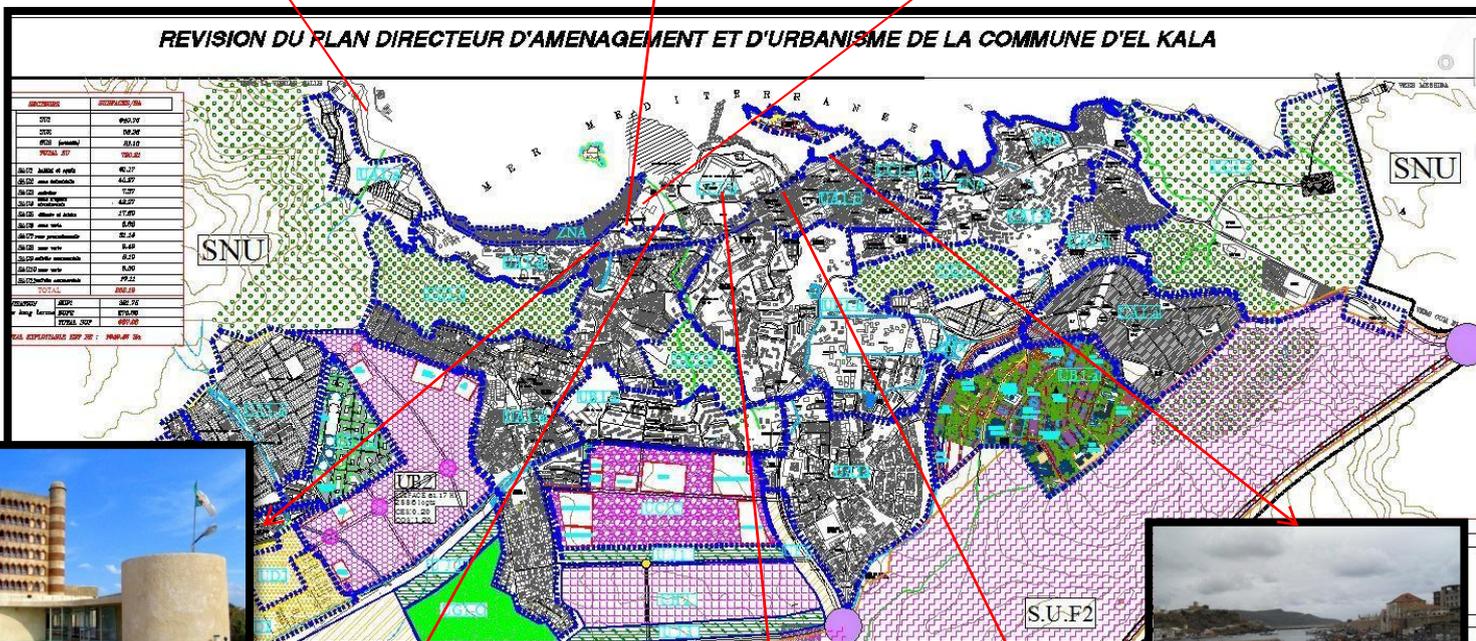


Figure 63 el kala PDAU

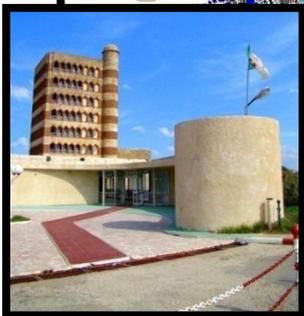


Figure : hôtel el Morjan, prise par ziane cherif, 04/12/2015



Figure : port de la pêche, prise par ziane cherif, 04/12/2015



Figure : hôtel al jazira, prise par ziane cherif, 04/12/2015



Figure : hôtel moulin, prise par ziane cherif, 04/12/2015



Figure : APC kala, prise par ziane cherif, 04/12/2015

#### 4.4 Analyse socio-économique :

L'évolution de la population de 1966 à la période actuelle. Contrairement à d'autres petites villes, El-Kala n'a pas connu une croissance démographique remarquable:

	Population					
	1966	1977	1987	1998	2004	2009 (estimation)
Chef- Lieu (ACL)	8252	10179	16253	21402	24810	28760
Gantra El Hamra			844	927	990	1070
Zone éparse (ZE).			2418	2615	2680	2750
COMMUNE			19515	24944	28480	32583

Table 9 Evolution de la population de la commune d'El-Kala

L'évolution démographique est plutôt lente et régulière (fig. 25) contrairement à d'autres petites villes qui ont connu des taux d'accroissement dépassant parfois les 11 % (réf. Armature urbaine).

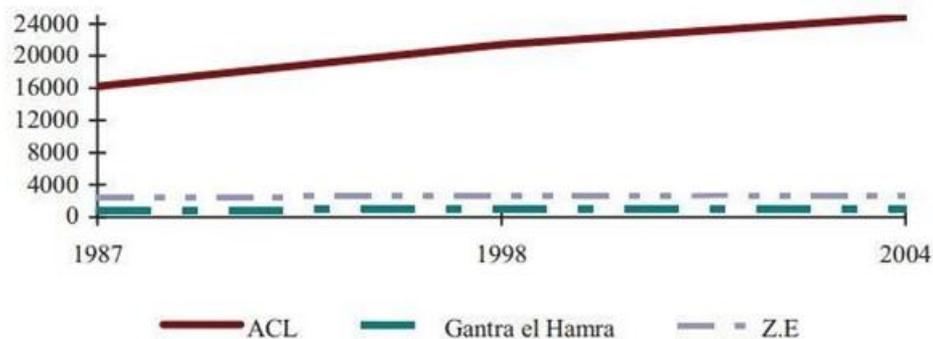


Figure 64 Evolution de la population de la région Kallaise

#### a-Les prévisions de l'évolution de la population à long terme (20 ans) :<sup>22</sup>

Dispersion	Population			
	2004	2009	2014	2024
Chef- Lieu	24810	28760	30990	32540
Gantra Hamra	990	1070	1200	1180
ZONE EPARSE	2680	2750	3190	2890
COMMUNE	28480	32583	35380	36610

Table 10 Les prévisions démographiques à long terme (20 ans)

<sup>22</sup> PDAU 2013, el Kala

## 4.5 Potentialités économiques de la ville :

### 4.5.1/Potentialité naturelle :

La ville d'El Kala dispose d'un patrimoine naturel riche favorable au développement scientifique.

### 4.5.2/Richesses de la côte maritime :

Les vastes plages alternant avec les falaises rocheuses et les forêts littorales jalonnent la façade maritime de la ville. Elles participent à la richesse paysagère et biologique de cette côte méditerranéenne.

La région côtière de la ville se caractérise par une géomorphologie riche en paysage panoramique.



### 4.5.3/Les lacs :

**aLac Tonga** : D'une superficie de 2600ha d'eau douce ce lac s'étend sur 7.5km de long et 4km de large.

**bLac Oubeira** : D'une superficie de 2200ha d'eau douce ce lac s'étend sur 6km de long et 5 km de large.

**cLac Mellah** : réserve intégrale et site RAMSAR depuis 2004, cette lagune d'une superficie de 86ha est reliée à la mer par un chenal de 900m de long. Elle s'étend sur 4km de long et 2.5km de large, d'une profondeur maximale de 6m<sup>23</sup>.

**dLac Bleu** : situé au Nord-est du lac Mellah, ce lac de 3ha d'eau douce constitue un habitat pour des insectes inféodés (Libellules). (Source: PNEK).



Figure 65 lac tonga



Figure 66 lac oubeira



Figure 67 lac mellah

<sup>23</sup> Source, park national d'el Kala

#### 4.6/Potentialité de la pêche :

La commune dispose d'une façade maritime de 57 Km environ et détient l'une des plus grandes zones de pêche de la wilaya et du pays (123 embarcations en 2003).

Elle est dotée aussi de grandes potentialités hydriques lui permettant de développer un ambitieux programme de pêche continentale. La commune dispose aussi d'infrastructures portuaires très importantes représentées par un port de pêche existant et un second en cours de réalisation.

La pêche pratiquée est représentée par la pêche du poisson avec 3206 tonnes (année 2003) dont 81%. De poissons bleus.

La pêche du corail qui est actuellement suspendue pour permettre au corail de se régénérer, réglementer l'exploitation du corail et évaluer le gisement



Figure 68 vue sur presque ile d'El kala, prise par Ziane Cherif ; 04/12/2015

La ville D'El-Kala s'est développée à partir d'un tissu colonial ramassé qui constitue un pôle de croissance pour la ville.

A travers la morphogénèse, on constate que l'urbanisation du petit centre colonial a connu une urbanisation à double processus : l'extension sur l'espace agricole pour éviter l'espace forestier et le remplissage des vides urbains.

## 5 Pollution marine :

### 5.1./Facteurs menaçant la vie du poisson

La pollution est le principal facteur à l'origine des baisses de production du poisson et même facteurs de disparitions de certaines espèces. En effet, selon les professionnels et

ceux qui suivent de loin ou de près l'activité, les rejets des navires (tous types confondus) et de l'industrie pétrochimique sont les premiers à être pointés du doigt.

Viennent ensuite : - le non-respect du repos biologique ; - la pêche dans les zones interdites ; - la vétusté des outils de production ; - l'utilisation de filets interdits ; - la pêche à la dynamite ;

- absence de prise de conscience et manque de formation qualification du personnel navigant qui, au lieu de protéger le poisson pour en profiter judicieusement lui et sa corporation, le poursuit sans états d'âme jusqu'aux niches de reproduction.

## 6. Topographie de la commune :

Le relief de la région d'El Kala se compose d'une juxtaposition de dépressions dont le fond est occupé par des formations lacustres et par des collines aux formes variées.

Les reliefs sont relativement élevés, 127 m à Koudiat El Alleg à l'Est, 140 m à Koudiat Nab Rached au centre, et 330 m à Koudiat El Assa à l'Ouest de la commune.

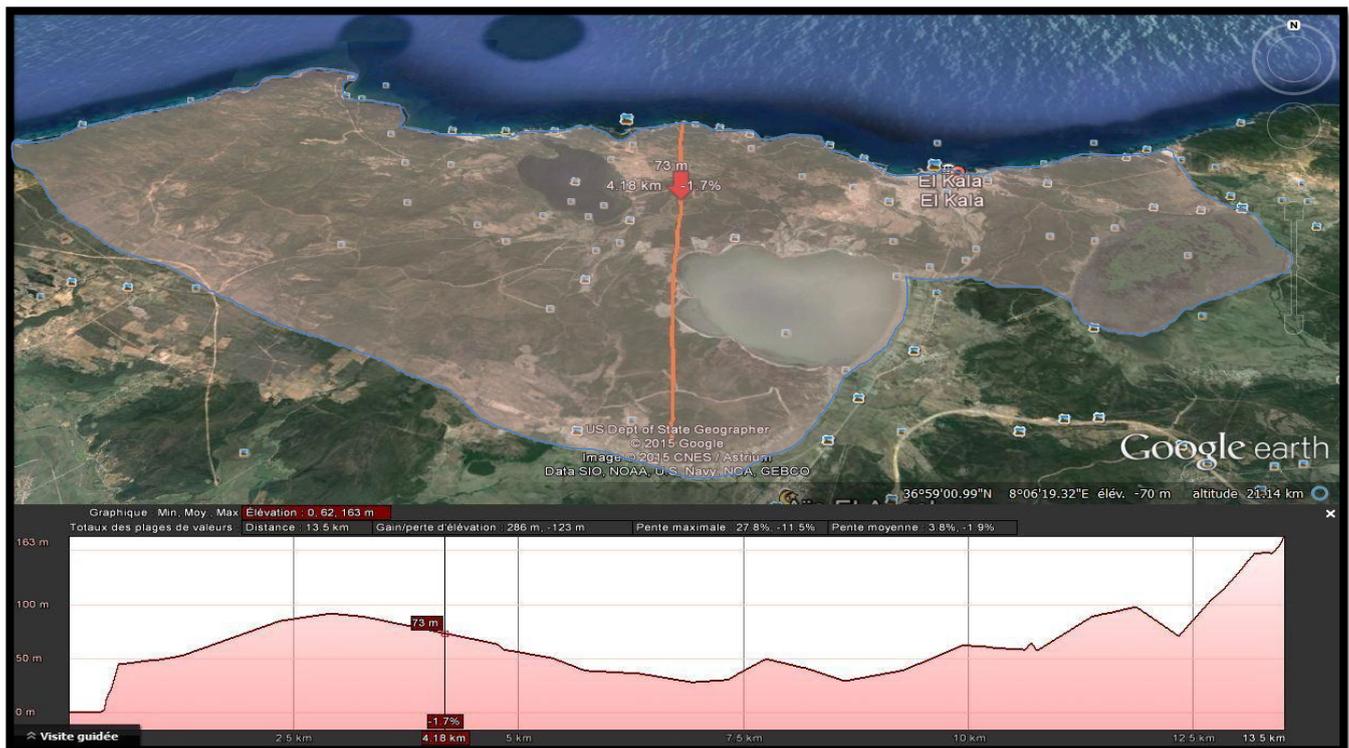


Figure 69 le relief de la commune d'Elkala

## 7. Séismicité :

La commune d'El Kala qui appartient à la wilaya d'EL TARF est classée en zone "II" (sismicité moyenne) dans laquelle les règles parasismiques devront être appliquées lors de l'élaboration des projets de construction importants ou de grande envergure.

## 8. Climatologie :

La région d'El Kala compte parmi les régions les plus pluvieuses en Algérie.

Le climat est de type méditerranéen subhumide caractérisé par deux saisons pluvieuses (Automne et Hiver) et par un Eté sec.

Les vents soufflent du Nord-Ouest en toutes saisons et en été, les vents du Nord-Est, Sud-Ouest et Sud-Est sont fréquents et favorisent l'apparition de violents incendies de forêts

L'humidité relative est assez constante durant toute l'année (72% à 78%) du fait principalement à l'action modératrice de la mer et des plans d'eau qui contribuent au maintien d'une hygrométrie

## 9. Occupation du sol :

69.12 % de la superficie de la commune (20184 hectares) sont forestières, et en raison du relief la SAU y est presque négligeable (3.56 %) <sup>24</sup>.

## 10 Infrastructure et réseaux :

### 10.1/ Le réseau routier :

Le réseau routier de la commune assez dense, permet une desserte satisfaisante de l'ensemble des agglomérations et des mechtas mais son état demeure moyen, voire vétuste sur des tronçons de chemins communaux..

Il s'étend sur une longueur totale de 94 km dont 1/5 de routes nationales, 1/4 de chemins de wilaya et le reste de chemins communaux (dont 67% revêtus).

### 10.2/Le transport:

La commune se trouve sur un couloir de transport stratégique s'articulant essentiellement autour d'un couloir Est-Ouest (RN 44 et CW 109) reliant la wilaya d'Annaba avec la Tunisie. Ces voies de communication font de la commune un couloir d'échanges Transe- Maghrébins et méditerranéens.

Il existe une Gare Routière et de 98 véhicules de poids lourds.

---

<sup>24</sup> Plan directeur d'aménagement et d'urbanisme d'el kala 2013

### 10.3L'infrastructure portuaire :

La ville dotée de 02 ports

La commune dispose d'un port de pêche construit en 1925 avec une longueur de quai de 800m (dont 200 utilisables).

Sa capacité d'accueil est extrêmement saturée,

Un nouveau port de pêche plus important que le premier d'une longueur de quai de 780 m est en cours de réalisation pour une capacité de 142

Il existe deux sites qui servent de plages d'échouage aux marins et aux bénéficiaires de l'opération Solidarité- Pêches afin d'encourager la pêche artisanale, d'une capacité de 26 embarcations

### 11. Conclusion :

« La ville portuaire est une ville qui a de la chance »

...selon les cas, la ville sera donc orientée vers la mer ou, au contraire, lui tournera le dos, la ville orientée vers la mer est une ville a façade urbain »<sup>25</sup>

---

<sup>25</sup> Claude Prelorenzo : sociologue et chercheur à école d'architecture

## 5. Choix du site d'intervention :

**5.1 Présentation des sites :** après avoir analysé la ville d'el Kala on a pu ressortir par 3 assiettes susceptibles d'accueillir notre projet :

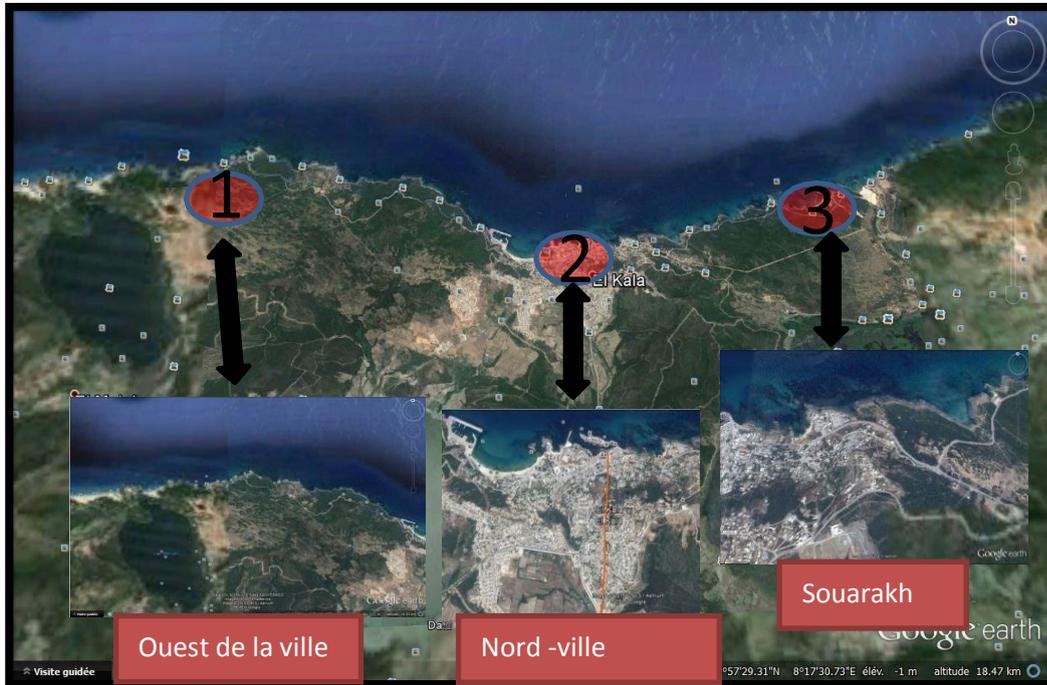
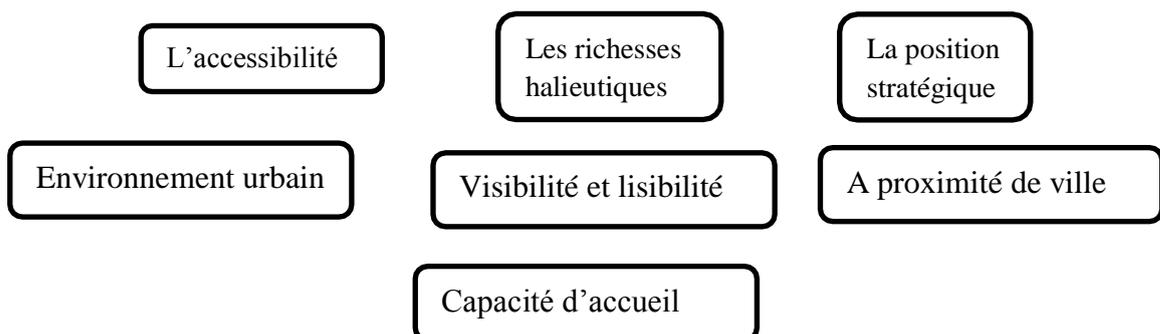


Figure 70 Carte : situation des sites

## 5.2 Les critères pour le choix du site :

La réussite du projet est en fonction de la pertinence d'implantation dans un tissu urbain qui permettra de renforcer l'identité de la zone. Parmi ces critères on site :



## 6. Analyse du site (d'intervention)

### 6.1 Site1 : nord ville d'El kala

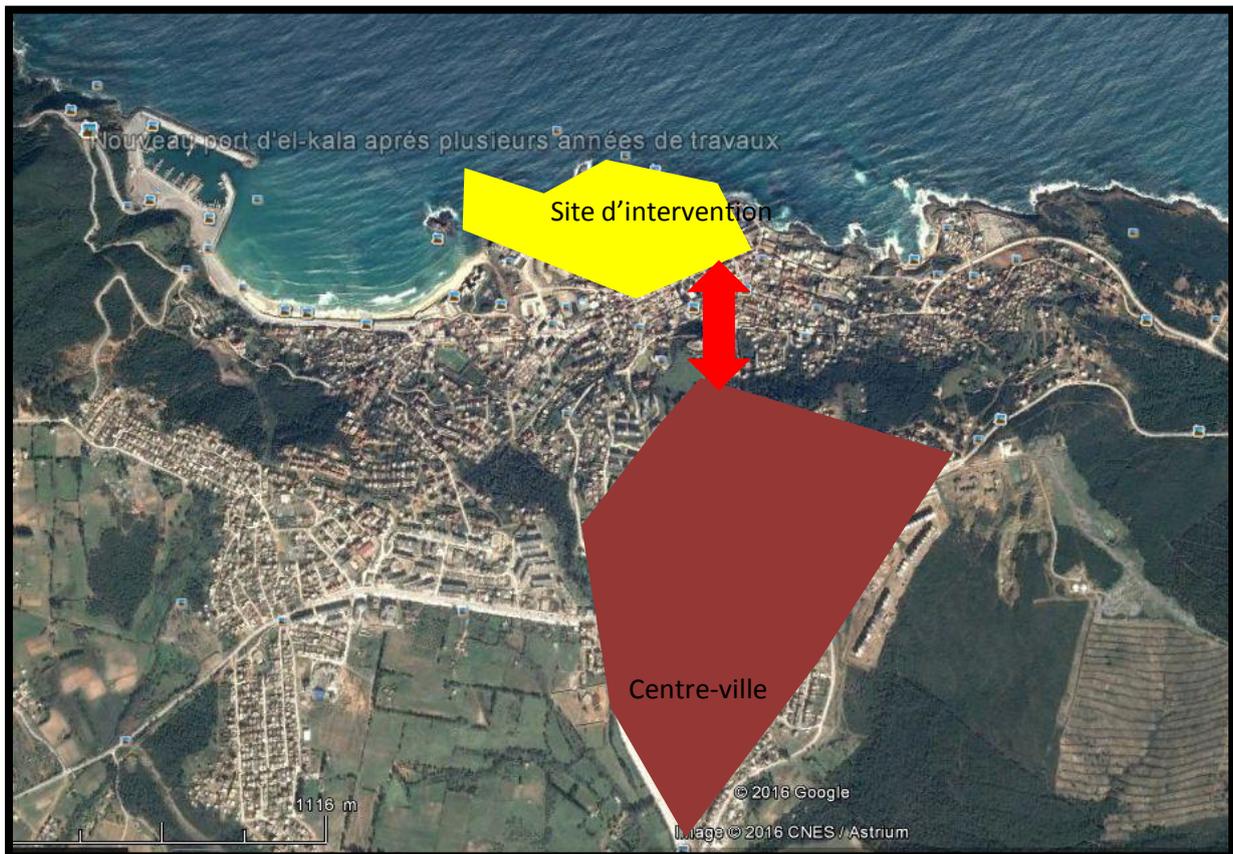


Figure 71 Situation par rapport à la ville

### 6.2 La situation :

Le site se situe dans le Nord de la ville d'El kala à 3 Km du centre, précisément à côté du port de pêche, il est limité :

Au nord par la mère méditerranéen.

A l'est par par le port de pêche.

A l'ouest par la plage Morjan.

Au sud par la résidence El jazira et par un hôtel en cours de construction.

6.3A l'échelle de la ville (L'état actuel du site) :



Figure : mer méditerranéen, prise par ziane cherif,07/12/2015



Figure : hôtel moulin, prise par ziane cherif,07/12/2015



Figure : port de pêche, prise par ziane cherif, 07/12/2015

Figure 72 situation des équipements de proximité



Figure : hôtel Morjan, prise par ziane cherif, 07/12/2015



Figure : hôtel el jazeera, prise par ziane cherif 07/12/2015



Figure : terrain d'intervention, prise par ziane cherif,07/12/2015

### 6.4 Accessibilité :

Le site offre quatre accès :

- Le premier par le méditerranéen
- Le deuxième à partir du boulevard ami Rouch
- le troisième s'étend sur une voie à flux faible au sud
- Le quatrième sur une voie pénétrante.

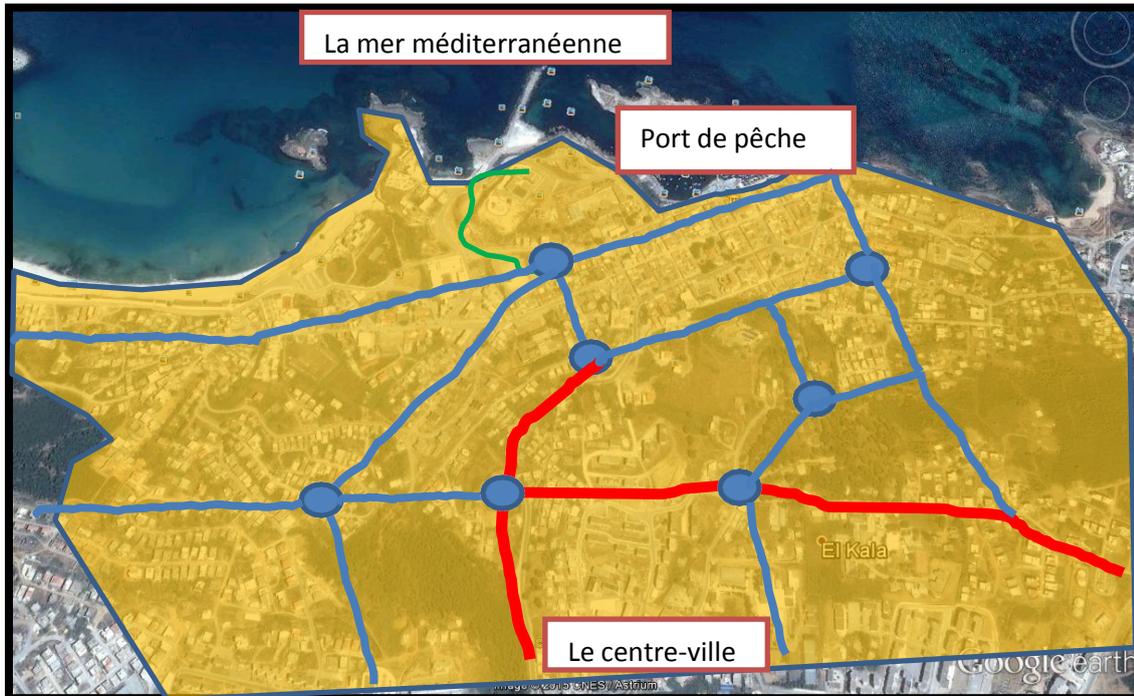


Figure 73 les différents accès

### 6.5 État des hauteurs :

Les gabarits varient du: R+1 à R+7

L'immeuble le plus haut et le plus imposant reste l'habitat collectif en R+7, hôtel le moulin en R+5 et hôtel al el jazera R+4.



Figure 75 habitat collectif au centre ville



Figure 74 vue sur centre ville

6.5 Distribution des équipements dans le site :

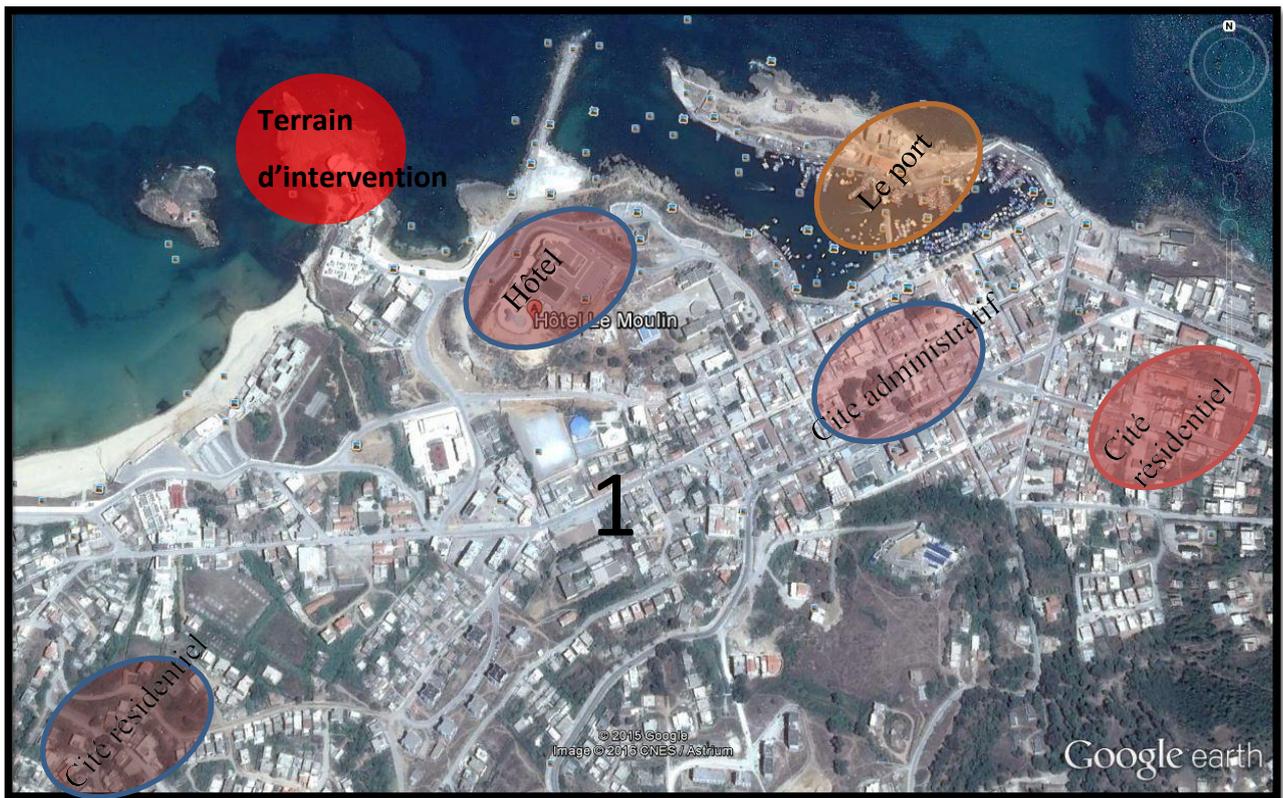


Figure 76 carte de Distribution des équipements dans le site

6.6 Flux de circulation :



Figure 77 carte de Flux de circulation

6.7 Bâti non bâti :

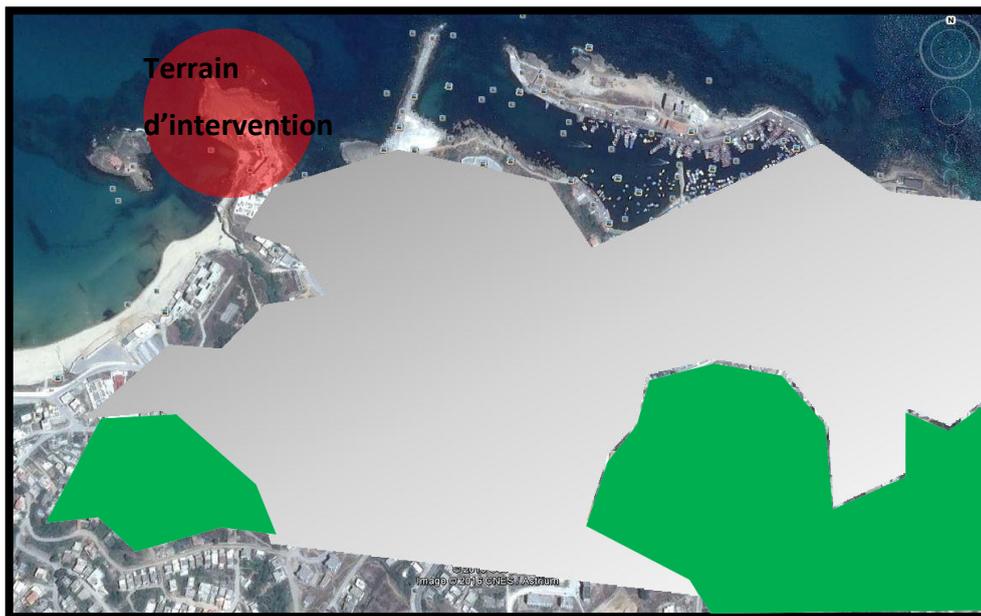


Figure 78 carte du batis et non batis

Non bâti



Bâti



6.2 Site 2 (Souarekh) :

6.2.1 Situation par rapport à la ville



Figure 79 carte de situation par rapport à la ville

### 6.2.2 Accessibilité :

Souarekh est loin de la ville donc il est moins accessible sur le plan de transport urbain et pauvre d'un point de vue d'équipement (manque des équipements de proximité)

### 6.2.3 État des hauteurs :

Les gabarits varient du: R+1 a R+4

La plupart des immeubles se sont des habitats individuels.



Figure 80 vue sur souarekh



### 6.2.4 Flux de circulation :

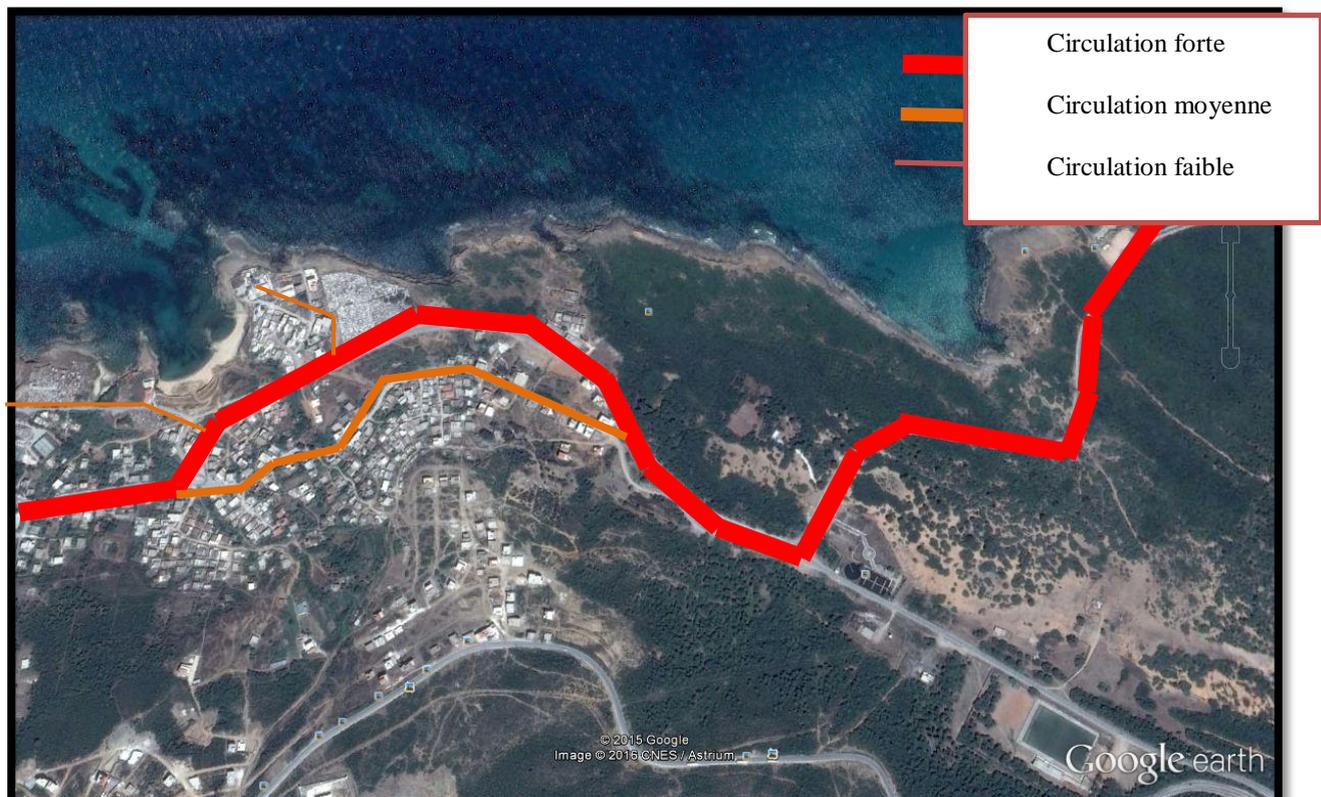


Figure 81 carte des flus de circulation

### 6.2.5 Bâties non bâties :



Figure 82 carte bâties non bâties

Non Bâties 

Bâties 

### 6.3 Site3 : ouest de la ville (à côté du lac mellah)

6.3.1 Situation : ouest de la ville située à l'extrême Est de la ville d'Elkala



Figure 83 situation du 3 eme site

### 6.3.2 Accessibilité :

Extrême ouest de la ville moins accessible sur le plan de transport urbain et pauvre d'un point de vue d'équipement (manque des équipements de proximité)

### 6.3.3 État des hauteurs :

Les gabarits varient du: RDC, R+1



Figure 84 vue sur les sites situé a l'ouest



Figure 85 batis et non batis

Non Bâti



Bâti



## 7. Etude(Analyse) comparative des sites :

Tableau comparatif des 3 sites :

Les sites	Site 1	site2	Site 3
<b>Les critères</b>			
<b>situation</b>	<p>Nord du centre-ville d'el kala a une distance idéale par rapport au centre-ville</p> <p>Au Nord: La mer Méditerranéen</p> <p>Au Sud: équipement hotelier</p> <p>A l'Est: port de peche</p> <p>Al'Ouest:plage morjan</p>	<p>Se trouve dans l'extrême Est entre le centre-ville et l'extension est d'el kala, il se trouve dans la continuité du front de mer vers l'est.</p>	<p>nord-ouest de la ville, il se trouve dans la continuité du front de mer vers l'est.</p>
<b>Accessibilité</b>	<p>Le site est accessible par le boulevard amirouch au sud, plage morjan a l'ouest ;le boulevard pénétrant n° 1 a l'est</p>	<p>le site est un peu mal accessible par rapport au 1er</p>	<p>Le site est mal accessible par rapport au 1er et au 2eme</p>
<b>Point de repère</b>	<p>Hotel morjan ; hotel Moulin,residence el jazzera</p>	/	/

Sites	Accessibilité	Environnement	Lisibilité et Visibilité Capacité d'accueil	Viabilité	Situation par rapport à la mer	Evaluation	
Ouest de la ville	Faible	Fort	faible	moyenne	Faible	Fort	
Nord Centre-ville	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	
Souarekh	Moyen	Fort	Moyen	moyenne	Moyen	Fort	

### 7.1/Synthèse :

Le choix de site d'implantation du projet est porté sur le site N°01 (nord centre-ville)

Après l'analyse on a conclu que le site offre plusieurs avantages par rapport à sa position:

- une vue panoramique vers la mer, et même vers le centre-ville, donc une forte visibilité et lisibilité du terrain.

-il se situe dans un boulevard aux dimensions généreuses et à proximité d'équipement hôtelières (mor jan, Moulin résidence el jazzera).

## 8. Choix du terrain :

### 8.1 Terrain : 01

#### 8.1.1-Situation stratégique :

Le site occupe un emplacement important dans la partie nord du centre-ville

\_ le terrain est d'une grande superficie offre une vue panoramique vers la mer, et même le centre-ville, donc une forte visibilité et lisibilité

\_ Une bonne accessibilité

\_ se situe dans un boulevard aux dimensions généreuses et à proximité d'équipement hôtelières

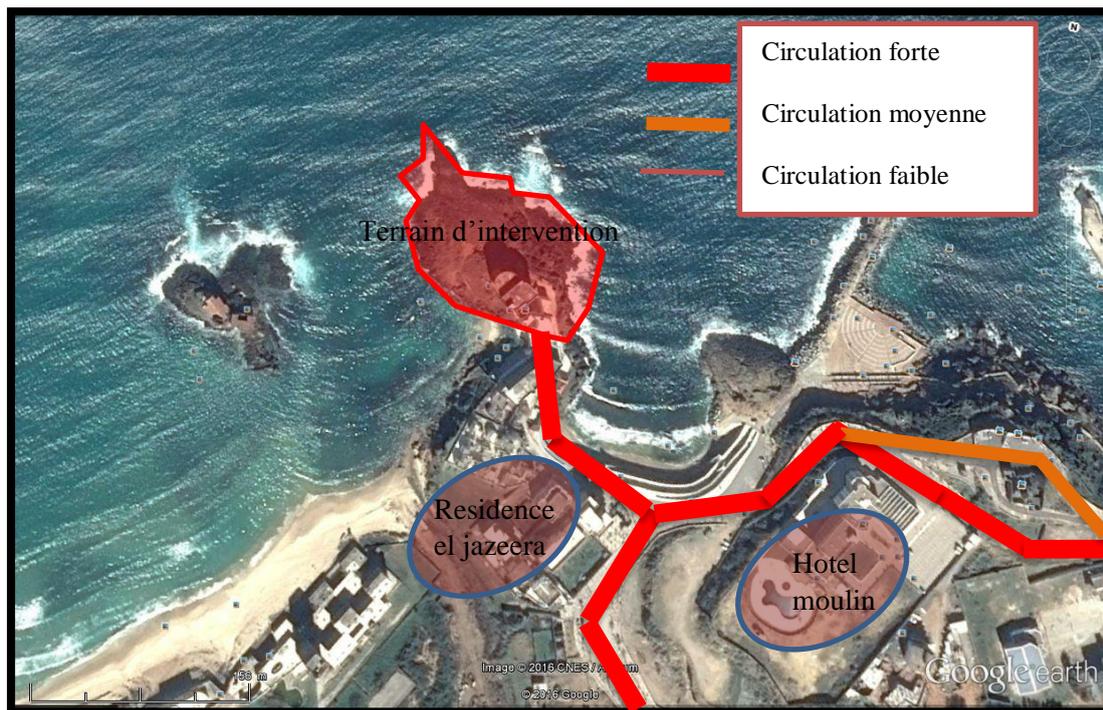


Figure 86 carte situation du terrain

#### 8.1.2 Topographie et dimension du terrain:

Un terrain presque plat avec une pente de 2m par rapport au niveau de la mer

- le terrain a une légère pente.

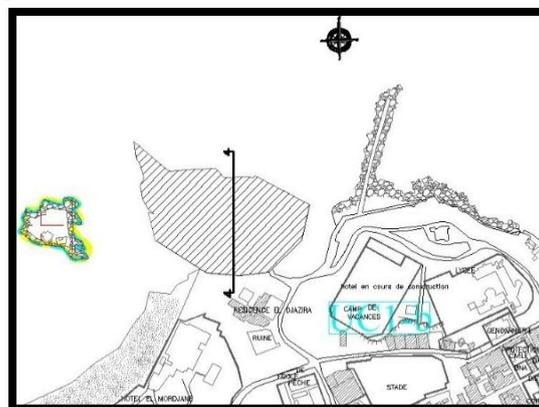


Figure 87 carte topographie du terrain

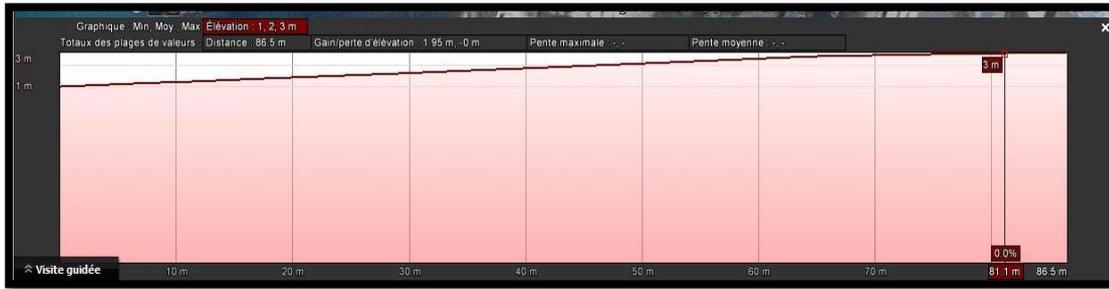


Figure 88 coupe terrain01

### 8.1.3 La morphologie du terrain:

Le terrain est de forme irrégulière avec une pente de 2m et d'une superficie de 40000m<sup>2</sup>  
**les dimensions du terrain:**

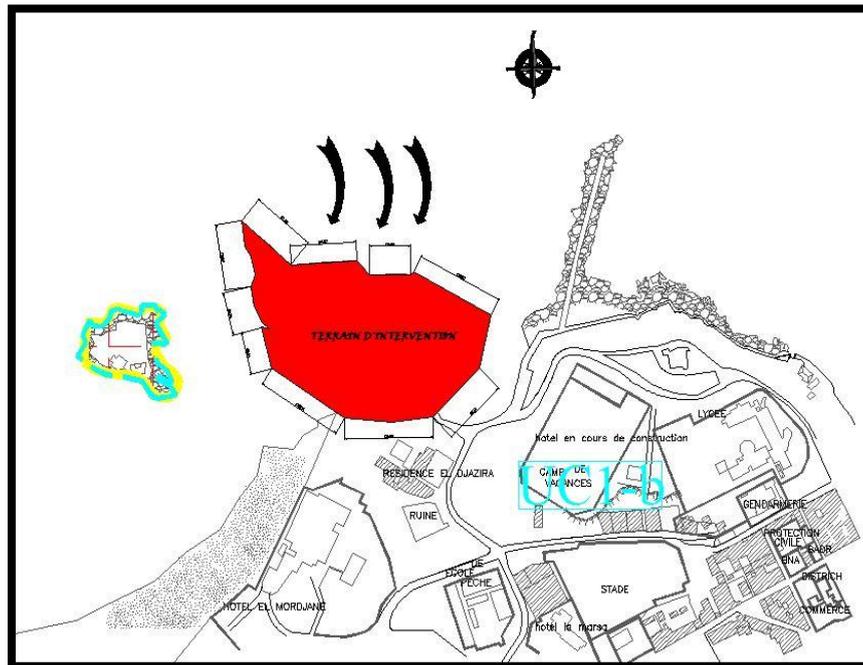


Figure 89 carte de dimensionnement du terrain

### 8.1.4 Climat et vent dominant:

Il s'agit des caractéristiques climatiques d'El kala littoral:

Une saison entièrement sèche et chaude, et une saison fraîche et pluvieuse qui concentre des précipitations. Donc le climat est de type méditerranéen.

Les vents dominants sont les vents du Nord -Ouest, ils sont froids et humides.

### 8.1.5 L'enseillement :

Il est très bien ensoleillé car il n'y a pas des bâtis entourés le terrain.

### 8.1.6 Nature du sol:

La nature du sol distingue dans notre site: Sol rigide

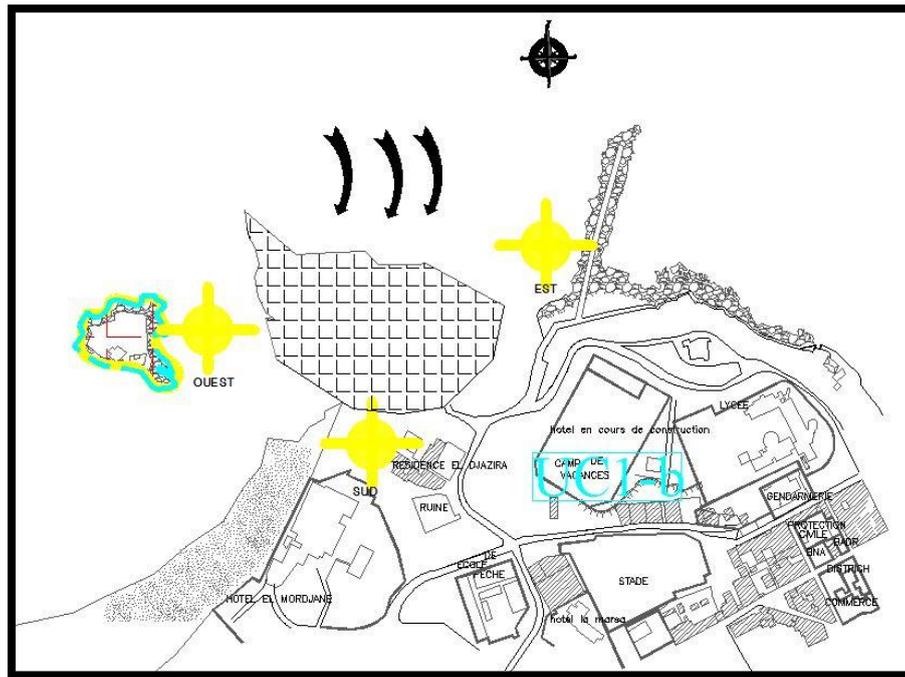


Figure 90 carte d'enseillement du terrain

8.1.7la fonction urbaine :



Figure : hôtel el jazzera



Figure : hôtel moulin

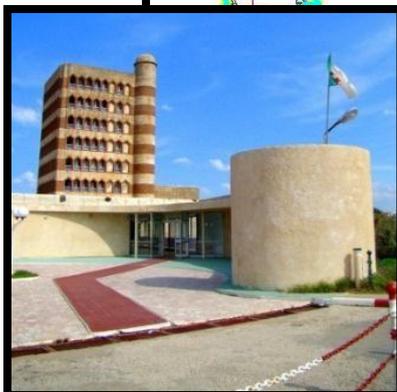


Figure : hôtel morjan



Figure 91 carte des équipement structurant du terrain01

03 équipements structurant :  
 L'hôtel Moulin,  
 morjan et la residence el jazeera

-Le terrain d'intervention se situe dans un environnement où l'architecture est répétitive et monotone

-L'hôtel moulin, morjan et résidence el jazzera sont des repères forts à l'échelle du quartier et de la ville.

## 8.2 Terrain: 02

### 8.2.1-Situation stratégique:

Le site occupe un emplacement important dans le nord de la ville

\_ le terrain est d'une superficie moyenne de 25000 m<sup>2</sup>

-A côté du port de pêche c qui est un petit peu gênant.



Figure 92 carte de situation de terrain 2

### 8.2.2Topographie:

Le terrain présente une pente de 6m

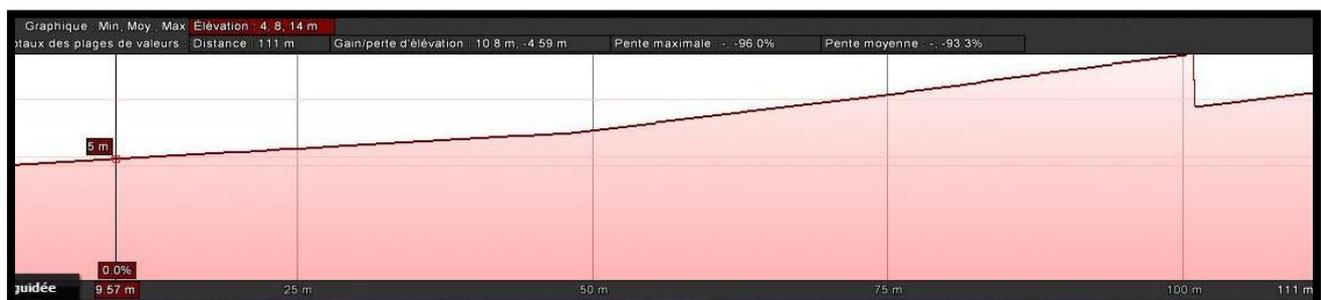


Figure 93coupe terrain 2

### 8.2.3 Climat et vent dominant:

Les vents dominants sont les vents du Nord -Ouest, ils sont froids et humides.

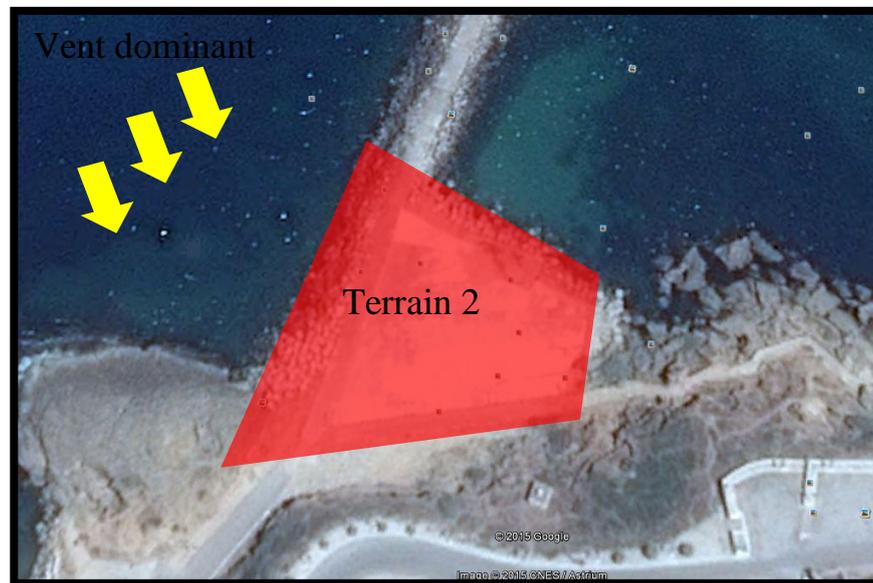


Figure 94 carte d'orientation du vent

### 8.2.4 La morphologie du terrain:

Le terrain est de forme irrégulière avec une forte pente de 6 m et d'une superficie de 25000m<sup>2</sup>

- Nature de sol : argileux
- Température : Ce site se caractérise par l'humidité.
- Contraintes naturelles : Nature de sol, Falaise.

## 8.3 Terrain: 03

### 8.3.1-Situation stratégique:

le terrain occupe un emplacement important dans le nord de la ville

\_ le terrain est d'une petite superficie par rapport au deux 1<sup>er</sup> site avec une superficie de 20000 m<sup>2</sup>.

-A côté du port de pêche c qui est un petit peu gênant.



Figure 95 situation du terrain 3

### 8.3.2 Topographie:

Le terrain présente une pente de 3m.

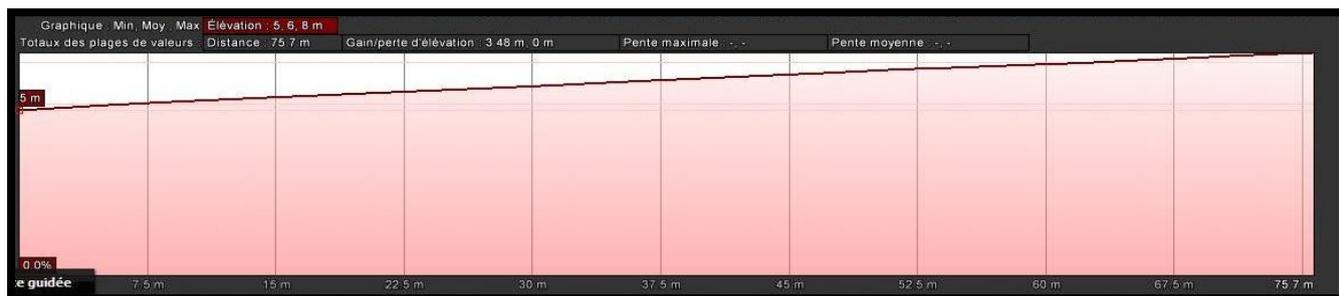


Figure 96 coupe terrain 3

### 8.3.3 Climat et vent dominant:

Les vents dominants sont les vents du Nord -Ouest, ils sont froids et humides.



Figure 97 carte vent dominant

### 8.3.4 La morphologie du terrain :

La forme du terrain est plus au moins trapézoïdale avec une pente de 3 m et d'une superficie de 20000m<sup>2</sup>

**Nature de sol :** argileux

**Température :** Ce site se caractérise par une humidité peu élevée.

**Contraintes naturelles :** Nature de sol, face directement au vent .

## 9. Choix du terrain:

Terrain 1: loin du port

Surface: 40000 m<sup>2</sup>

Terrain 2: a cote du port

Surface: 25000 m<sup>2</sup>

Terrain 3: à coté du port de la pêche

Surface: 20000 m<sup>2</sup>

<b>Avantages</b>	<p><b>- Terrain 1:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Il se Trouve Dans une situation stratégique agréable ( nord du ville).</li> <li>-Le terrain est à côté de la mer.</li> <li>-les réseaux du transport sont à proximité du terrain est entouré par des équipements hôtelières.</li> <li>-Accessible</li> <li>- Nature de sol rigide</li> <li>-Faible pente</li> </ul>	<p><b>Terrain 2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- à proximité de 1er terrain avec une vue sur la mer et le port.</li> <li>_ Il se Trouve Dans une bonne situation.</li> <li>-L'existence de la plusieurs points de repère tels que les équipements hôtelières.</li> <li>Le terrain est bien Accessible.</li> </ul>	<p><b>Terrain 3:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- C'est l'un des sites maritime les plus attirants (situation en Presque ile).</li> <li>Le terrain bénéficie d'un climat méditerranéen.</li> <li>- La zone possède des belles vues panoramiques.</li> </ul>
<b>Inconvénients</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- la proximité du boulevard d'un flux mécanique fort est un inconvénient car il cause des nuisances sonores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Très proche du port de la pêche</li> <li>-Forte pente</li> <li>-Surface du terrain est petit</li> <li>-Terrain non rigide (argileux)</li> <li>-Face directement au vent</li> </ul>	

### 9.1. Etude comparative entre les terrains:

	Terrain 1	Terrain 2	Terrain3
<b>Tissu urbain</b>	<b>Dense</b>	<b>Moins dense</b>	<b>Moins dense</b>
<b>surface</b>	<b>40000 m2</b>	<b>25000m2</b>	<b>20000m2</b>
<b>Risque sismique</b>	<b>Faible</b>	<b>moyen</b>	<b>moyen</b>

<b>Risque du mouvement de terrain</b>	<b>Faible</b>	<b>moyen</b>	<b>moyen</b>
---------------------------------------	---------------	--------------	--------------

<b>Zone inondable</b>	<b>Faible</b>	<b>faible</b>	<b>moyen</b>
-----------------------	---------------	---------------	--------------

## 10. Synthèse :

Le choix du terrain d'implantation du projet est porté sur le terrain N°01 Parce qu'il est le plus approprié.

## 11. Conclusion :

D'après cette analyse on ne conclue que la ville d'El Kala dispose d'une position stratégique et d'une richesse maritime considérable en matière de ses sites naturels avec une réserve très important du corail rouge (la 1ere réserve mondial).

## **Chapitre IV:**

### **Réponse Architecturale et Technique**

## 1 Introduction :

Le projet architectural tient compte des connaissances acquises à travers les phases précédentes. Tous ces éléments doivent assurer une bonne intégration du projet par rapport à son environnement urbain d'une part, et la relation entre ; la forme, la fonction, l'espace et la structure d'autre part.

En premier lieu, les références architecturales ainsi que les principes et les concepts sur lesquels va se baser notre composition ; prenant en compte à la fois les éléments du programme de base et les principes directeurs liés aux aspects fonctionnels et le rapport du projet avec son environnement.

En second lieu, les différentes étapes de la formalisation du projet, avec une description générale de celui-ci, qui apparaît en tant que synthèse dans la conception des différentes parties

## 2. Partie architecturale

### 1.1 Genèse de projet :

Avant d'entamer les lignes directrices de la conception de notre projet on présente d'abord les objectifs fixés par notre programme :

-S'intégrer au maximum à l'environnement existant tout en assurant un maximum de confort et en atteignant les cibles fixées.

-Avoir un organisme vivant avec la bonne séparation des fonctions et leurs connexions logique et hiérarchique.

-Une richesse des activités et un cadre physique et naturel qui prône le bien être.

-La fonction d'accueil doit assurer son rôle de distribution vers les autres espaces intérieurs et aussi l'espace extérieur.

-L'hébergement doit être muni de belles vues vers la mer

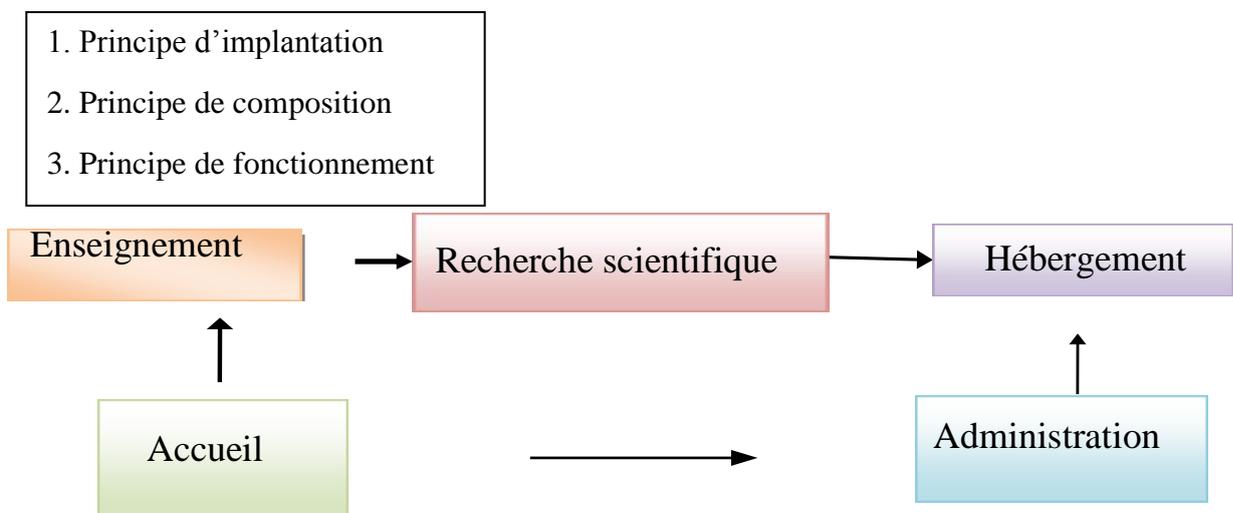


Figure 98 organigramme des fonctions principaux du projet

Après avoir ressortit aussi les potentialités et les contraintes de notre terrain, ces 2 derniers nous dictent les premiers principes d'implantation et d'aménagement.

### 1.1.1 La métaphore comme principe de conception architecturale :

**a. Définition :** La métaphore est définie comme étant une signification spéciale rattachée à un objet ou une idée et peut être tangible (visuelle) ou intangible (concept).

-L'usage de la métaphore peut se révéler une source intarissable de créativité. Elle peut être employée à différents conceptions du processus de création architecturale. En plan ou en volume, la métaphore peut toujours conduire à des concepts originaux.

#### **b. Conditions de réussite de l'utilisation d'une métaphore :**

-La littéralité, La transcendance, Le degré de décodabilité, L'essentialité.

#### **c. L'utilisation de la métaphore en Architecture dans notre projet :**



Figure 99 le nautilus

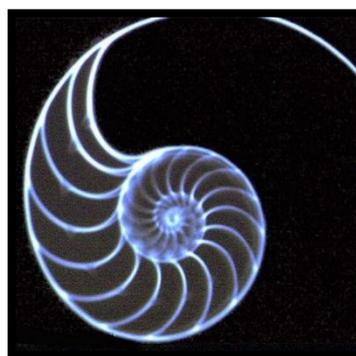


Figure 100 image radiographique de nautilus

#### **Le nautilus : chiffres en lignes**

Classification : mollusque-céphalopode Habitat :

mers et océans-400m de profondeur

Taille : 28cm de diamètre

Signes particuliers : nombreux tentacules (90 environ) -le nautilus n'a pratiquement pas évolué depuis 400 millions d'années

Différentes espèces : il existe environ 200 espèces de nautilus

Alimentation : prédateur carnivore (crustacés)

Mode de vie: peu connu

<sup>26</sup> [www.oceanopolis.com](http://www.oceanopolis.com)

## 1. Principes d'implantations :

1<sup>ère</sup> étape :

1. L'analyse du site révèle l'accessibilité de notre terrain qui nous amène à prévoir des accès adéquats pour notre projet.
2. Le premier principe sur lequel on s'est basé est d'avoir une hiérarchisation spatiale et fonctionnelle.
3. Suivre la trame urbaine existante pour déterminer les axes d'implantation.
4. L'implantation de notre projet a été déduite en prenant en compte tout ce qui a été retiré des phases de recherches précédentes, Le bâti soit en exposition, en vigueur et en relation direct avec la mer (à proximité de la mer). S'orientant nord-ouest (orientation optimale) et aura grâce à cette disposition un maximum angle de vue sur la mer au nord et sur la plage Morjan a l'ouest.

**L'axe principale :** C'est l'axe majeur de composition présente l'axe de perception visuelle vers la mer ( effet d' ouverture )

**Les deux axes de compositions :** ce sont les axes de perspective, ces axes ont un caractère important dans l'élaboration du plan générale.

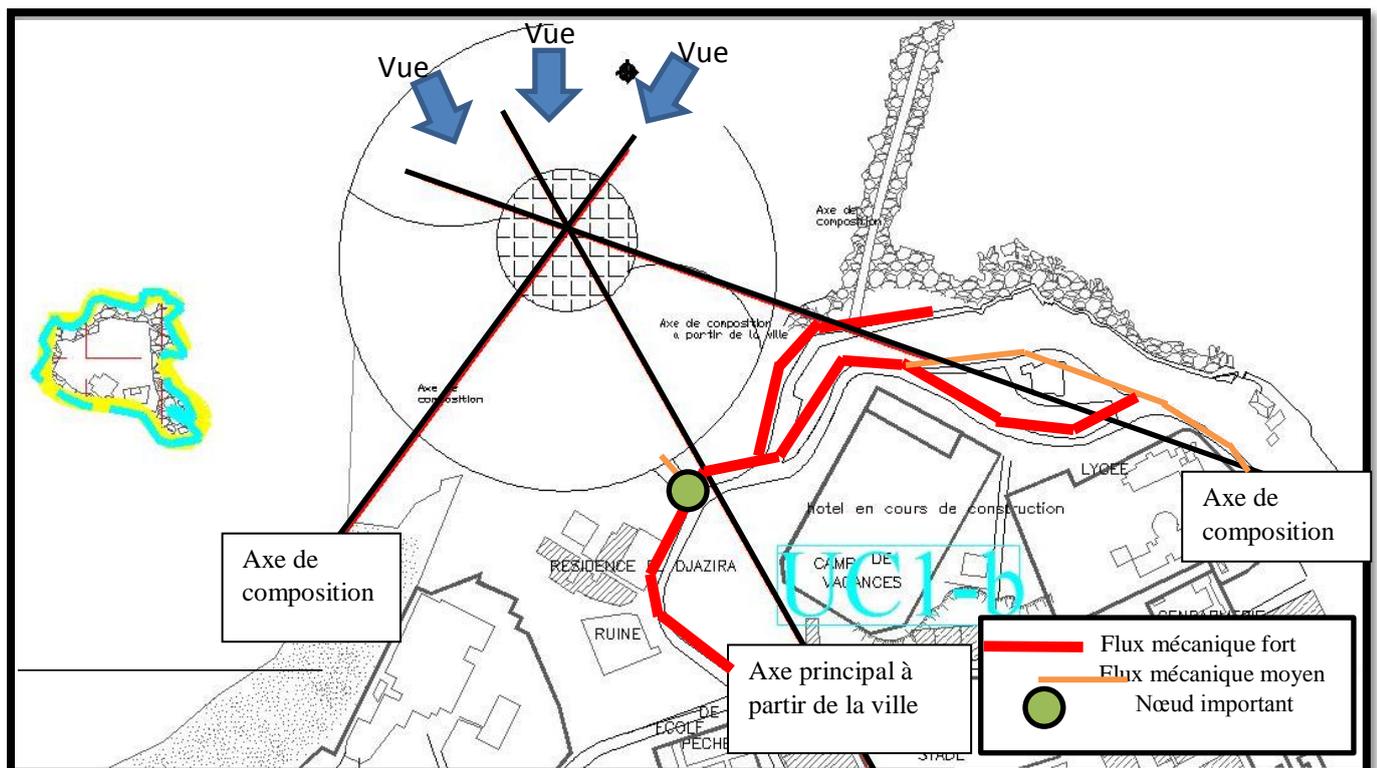


Figure 101 principe d'implantation

2<sup>ème</sup> étape : Le Zoning :

Le zoning est la projection des fonctions sur le terrain en suivant les axes de compositions et les principes de distribution. Dans notre projet l'accès vers la plateforme a dicté le commencement de la distribution des espaces et cela en prenant compte aussi de l'organigramme et les relations fortes et faibles entre les espaces. L'organisation a été soumise comme suit :

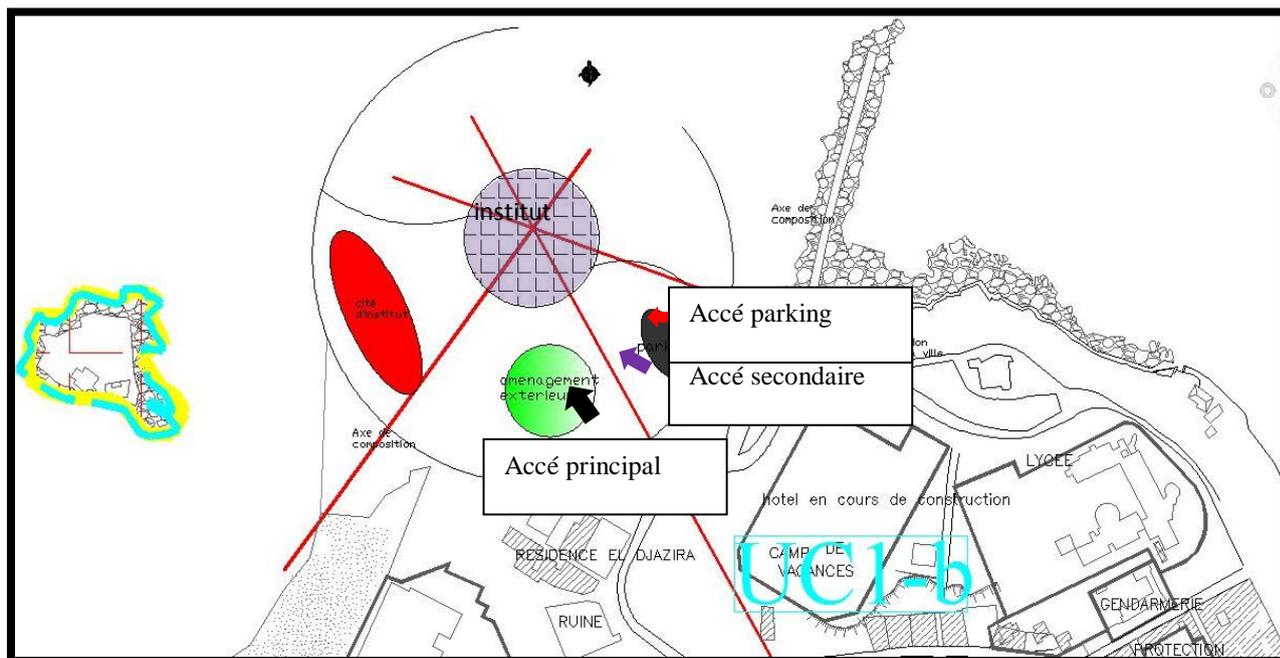


Figure 102 zoning

**La masse bâtie du projet :** est implantée dans la partie nord du terrain sur l' intersection des axes majeurs de composition pour qu'elle soit en relation direct avec la mer et aussi soit loin des nuisances sonore .

### 1.1 Accessibilité:

#### Accès piéton:

**Accès Principale :** va se situer sur l'axe principale pour qu'il soit visible et pour marquer l'entrée du projet.

**Accès secondaire:** sur le côté est destiné aux chercheurs ; étudiants.

**Accès mécanique:** se situe sur le côté Est du terrain.

### 3<sup>ème</sup> Etape : La métaphore :

Notre projet s'inscrit dans un environnement purement naturel. La meilleure solution est celle de concrétiser cette dernière en employant une métaphore s'inspirant de la forme d'une espèce marine (le nautilus) puisque notre projet fait face d'une manière directe à l'environnement exclusivement marin. Donc l'action suivante dans notre genèse est mettre notre bloc en mouvement comme suit :

Cette forme dynamique avantagera plus encore les vues panoramiques en ouvrant plus les angles de vues, et en hiérarchisant les espaces publics et les espaces intimes.

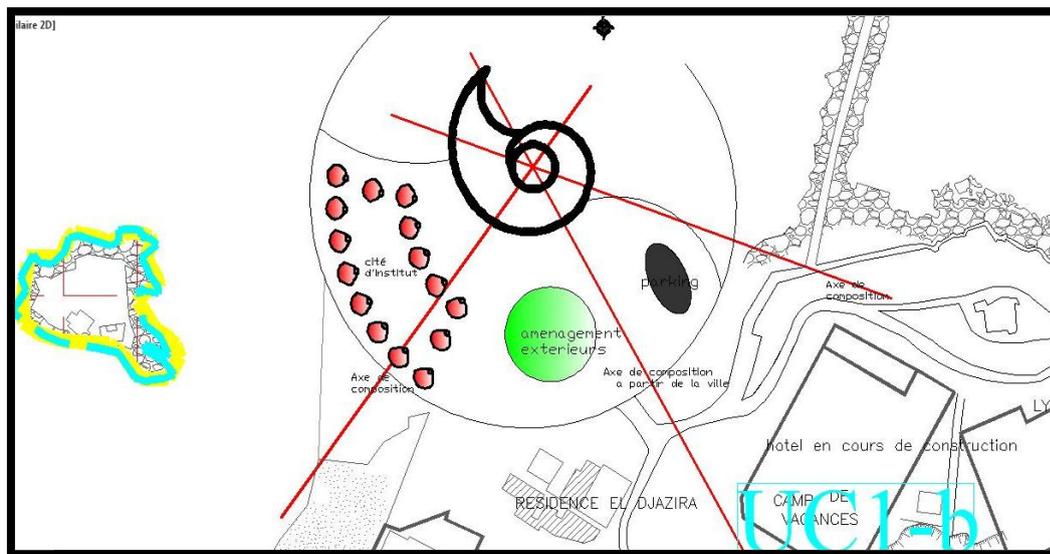


Figure 103 implantation du projet

### 2. Principe de composition:

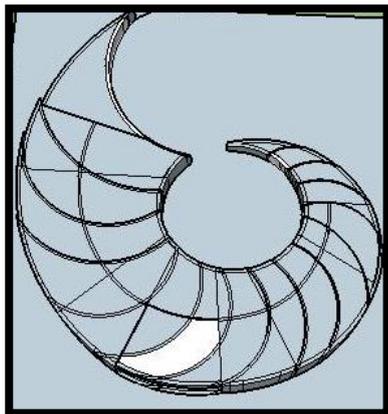


Figure 104 étape 1

-nous avons opté pour une inspiration du nautilus une forme qui symbolise le lien entre le projet et la mer ,nous avons opté pour cette forme pour assurer:

- L'intégration et l'harmonisation du projet avec son milieu
- La flexibilité et le mouvement exprimés par sa forme courbe

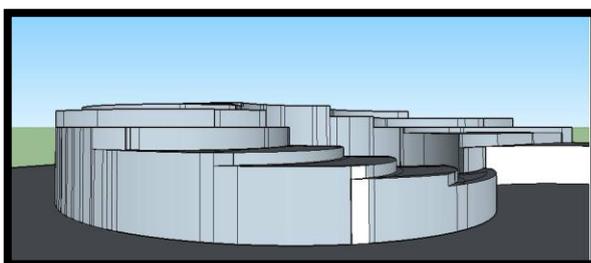


Figure 105 étape 2

-on a voulu dégradé le toit afin de donner une valeur à notre projet

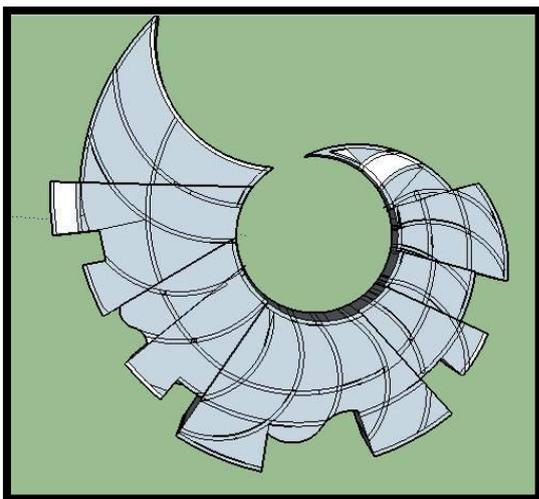


Figure 106 étape3

On a essayé de donner au volume une richesse à travers un jeu de volume dont l'accès principal est traité d'une manière spécifique pour marquer l'entrée de l'institut.

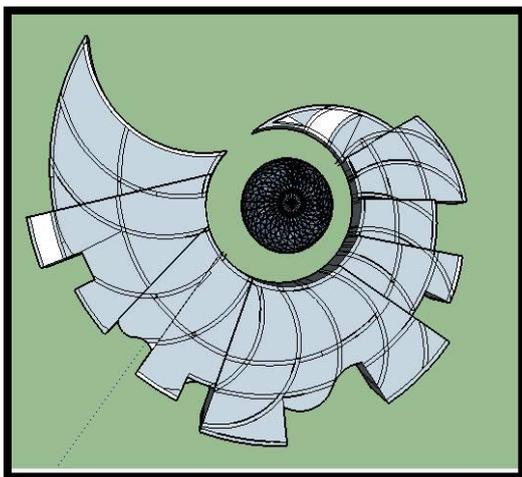


Figure 108 étape4

Notre projet est composé d'une forme s'inspirer de le nautilus et d'une sphère qui va être l'élément repère du projet

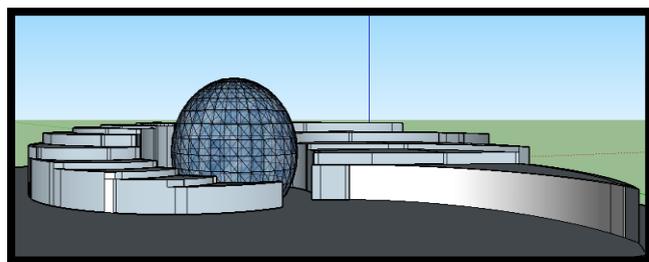


Figure 107vue montre la sphère et la dégradation du projet

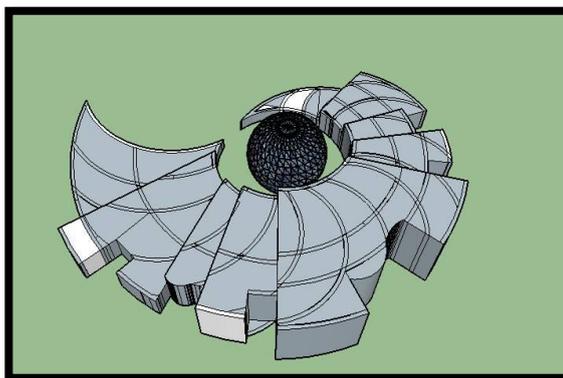


Figure 109 le volume final

4<sup>ème</sup> Etape : Séparation des fonctions :

Pour cette dernière étape la différenciation des gabarits s'est faite pour séparer les fonctions de manière visuelle, de donner une légèreté à notre volume, avoir des perspectives intéressantes de chaque angle.

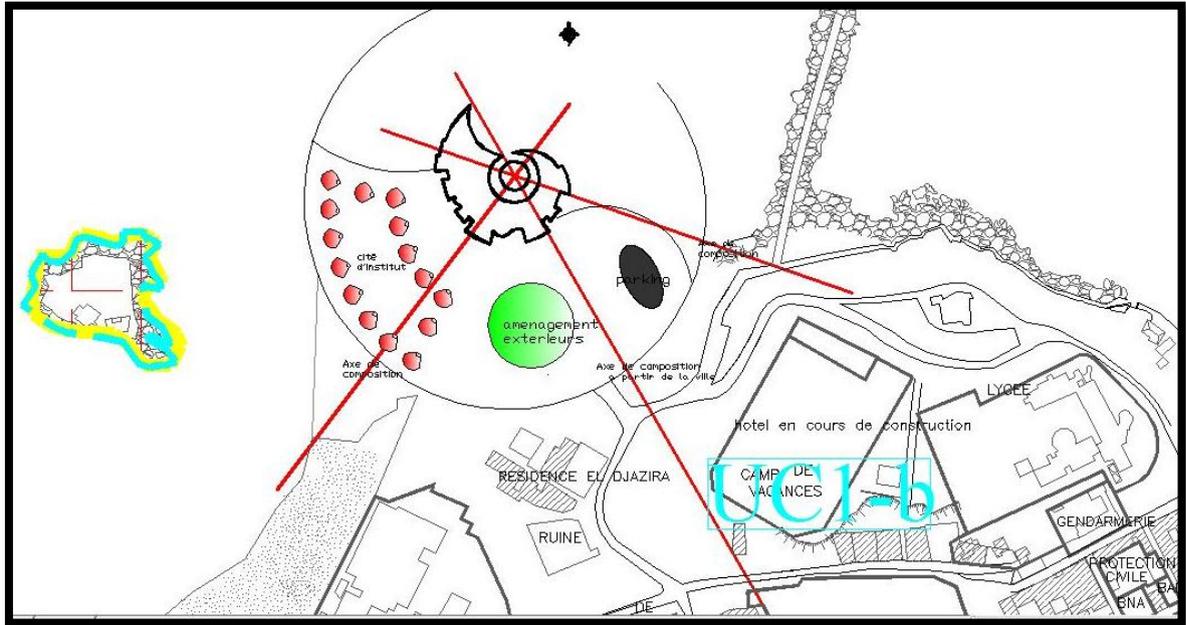


Figure 110 plan final

## 1.3 Principe de fonctionnement :

### 1.3.1 L'organisation spatiale des fonctions

-**Cité d'institut** : La cité sera au côté Ouest du terrain : parce que c'est un espace calme et face à la mer,

-**L'aménagement extérieurs** : sa sera un espace central

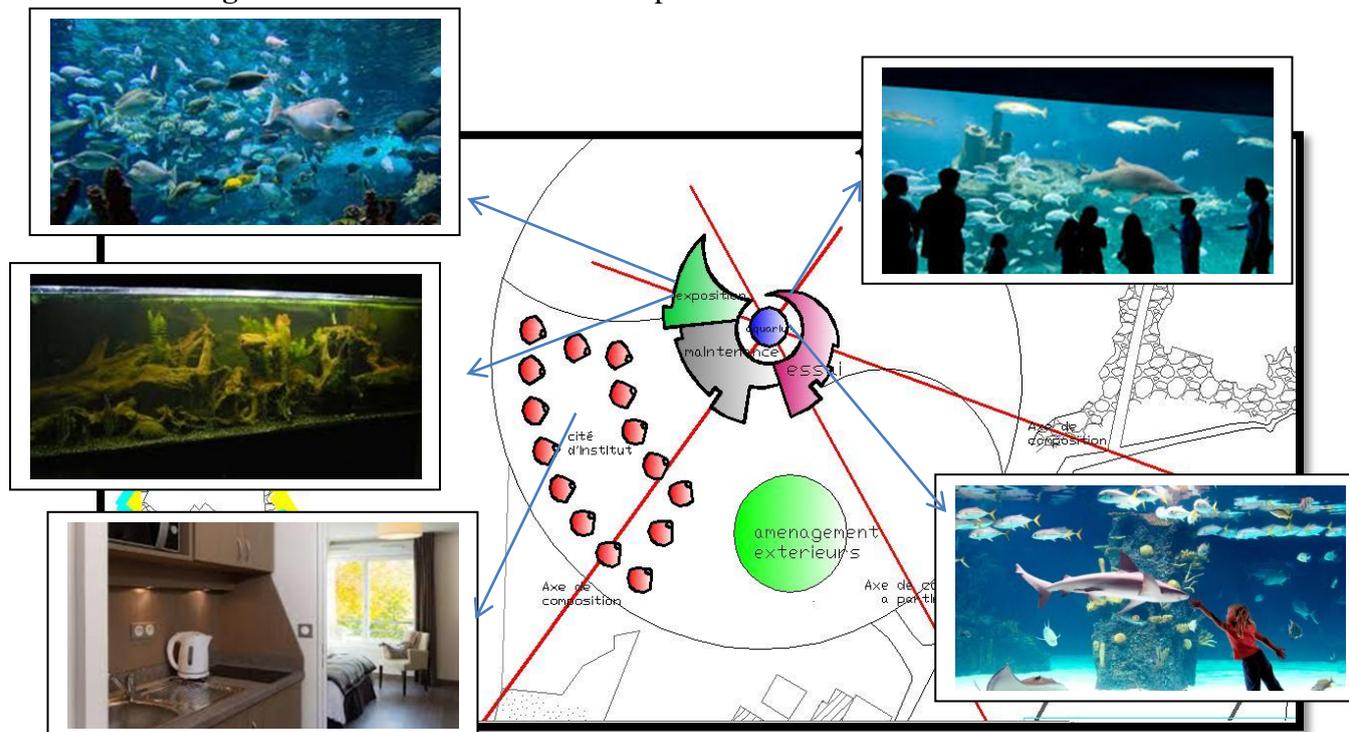


Figure 111 les différents espace du sous-sol

#### 1-Sous-sol :

-Les espaces du sous-sol sont composé d'un espace public pour profiter des vus panoramique et pour donner l'esprit aux visiteurs le contact direct avec la mer, l'espace essais sa sera destinés aux étudiants, ainsi qu'une partie du sous-sol sera réservé aux locaux techniques.

-Exposition surface : 1344m<sup>2</sup>, essais surface : 1531m<sup>2</sup>, maintenance surface : 2000 m<sup>2</sup>

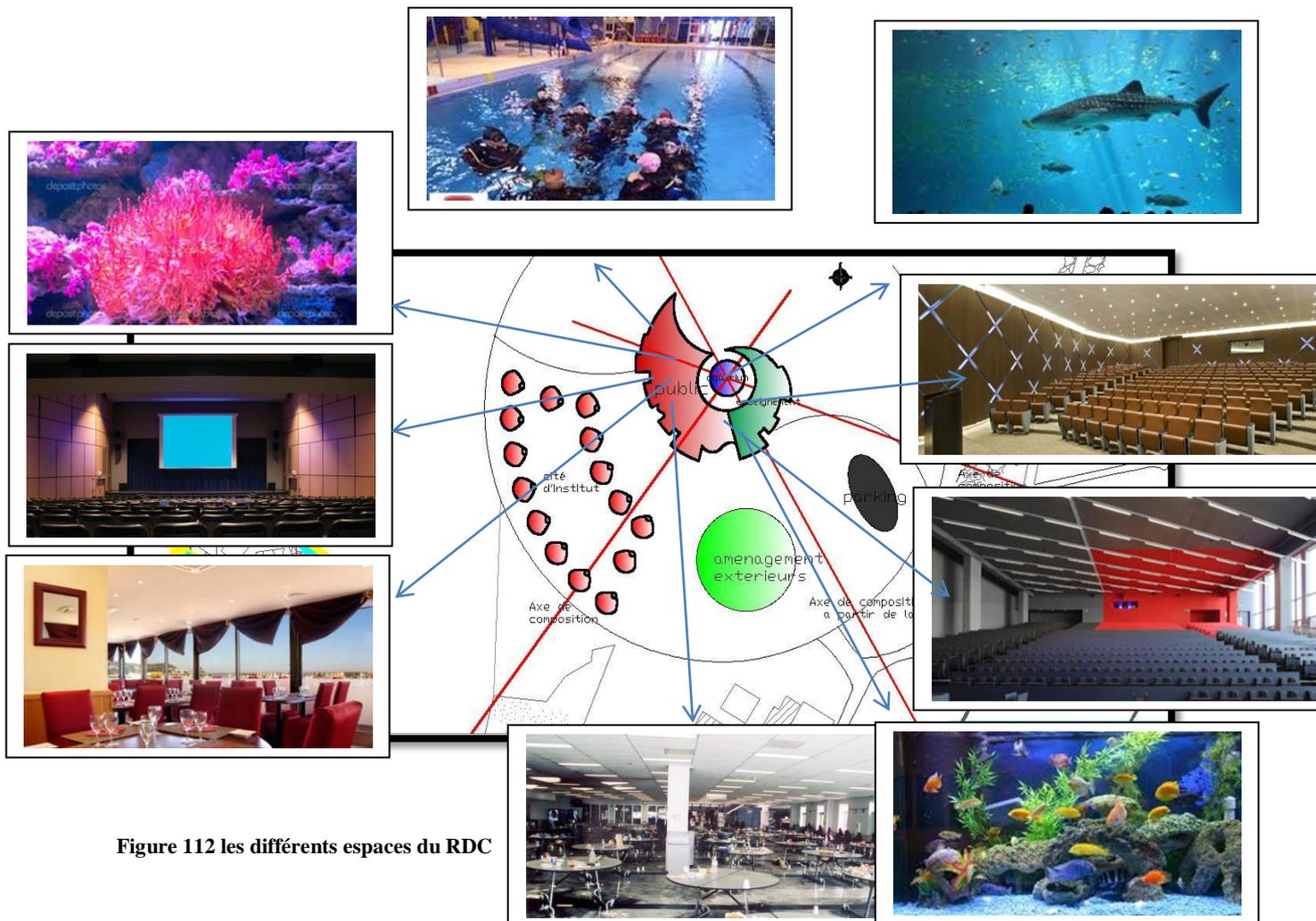


Figure 112 les différents espaces du RDC

## 2-RDC

-Les fonctions de base sont accessible depuis le RDC:coté enseignement (amphithéâtre ,sale de conférence..) , coté public(restaurant, cafeteria, aquarium central,salle de projection...) afin de profiter de la vue panoramique sur la mer méditerranéen .

- Enseignement surface: 1637m<sup>2</sup>, espace public surface:3599m<sup>2</sup>.

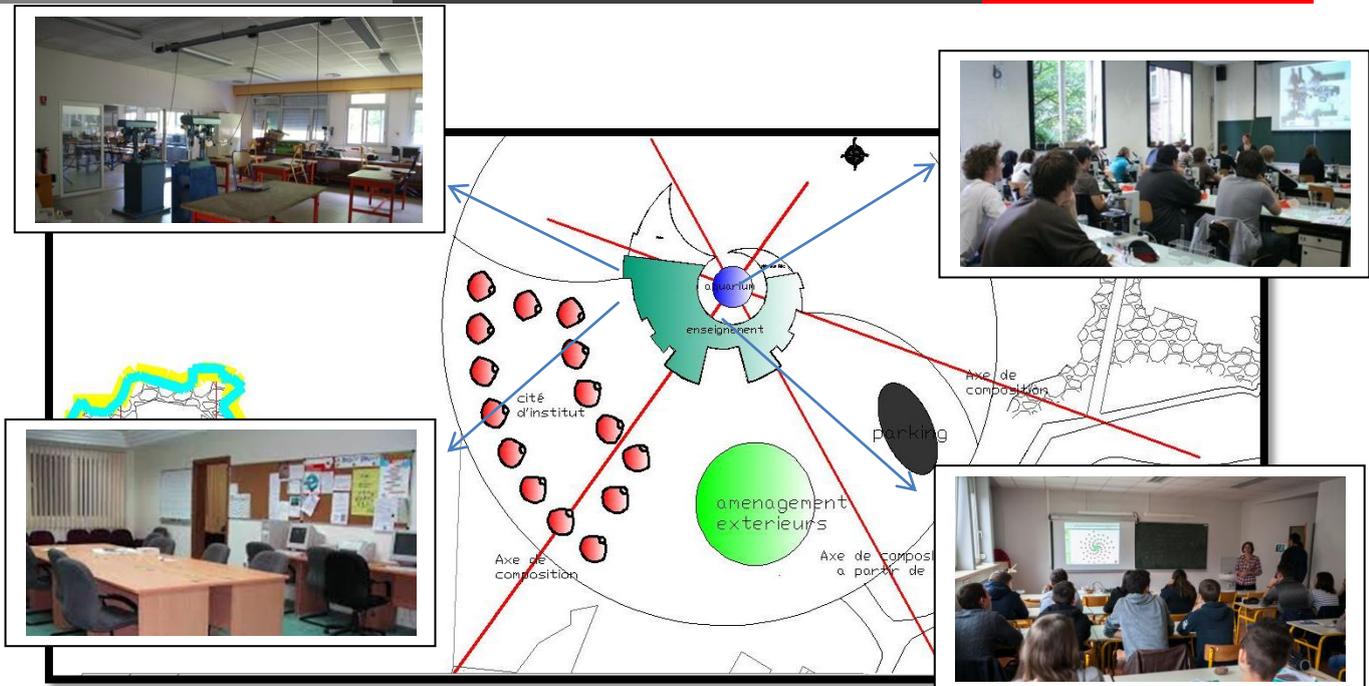


Figure 113 les différents espace de R+1

**3-R+1 :**

-Les fonctions d'enseignements et de recherché son placé on ordre en 1er et 2 eme étage  
1er étage est réservé uniquement pour la fonction enseignement (espace calme).

-Enseignement surface:3728m2.

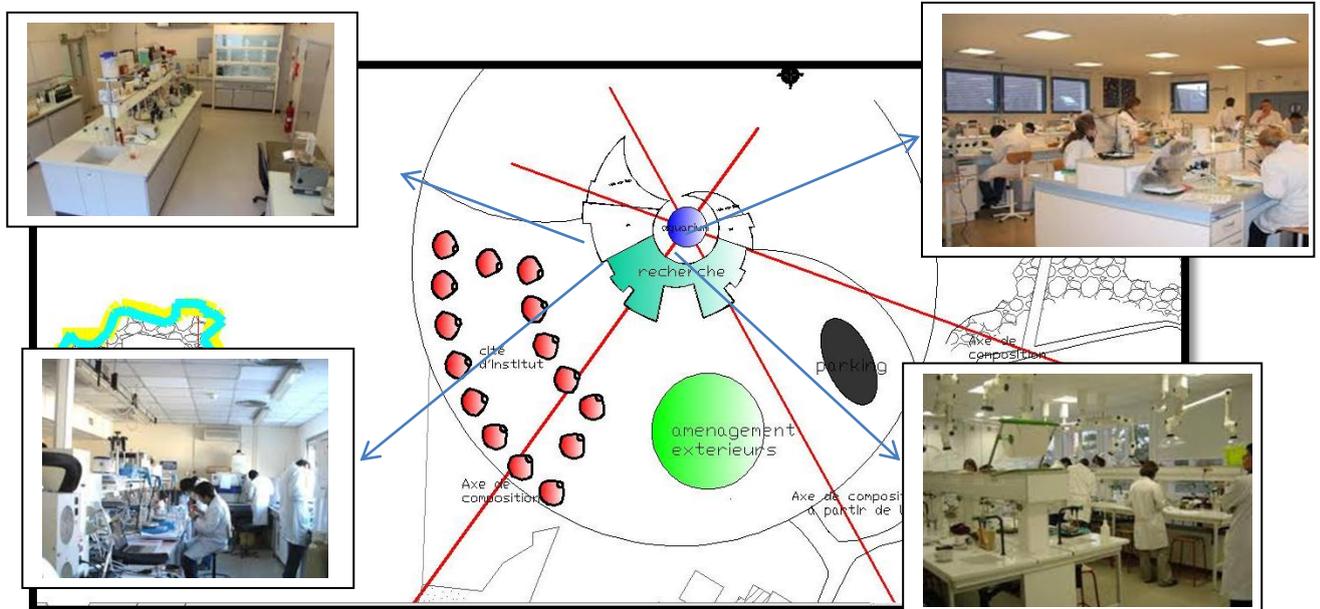


Figure 114 les differents espaces du R+2

**4-R+2 :**

-2eme étage est réservé uniquement pour la fonction recherche (espace calme) .

-Recherché surface : 2331m2.

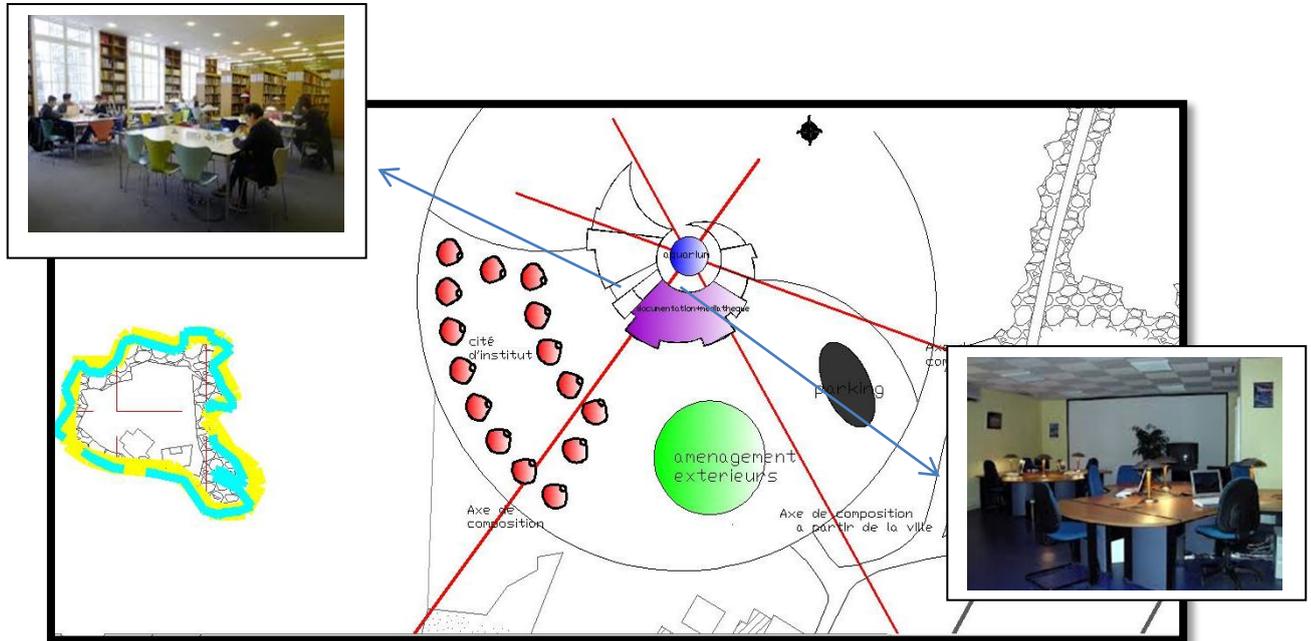


Figure 115 Les différents espaces de R+3

**5-R+3 :**

- les fonctions d'accompagnement (mediathèque,bibliothèque) sont placés dans le 3eme étage.

- médiathèque surface:7700m2, bibliothèque surface:1200m2

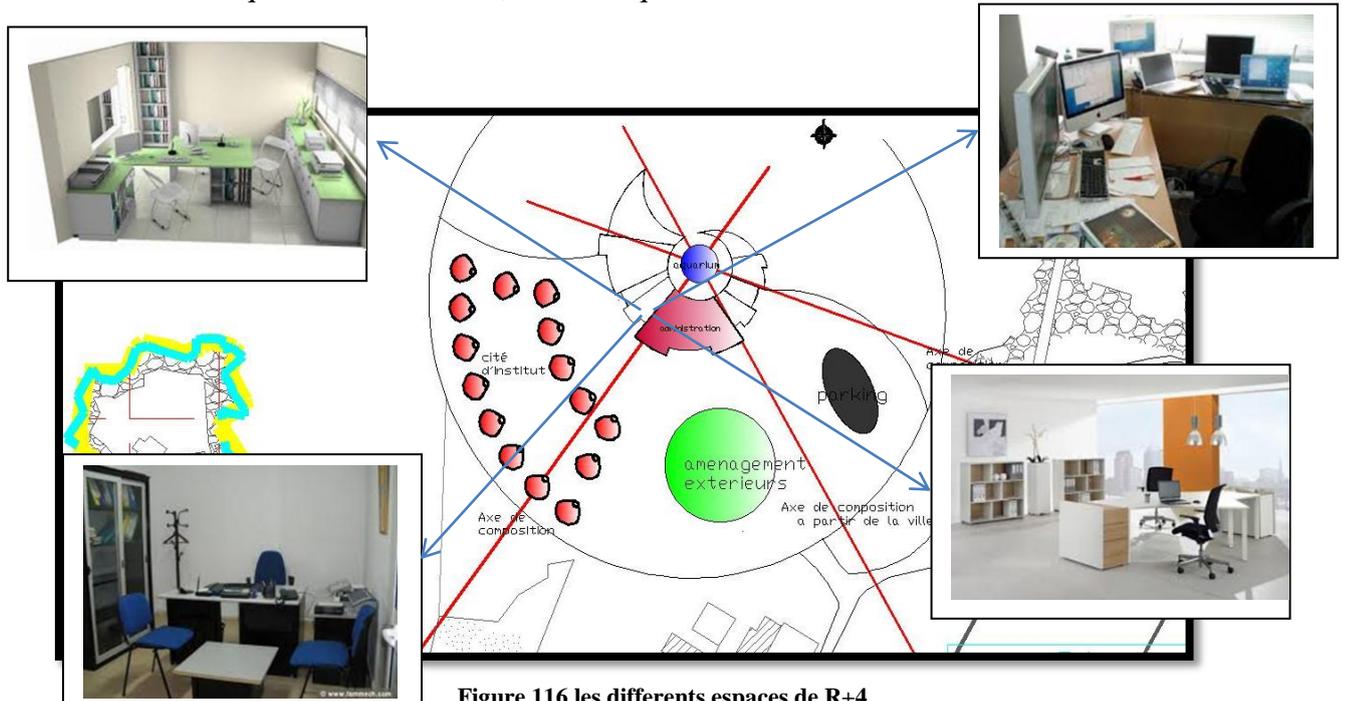


Figure 116 les differents espaces de R+4

**6-R+4 :**

- Dont le 4eme étage est dédié à l'administration
- Administration surface : 1630m<sup>2</sup>,

## 4.1 Description du projet :

« L'architecture :c'est l'invention ;c'est ainsi que je conçois mon travail; faire quelque chose de différent ;de nouveau... »<sup>27</sup>

### 4.1.1 Plan de masse :

- Le plan de masse est une combinaison et une liaison entre différents espaces afin de permettre une non seulement une bonne circulation mais aussi une promenade l l'intérieur du complexe
- L'accès principal se fait depuis le boulevard ami Rouch au sud
- L'accueil, est placé à l'entrée du projet pour orienter les visiteurs publics
- La liaison entre les différents espaces est assuré par des espaces aménagés, espaces verts, et plusieurs circuits, notamment piétons dont l'ambiance fait la masse avec l'idée de promenade intérieur entre les différentes fonctions.
- Le projet est réfléchi par rapport à la hiérarchisation des différentes fonctions. Le principe de centralité des espaces verts permet l'animation car ces derniers sont des espaces de regroupement et de liaison.
- La partie ouest du terrain est considérée comme étant une zone calme ce qui justifie l'implantation des bassins.
- Le projet est doté d'une piscine extérieur destiné aux étudiants de la cité pour qu'elle soit un lieu de détente pour eux, placette, espaces verts.
- la cité est placée sur la partie ouest du terrain.

### Accès piéton :

**Accès Principale :** va se situer sur l'axe principale pour qu'il soit visible et pour marquer l'entrée du projet.

**Accès secondaire :** sur le côté est destiné aux chercheurs ; étudiants.

**Accès mécanique :** se situe sur le côté Est du terrain.

-Pour les accès mécaniques, on a aussi suivi le principe de séparation entre flux étudiants et publics où un parking (95 places) pour tous les deux. Pour les aménagements extérieurs, on a planté des espaces verts au centre de terrain. Les chambres de la cité on a mis au côté Ouest du terrain pour profiter le maximum des vues naturelles. La partie sud est réservé pour l'accès principal et à l'Est l'accès au parking et l'accès secondaire.

---

<sup>27</sup> Corbusier, architecte français

**a. Le flux mécanique :**

-**Pour le flux mécanique public** : il est doté d'un parking extérieur de 60 places avec un accès pour les chercheurs.

-**Pour le flux mécanique interne des chercheurs et des étudiants de la cité** : il est doté d'un parking extérieur de 35 places.

**4.1.2 Le style des façades :**

Pour les façades on a instauré le même principe de fluidité, de légèreté, de transparence et de rappel de notre métaphore donc a pris un modèle qui représente le corail. Sur la façade latérale la transparence a été propice par une sphère pour qu'elle soit un élément repère de notre projet et soit en relation direct avec la mer, le même cas pour les chambres de la cité ou on a mis au côté Ouest du terrain pour profiter le maximum des vues naturelles, on a les traiter toujours en rappelant l'inspiration de la mer.

## 2. Partie technique

### 2.1-Introduction :

La conception du projet architectural exige la coordination entre la structure et la forme, la fonction, tout en assurant aux usagers le bon fonctionnement du projet, la stabilité et la solidité de l'ouvrage.

L'objectif de ce chapitre est de déterminer l'ossature du projet et ceci à travers les critères de choix ainsi que la description du système structurel et constructif.

### 2.2 La description de la structure

Le projet est essentiellement réalisé en structure métallique, cette structure peut supporter des charges importantes et couvrir avec des sections réduites de grandes portées.

C'est un matériau sain, économe et propre (ne crée pas de déchet)

Le système sera disposé suivant une trame qui se change d'une entité à une autre.

Le système constructif se fera par :

Poteaux seront de type IPE enrobé en béton (poteau métallique), et poteau mixte.

Des fondations de type puits de 8m de profondeur pour la partie terrestre et de type pieux pour la partie immergée du projet

Le béton sera utilisé pour la réalisation de sous-sol, et des fondations.

### A-La structure : le nautile

Pour répondre aux besoins fonctionnels de cette partie, nous avons opté pour un système constructif qui permet d'obtenir de grands espaces libres et dégagés. Il s'agit de l'ossature métallique avec des composants industrialisés tout en respectant la coordination dimensionnelle.

#### 1.1) L'infrastructure :

##### 1.1.1) fondation :

De vu que le choix de structure dépend de la portance du sol, et vue la bonne qualité du sol au niveau de la partie terrestre. On a donc opté pour des fondations de type puits de huit mètres de profondeur permettant l'ancrage de la superstructure métallique.

**1.1.2 Mur de soutènement :**

Nous avons prévu des murs de soutènement en béton armé dans les parties enterrées comme le sous-sol, afin de retenir les poussées de terres

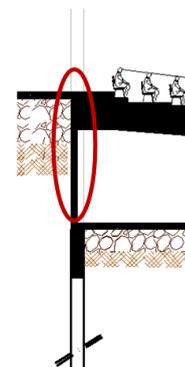


Figure 117 mur de soutènement

**B-Le second œuvre :****2.1) la superstructure****2.1.1) la trame structurelle :**

La forme structurelle a été choisie en adéquation avec la forme de l'équipement, les exigences fonctionnelles et techniques du projet une trame qui s'impose :

Une trame radio- centrique d'une portée de 15m à 25m.

**2.1.2 Les avantages de la structure métallique :**

La transparence et la flexibilité

Les grandes portées

La rapidité d'exécution

La légèreté de l'ossature et la standardisation des éléments (la masse d'une ossature métallique est six fois moindre que celle d'un ouvrage en béton ce qui implique des forces d'inertie moins importante).

**2.2) les poteaux :****2.2.1 Les poteaux :**

-Poteaux mixte : utilisé dans les espaces dans : les cages d'escaliers de section variable en fonction des calculs de génie civil.

-Poteaux métallique de type IPE enrobé en béton utilisé dans les espaces plus grands tel que : salle de conférence, salle de projection, le hall d'exposition, amphithéâtre, de section variable en fonction des calculs de génie civil.

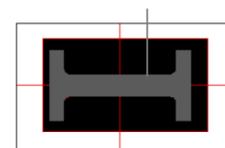
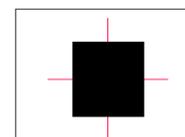


Figure 118 Poteau en I

**2.2.2 Liaison poteau / fondation :**

On doit assurer une meilleure transmission des charges des poteaux vers les fondations.

A cet effet on utilise une plaque d'assise (platine) pour une répartition uniforme des charges.

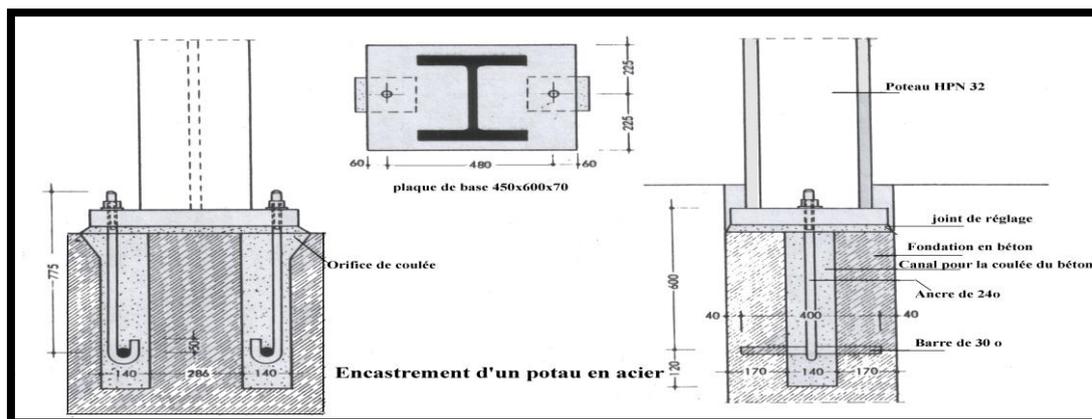
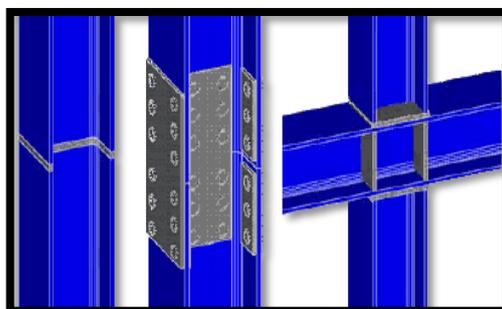


Figure 119 encastrement d'un poteau en acier

Les poteaux sont ancrés à l'aide des tiges d'encrage traversant la plaque d'assise.

### 2.2.3 Liaison poteau/ poteau :

Dans le cas d'une construction à plusieurs étages, les poteaux sont réalisés en plusieurs tronçons. Le joint de poteaux désigne l'assemblage reliant bout à bout deux tronçons. Il existe plusieurs méthodes de jonction entre deux poteaux, entre autres celle avec platine d'extrémité.



28

Figure 120 liaison poteau poteau

### 2.3) Les poutres :

Pour le choix des poutres on a opté pour des :

#### -Poutres en treillis :

Elles sont utilisées pour la couverture de salle de conférence, de salle de projection et hall d'exposition, ce type de poutre est choisi pour les multiples avantages qu'il offre, comme les grandes portées, la légèreté.

<sup>28</sup> <http://www.cotebleue.org/milieumar.html>

- Portées recommandées :

10 - 25 m (planchers)

100 m (toitures)

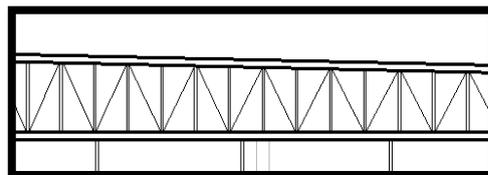


Figure 121 poutre en treillis

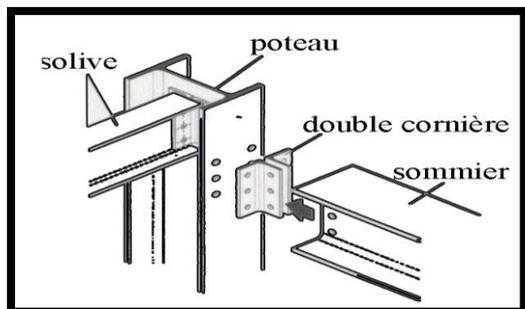


Figure 122 liaison poteau poutre

Liaison poteau/poutre

#### 2.4) le plancher :

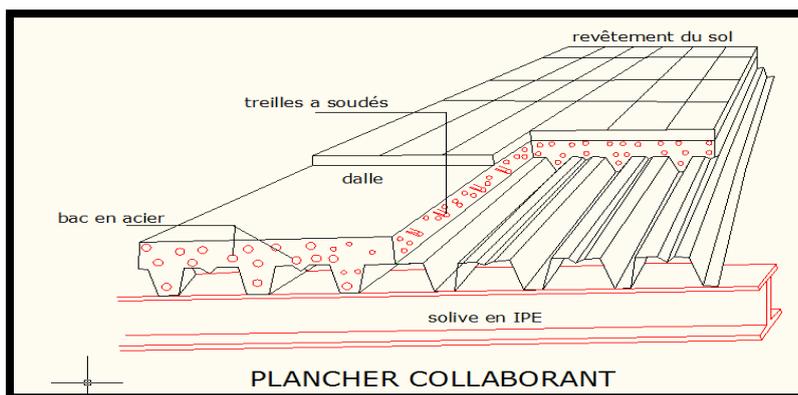
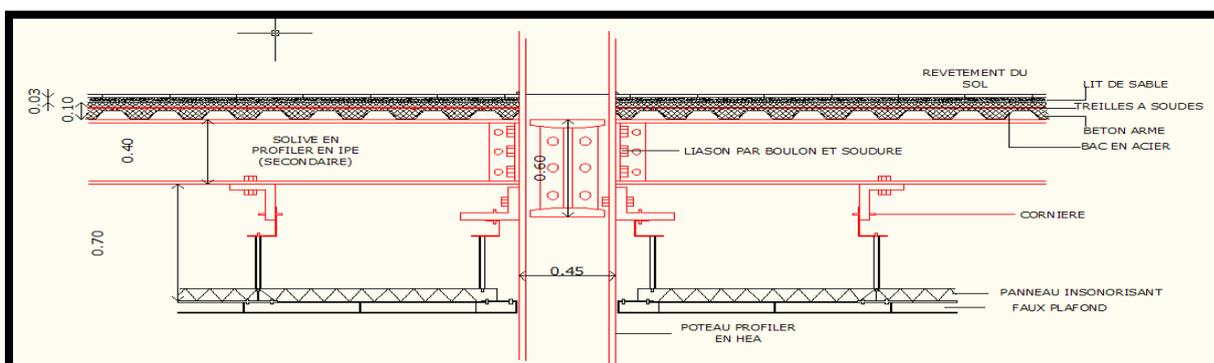


Figure 123 plancher collaborant



<sup>29</sup> <http://www.techno-science.net/?onglet=glossaire&definition=1121>

## 2.5) les joints :

### a-Les joints de rupture :

Ils sont prévus là où on a un changement de forme, et une différence de hauteur importante, afin d'assurer la stabilité du bâtiment et d'offrir à chaque partie son autonomie

### b-Les joints de dilatation :

Ils sont prévus pour répondre aux dilatations dues aux variations de température

### c-Les couvre joints :

#### dCouvre joint des planchers :

-DURAFLEX serie SB avec profilés en aluminium latéraux

,reliés par une barre souple en élastomère de conception spéciale.

Cette partie souple remplaçable absorbes les fortes contraintes <sup>30</sup>

et évites la propagation des bruits .

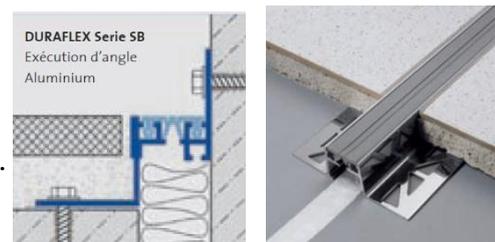


Figure 124 couvre joint

## C-La structure en mer : La demi-sphère

### 3.1) Les brises vagues :

**aLa digue de protection :** des ouvrages de protection en mer, Dans notre l'ouvrage qui donne la protection convenable de notre projet c'est bien la digue mixte.

### bLes digues mixtes

Elles sont constituées par une digue verticale posée sur une digue à talus en général constamment immergée. La digue à talus est constituée principalement d'une carapace, d'une couche ou plusieurs couches de filtres en enrochements et d'un noyau en tout venant de carrière, en plus de ces trois couches, l'ouvrage comprend un tapis de pied, un soubassement et une butée de pied, si les conditions le justifient, ainsi qu'une superstructure qui se constitue par un couronnement en béton préfabriqué ou coulé sur place.



Figure 125 digue

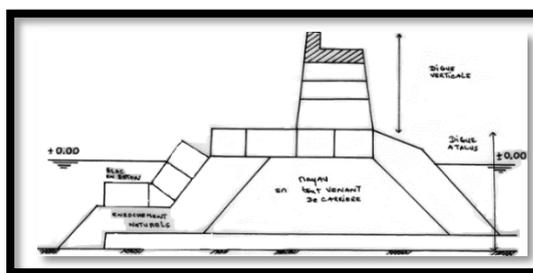


Figure 126 coupe schématique d'une digue

<sup>30</sup>www.mrs.fr/

### 3.2L'exécution de construction :

Pour l'exécution de cette partie dans le milieu sous-marin l'évacuation de l'eau est exigée pour procéder aux fouilles.

La zone à vider dépasse la hauteur des palplanches, une autre technique de séparation est sollicitée

Des demi-caissons en acier remorquer par des bateaux dragueurs jusqu'à la zone des travaux.

Assemblés sur place, les caissons sont dotés d'éléments latéraux qui servent des récipients pour le béton, à fin de couler les caissons au fonds de l'eau.

Des palplanches seront additionnées si la hauteur est insuffisante.

Une fois les travaux terminés les blocs de béton seront retirés, les caissons pour être remorqués hors la zone du projet



Figure 128 demi plancher caisson assemblé sur zone de travaux



Figure 127 bateau dragueurs

#### 3.2.1 Emplacement du rideau palplanches:

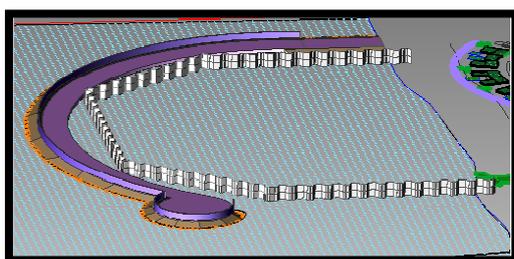


Figure 129 emplacement des palplanches

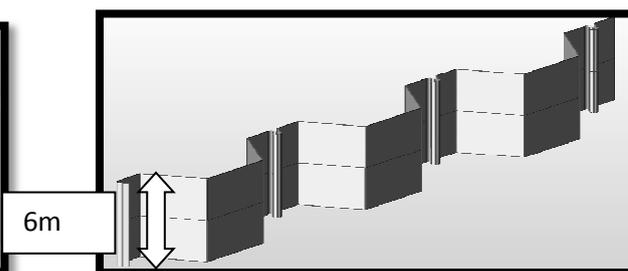


Figure 130 rideau palplanche

<sup>31</sup> www.vjoncheray.fr

### 3.2.2 Pompage de l'eau :



Figure 131 pompage de l'eau



32

Figure 132 palplanche entouré d'un projet

La demi-sphère se compose de deux structures indépendantes :

**La 1eme :** est une structure ponctuelle constituée de poteau –poutre métallique.

**a-L'infrastructure :**

L'infrastructure de cette partie se constitue d'un plancher caisson soutenu par un système de pieux profonds et des câbles ancrés dans la roche profonde.

**1-Type de béton:** Dans ce type de projet on utilise un béton hydrofuge à haute performance. Le béton *hydrofuge* est un mélange de béton avec des adjuvants comme le (AQUACIM 3P).

**2-AQUACIM 3P:** agent de cohésion pour bétonnage sous l'eau. L'aquacim3P est un adjuvant en poudre améliorant la cohésion du béton et augmente sa contrainte seuil. Cet adjuvant est utilisé lors du coulage du béton et mortiers sous l'eau et pour empêcher le lessivage, le délayage et le délavage du béton.

L'hydrofuge « aquacim3P » est un liquide blanc sans chlore et prêt à l'emploi.

**-Domaines d'application:** « l'aquacim3P » est utilisé sur les bétons en fondations, enduits de façade, bassins, chapes imperméables et chape d'arase.

<sup>32</sup> <http://www.uqar.qc.ca/recherche/axes/sciencesMer.asp>

**Qualités principales :** Il rend les bétons et mortiers étanches avec une faible porosité et une grande résistance chimique contre l'eau de mer et évite la corrosion des aciers .en obturant les capillaires par la cristallisation avec la chaux du ciment. Il ne modifie en rien la prise et les résistances mécaniques des bétons et mortiers, il est compatible avec tous les types de ciments, à l'exception des ciments alumineux.

### 1) Fondation :

Cette partie du projet se situe au bord de la mer donc doit être reposer sur un terrain à très faible résistance. Cette situation nécessite la réalisation de fondation profonde, précisément des pieux permettant d'assurer la stabilité de la structure en prenant appuis sur le bon sol situé en profondeur.

Ces pieux sont destinés à reporter les charges d'un ouvrage aux grandes profondeurs (10m et plus)

#### 1.1) Les avantages :

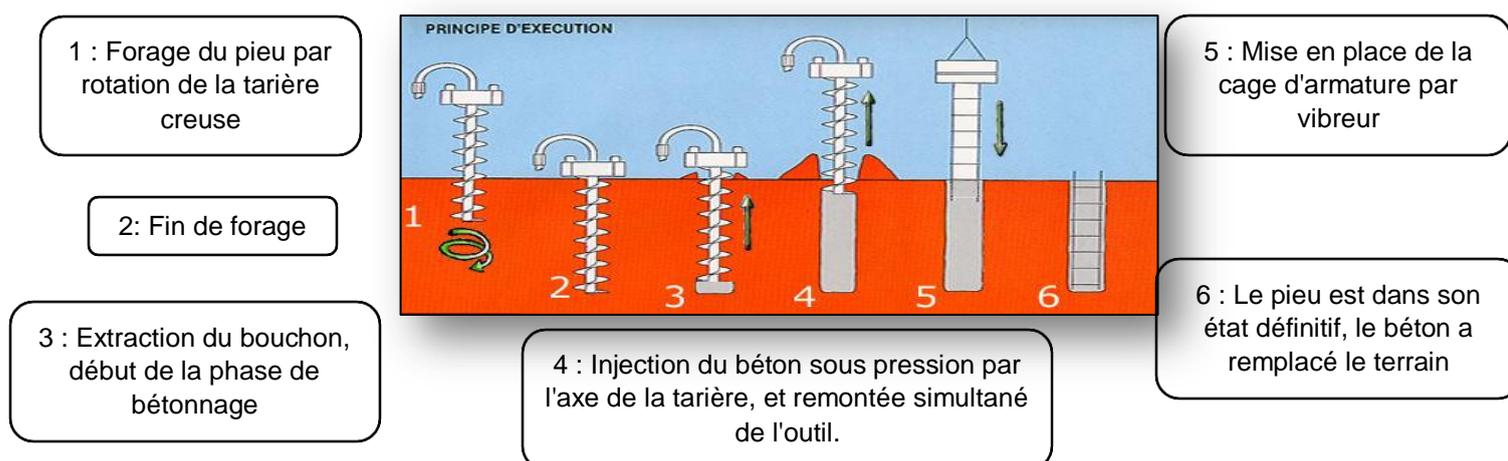
Capacité de rendre les efforts de traction, compression, et les moments d'encastremets.

Possibilités de contrôler leur caractéristique physique et mécanique avant leur mise en œuvre.

#### 1.2) Réalisation de l'infrastructure :

##### 1.2.1) Les pieux :

Mettre des pieux sous les fondations selon un plan de fondations préétabli<sup>33</sup>.



-Les pieux sont utilisés pour chercher le bon sol (jusqu'à ce que la résistance soit suffisante)

<sup>33</sup> <http://www.man2.uhp-nancy.fr/Francais/introduction.php4>

-Le ferrailage des pieux est composé d'armatures longitudinales et transversales en acier, liées à la pointe et s'appuyant sur un étrier



Figure 133 forage des pieux



34



Figure 134 ferrailage des pieux

### 1.2.2 Le Plancher caisson :

- Un plancher caisson en Béton hydrofuge avec 2m de hauteur au-dessous de niveau du sol de la mer.
- Le bas de ce type de caisson est fermé.
- Après la maturation du béton le plancher sera posé sur le site voulu.
- Le caisson doit avoir au moins 2 mètres en-dessous du niveau de la mer, sert d'assise pour recréer une ligne de protégé.

Le plancher caisson doit être conçu pour résister aux forces permanentes suivantes :

1. Les superstructures.
2. Pression de la terre.
3. Pression des vagues.

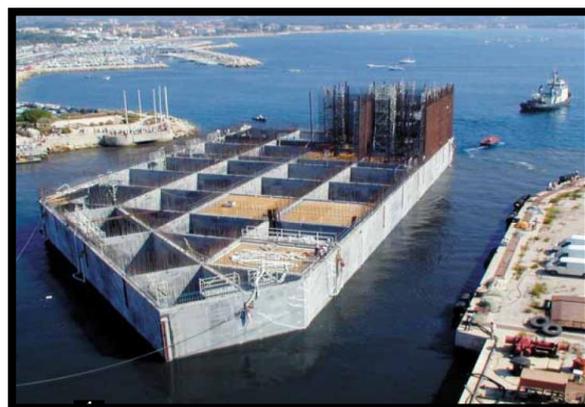


Figure 135 plancher caisson

<sup>34</sup> <http://www.cotebleue.org/milieumar.html>

## 2) la superstructure :



35

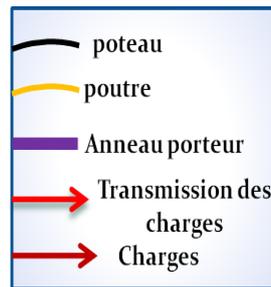


Figure 137 superstructure du sphere

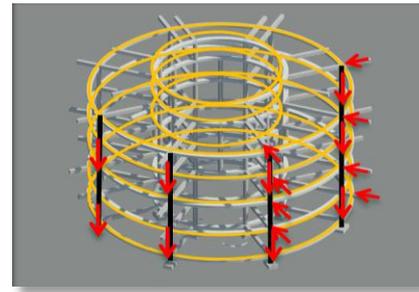


Figure 136 squelette du sphere

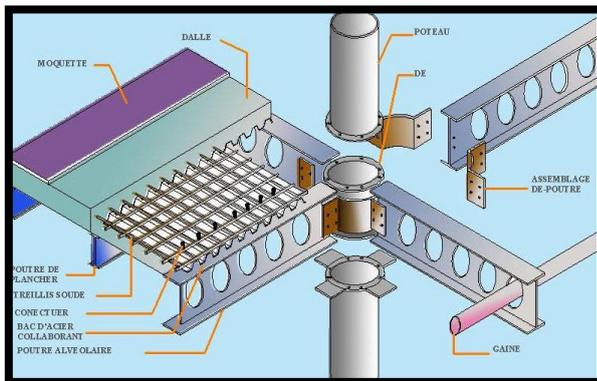


Figure 138 Poteau tubulaire/ poutre/ plancher

**La2eme** : est une structure Monocouche auto stable servant de couverture, cette dernière est un ensemble de barres métalliques assemblées par des articulations (appuis mobiles et rotule)

La force de l'apparition tient à la qualité de la réalisation. Géode parfaite de 25 mètres de diamètre pour 15 mètres de hauteur, la demi-sphère est composée d'une structure en acier et d'une peau de verre. La précision des pièces moulées est si nette qu'elle dispense la construction de structure intermédiaire entre le primaire et le verre : un raccourci technique.



Figure 139 La pose de la coupole

<sup>35</sup> <http://www.imbe.fr/>



Figure 140 gros plan sur le nœud vitrage

Figure 141 gros plan sur la fixation du double vitrage<sup>36</sup>

## D)Le second œuvre

### 1)Les cloisons :

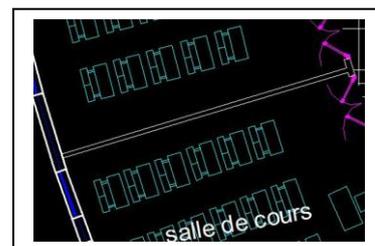
#### 1.1) Les cloisons intérieures :

Le choix des types de cloison est dicté par :

- La légèreté.
- Le confort
- La facilité de mise en œuvre.

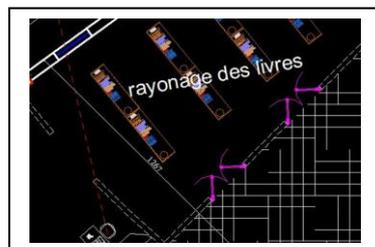
#### 1.2)Cloisons en Placoplatre :

Des cloisons de séparation en Placoplatre avec un isolant intermédiaire (la chanvre, le liège Polystyrène), elles sont fixées sur des rails (profilés en U) ancrés au sol utilisé au niveau de l'opéra, le théâtre, la Salle multifonctionnelle, les salles de cours et les salles de répétition.



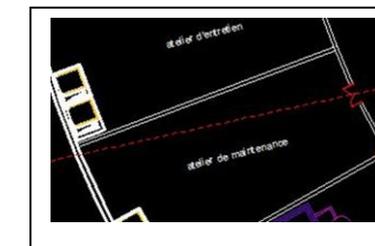
#### 1.3)Cloisons amovibles :

Dans un souci de donner un maximum de flexibilité des espaces, on a opté pour l'utilisation des cloisons amovibles, des cloisons permettant des possibilités de modification, offrant des variétés d'espaces de travail et s'adaptant aux exigences des différents espaces (rayonnage des livres, salle informatique)



#### 1.4)Cloisons en maçonnerie :

Au niveau des locaux techniques et les dépôts de décors qui constituent une source de bruit et des espaces humides (sanitaires), nous retiendrons des cloisons en brique de 20 cm d'épaisseur.



#### 1.5)Cloisons en verre :

Les cloisons vitrées permettent de séparer sans fermer complètement la pièce



<sup>36</sup> www.blue-planet.com

(un séjour et une cuisine, notamment). Elles offrent également un éclairage naturel aux pièces aveugles : salle de bains aménagée dans une chambre ou bureau créé dans un salon. Les espaces éclairés en second jour bénéficient ainsi d'une relative intimité mais ne sont pas totalement isolés.

## 2) Les faux plafonds :

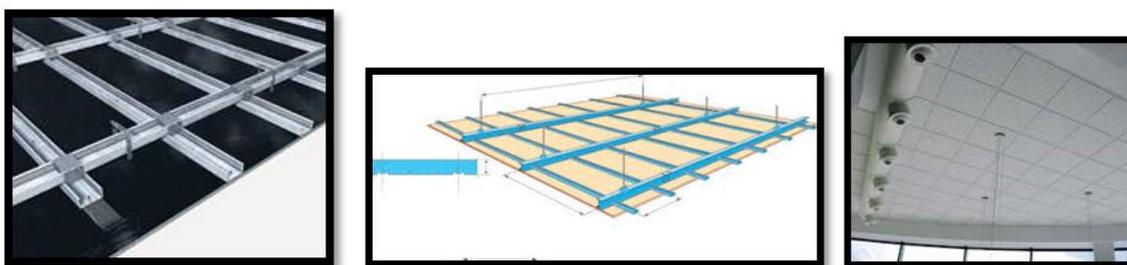
### -Faux plafond en Placoplatre KNAUF :

Il est constitué de deux plaques de carton qui prennent en sandwich du plâtre.

### -Ossature métallique

Représente le support sur lequel viennent se fixer les plaques de plâtre, elle est composée de montants et de rails

-L'assemblage d'une ou de plusieurs plaques de plâtre vissées sur une ossature métallique



37

Figure 142 faux plafond en placoplatre

## 3) La relation verticale

### 3.1) Les escaliers :

Les escaliers sont des éléments destinés en premier lieu à assurer le franchissement des différents niveaux d'un immeuble, mais ils peuvent également avoir un rôle ornemental.

Les escaliers assurent la circulation verticale et ils constituent aussi un élément très important dans la structure.

### 3.2.) Circulations mécaniques verticales :

Nous avons opté pour des ascenseurs hydrauliques afin d'assurer les différentes circulations verticales avec plus de confort.

Ils assureront la desserte aux étages supérieurs à partir du hall d'entrée afin de faciliter le transport des usagers.

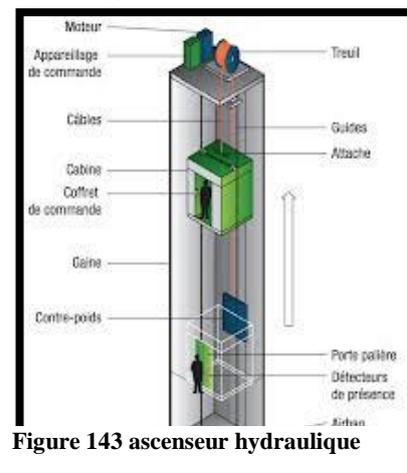


Figure 143 ascenseur hydraulique

<sup>37</sup> <http://apprendre-aquariophilie.fr/>

### 3.3) Les Monte-charges :

Nous avons choisi des monte-charges électro \_ hydrauliques qui pouvant atteindre une charge de 1000 kg et une vitesse moyenne varie entre 0.25- 0.63 m/s

Deux grands monte charges, réservés exclusivement aux machines et matériel (inaccessible aux personnes).

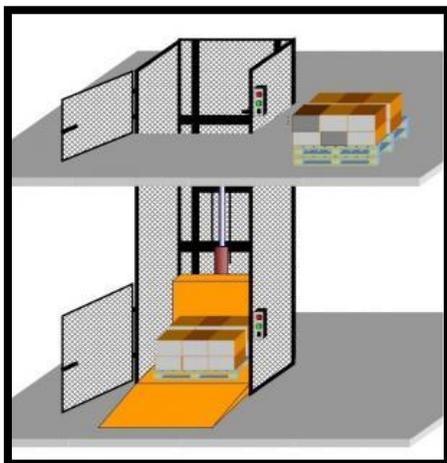


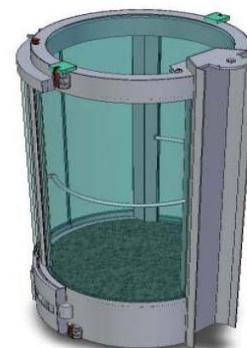
Figure 144 Monte charge

### 4. L'ascenseur :

Pour l'ascenseur utilisés dans cette partie de projet ,est de type panoramique ,circulaires avec un mécanisme de commande d'une porte à deux vantaux le long d'un arc de cercle .



Figure 145 ascenseur au centre d'un aquarium



### E) Corps d'état secondaire :

Ce sont les systèmes de contrôle d'ambiance : l'éclairage, électricité, le conditionnement d'air (climatisation, ventilation) le chauffage, vetrerie,plomberie.

## 1) Eclairage :

Tous les espaces seront dotés d'un éclairage naturel, par contre la nuit ils disposeront d'un éclairage artificiel ponctuel direct, chaque espace aura son propre éclairage.



Figure 146 éclairage artificiel

## 2) Electricité :

**Poste de transformateur :** est prévu au niveau de sous-sol ; les câbles d'alimentation seront acheminés dans des coffrets de distribution dans les faux plafonds et connectés sur des boîtes de dérivation. Permettant l'accès facile à l'équipe de SONELGAZ

**Groupe électrogène :** d'une grande capacité est prévu pour garantir l'autonomie de l'équipement, en cas de coupure d'électricité, au niveau de sous-sol.

## 3) Le conditionnement de l'air ventilation (climatisation et chauffage) :

L'air extérieur est traité dans la de climatisation, puis conduit vers les différents espaces par des gaines. Il est propulsé par soufflage et diffusé par des grilles fixées aux faux plafonds.



Figure 147 bouche d'extraction

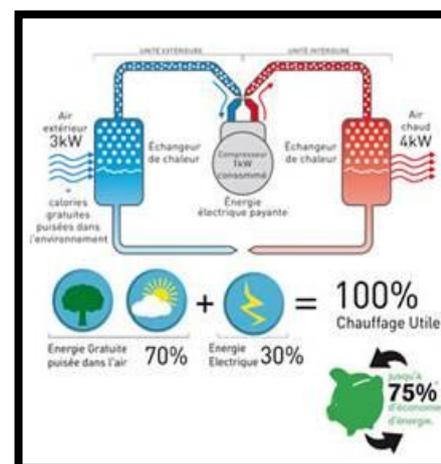
On prévoit une centrale de climatisation pour tout le centre. La batterie (la centrale) se trouve au sous-sol. Le système choisi est appelé système réversible (plasma) il permet de diffuser de l'air frais ainsi que son recyclage en même temps. L'air est soufflé pour être distribué vers les différents niveaux par des bouches de soufflage. Cet air est ensuite aspiré par des bouches d'extraction pour être recyclé.



Figure 148 bouche de soufflage

Les climatiseurs "réversibles" peuvent également produire en hiver un chauffage performant et **économique**, avec le même climatiseur, en inversant **simplement le fonctionnement**, l'utilisateur utilise en hiver son climatiseur à l'envers. C'est-à-dire que le chaud est évacué à l'intérieur de la pièce, alors que le froid est restitué à l'extérieur<sup>38</sup>

Figure 149 climatisation réversible



<sup>38</sup> <http://lecalve.univ-tln.fr/oceano/plan.htm>

#### 4) La protection incendie :

Les extincteurs mobiles sont considérés comme les Premiers moyens de secours et les plus efficaces. Les extincteurs automatiques sont un autre type d'extincteur qui se déclenche automatiquement lorsqu'il y a un incendie, ils seront placés au niveau des faux plafonds.



Figure 150 les extincteurs

#### 5) La maîtrise du confort acoustique au niveau du projet :

Le traitement acoustique des espaces basé sur :

-le principe de l'isolation acoustique :

Agir au niveau de l'implantation et l'orientation du projet en fonction des sources de bruits

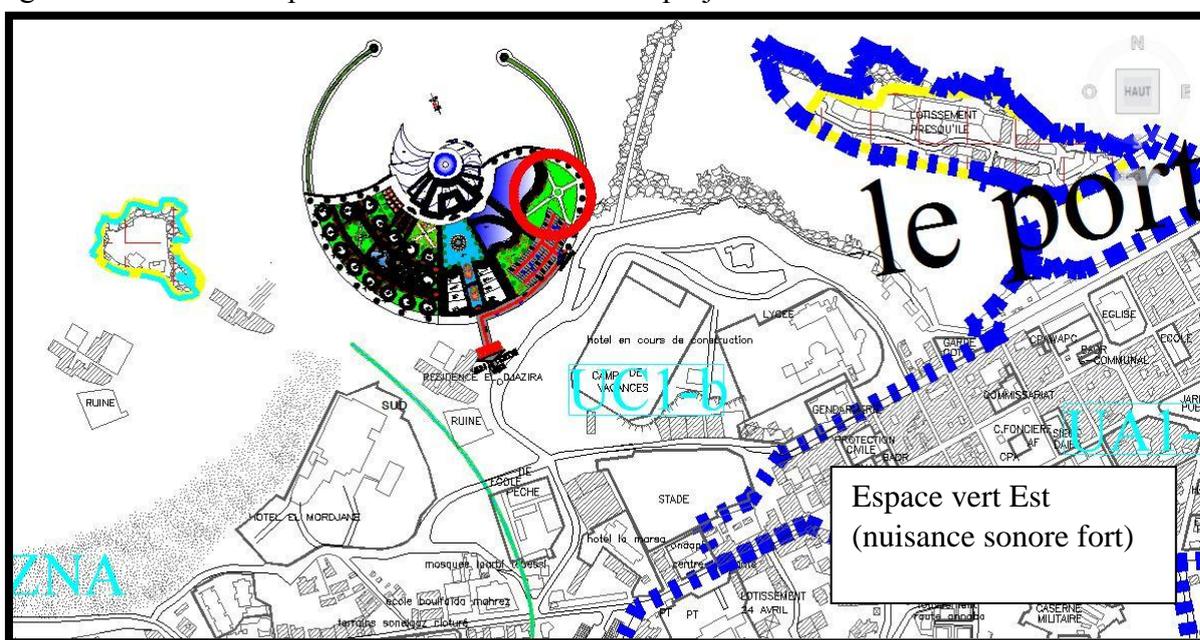


Figure 151 carte du site

#### 6) Système de protection contre l'agressivité marine :

-protection des aciers contre la corrosion :

L'implantation d'un équipement au bord de l'eau avec l'utilisation d'une structure métallique, pose énormément de problèmes de corrosion des aciers, afin de remédier à ce problème, une protection s'avère indispensable.

Un traitement spécial est assuré pour résister aux différents agents atmosphériques, pour protéger notre système structurel, on a fait appel aux techniques suivantes :

-La peinture anticorrosion (c'est un alliage composé de poudre de ZINC (43,5%), de poudre d'ALUMINIUM (55%) et de SILICIUM (1,5%).

-La protection cathodique.

## 7) Les gaines techniques :

Toutes les gaines seront assemblées et passeront au-dessus des faux plafonds qui seront, par conséquent, correctement dimensionnées et facilement démontables.

## F) Traitement des façades :

- **mur rideau** : Mur vitré monté sur une ossature secondaire constituer de Montants et traverses réaliser en profilés tubulaires de largeur 50 mm.

on a opté pour l'utilisation des murs rideaux dans la façade pour optimiser la lumière du jour et pour avoir une certaine transparence



Figure 154 traitement des façades



Un traitement linéaire jetant la lumière du jour en profondeur dans le hall des salles de cinéma donne un effet d'ambiance pour les visiteurs.



Figure 155 le jeu de lumière

39

Dans la soirée, une atmosphère chaleureuse et accueillante est créée par l'utilisation de la couleur et l'éclairage artificiel.

-Les espaces sous-marins seront équipés de fenêtres en acrylique ; matériau très solide de 70% de transparence pour les parois, afin que les vues soient



Figure 156 restaurant sous la mer

<sup>39</sup> <http://fr.wikipedia.org/wiki/traitementfaçade>

Toujours parfaites les vitres seront équipées d'un système de nettoyage automatique pour enlever les algues et les corps marins Ce système est Constitué d'essuies glaces à haute pression

### **g) La plomberie :**

La plomberie d'un projet demande une bonne planification à l'aide d'un plan de plomberie. Le système de plomberie se résume en trois parties : le système d'alimentation en eau, le système de drainage des eaux usées, et le système d'aération.

### **h) Evacuation des eaux usées :**

L'évacuation des eaux usées (vannes et ménagère) se fait par le biais de colonnes aboutissant à des collecteurs. Ces eaux sont pompées vers les réseaux publics.

### **i) Le revêtement de sol :**

Le revêtement des sols est prévu par l'utilisation d'un dallage en marbre avec une différenciation de couleur pour la variété et la qualification des espaces de chaque activité. Ces recouvrements sont aussi un élément primordial de confort et de décor.

## **F) Détail de technologie choisis (traitements des eaux des aquariums) :**

### **1) Les aquariums**

#### **1.1) Définition :**

L'aquarium, c'est un spectacle vivant et de l'émotion, l'occasion de créer une rupture avec la vie urbaine et la réalité quotidienne. Une parenthèse contemplative, une respiration. Une invitation au dépaysement, la découverte d'un monde de silence et une promesse de détente absolue. **L'aquarium Aqualign Emotion, une évasion et un plaisir esthétique à partager avec votre famille et vos amis.**

#### **1.2) Disposition :**

La conception d'un aquarium tenir compte de l'importance de la circulation aussi bien du côté essais que du côté public.

La circulation du public dépend étroitement de la configuration des bacs d'expositions et des bacs d'essais. Elle est confrontée à une double contrainte : offrir au visiteur un circuit clair et sans conflit de circulation et de regrouper les étudiants et faire les essais.

### **2.1) Les éléments d'un aquarium :**

#### **2.1) Le bac :**

Le bac est l'élément principal de l'aquarium. Il s'agit d'un caisson étanche avec une ou plusieurs faces transparentes, en verre ou en Poly méthacrylate de méthyle. Il contient l'eau,

Les animaux, les plantes, ainsi que la majorité des appareils.

La taille d'un bac dépend de son peuplement

1L d'eau pour 1 cm de poisson (taille adulte) pour les poissons jusqu'à 5 cm.

2L d'eau pour 1 cm de poisson (taille adulte) pour les poissons 5 et 15 cm.

3L d'eau pour 1 cm de poisson (taille adulte) pour les poissons de plus d 15cm

Les bacs des aquariums publics, d'un volume de plusieurs milliers de litres, sont construits sur place, par des sociétés spécialisées, en collaboration avec des ingénieurs du bâtiment



Figure 157 des aquariums

#### <sup>40</sup>2.2) Exigences esthétiques liées aux couleurs et à la forme :

Les différentes espèces exposées ne présentant pas toutes le même intérêt aux niveaux des couleurs et des formes, il convient de moduler celles-ci avec soin.

Il faut éviter de placer les espèces rivalisant de beauté l'une à côté de l'autre les présenter dans un volume d'eau correspondant à leur taille.

En général un certain rythme est nécessaire, et l'alignement des cuves d'un même panneau mural sur une même hauteur est préférable ; il convient donc de regrouper les bassins exposés selon des volumes identiques ou proches.

#### 2.3) Exigences esthétiques liées et a la lumière :

Les aquariums seront placés dans une pénombre ambiante pour permettre la bonne conservation des plantes et des animaux.

<sup>40</sup> <http://fr.wikipedia.org/wiki/aquariums>

L'intérêt d'utiliser la lumière directe des cuves comme principale sources d'éclairage, permet de jouer sur les ambiances, par les jeux successifs de lumière, de mise en forme et de présentation des espèces, on réalise ainsi des effets présentant des variations multiples.

### 3. La vie de l'Aquarium

#### 3.1) La maintenance :

C'est une tâche quotidienne, et ce, afin de détecter toute anomalie éventuelle capable de perturber le bon fonctionnement de l'aquarium.

#### 3.2) La nourriture :

Chaque espèce a son menu. Il est important d'offrir une nourriture aussi variée que possible afin d'éviter les carences alimentaires.

Le nombre de repas journaliers dépend de la taille du poisson : plus celui-ci est petit, plus il faudra le nourrir fréquemment (jusqu'à 8 à 10 fois par jour dans certains cas)

#### 3.3) La période quarantaine :

C'est une période que subissent tous les poissons avant d'être présentés au public dont le but est de vérifier que les poissons ne sont pas porteurs de maladies et éventuellement les traiter, les habituer à la présence de l'homme.

#### 3.4) La sécurité :

Afin de contrôler l'activité biologique les aquariums, et de prévenir tout risque d'accident, un système de gestion informatisé surveille en permanence les paramètres physico-chimiques des bassins et l'ensemble des installations techniques.

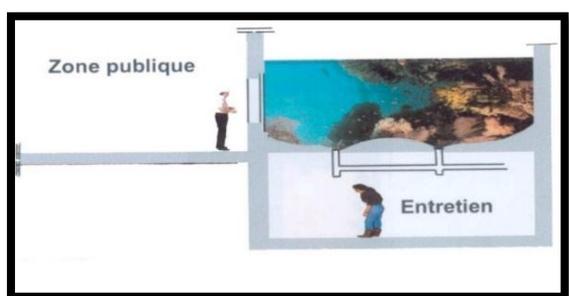


Figure 158 zone entretien dans un aquarium

### 4) Traitement de l'eau des aquariums :

#### 4.1) L'alimentation en eau :

L'élément indispensable par excellence dans un aquarium est bien évidemment l'eau. Cette alimentation en eau se fait soit en circuit fermé, soit en circuit ouvert.

## 4.2 Le circuit fermé

L'eau sera gardée dans des réservoirs ou elle est parfaitement traitée. Le principe de ce système consiste à récupérer de l'eau qui après être utilisée par les bassins, arrive au bac de contrôle et de stockage, ensuite elle est élevée par pompage pour être déversée dans le bac filtrant. Une fois filtrée, l'eau passe dans un réservoir de gravité avant d'être écoulee à nouveau dans les bacs d'exposition.

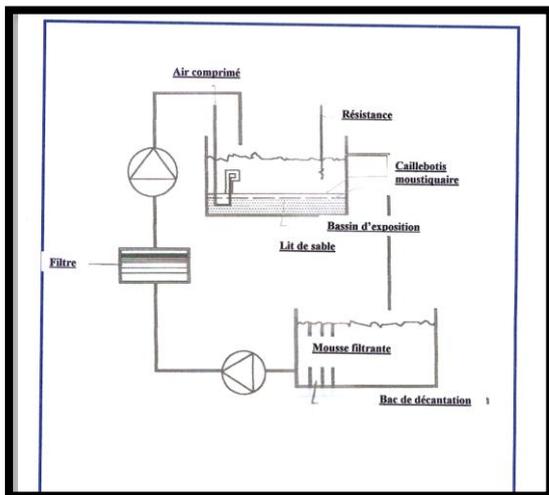
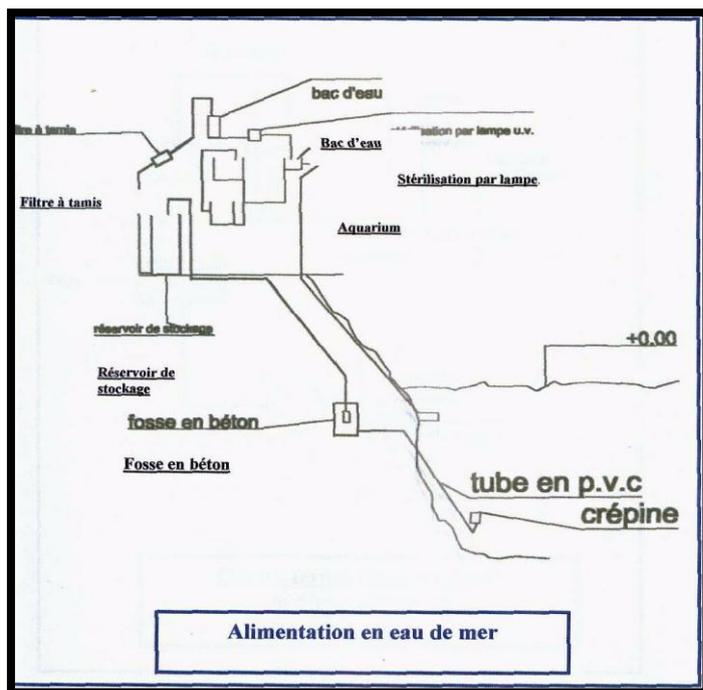


Figure 159 le circuit fermé

## 4.3) Le circuit ouvert :

L'eau est aspirée par une pompe à travers une crépine (PVC), à une profondeur, afin de récolter l'eau propre et fraîche. Cette eau est ensuite refoulée dans une cuve de décantation réalisée en béton armé protégé par une résine époxy pour qu'il résiste à l'eau de mer. Une pompe conduit les eaux de la cuve de décantation vers la réserve d'eau qui à son tour alimentera les aquariums.



41

Figure 160 le circuit ouvert

#### 4.4) Les citernes de décantation :

L'eau de mer aspirée par les pompes arrive à travers des conduites qui débouchent dans deux bacs de décantation. L'évacuation des dépôts accumulés est assurée par un système de mise à l'égout.

#### 4.5) Filtration d'un aquarium :

Il existe différents types de filtration : la décante interne, le filtre externe et le filtre semi-humide.

Le filtre interne est souvent présent dans les aquariums tout équipés du commerce. Ils sont à mon sens moins efficaces, avec un débit moindre que les filtres externes. De plus, lorsqu'on sort les masses filtrantes des filtres internes pour les rincer, beaucoup de déchets sont reversés dans l'aquarium. C'est pourquoi on préfère incontestablement les filtres externes. Leur utilisation est simple et efficace. Pour tout filtre, il faut prévoir un débit d'au moins 3 à 4 fois le volume de l'aquarium par heure.

Chaque filtre, qu'il soit externe ou interne, doit être composé de différentes masses de filtrations

<sup>41</sup> <http://www.aquarium.com>



Figure 161 filtration d'un aquarium

#### 4.6) Les pompes :

Les pompes aspirantes du type centrifuge, seront en bronze avec un axe horizontal en acier inoxydable ou alors des pompes en plastique (chlorure de polyvinyle ou ébonite), spécial pour eau de mer. Ces dernières malgré qu'elles ne soient pas sujettes à la corrosion, sont peu utilisées à cause de leurs fragilités.



Figure 162 système de pompage



Figure 163 pompe

42

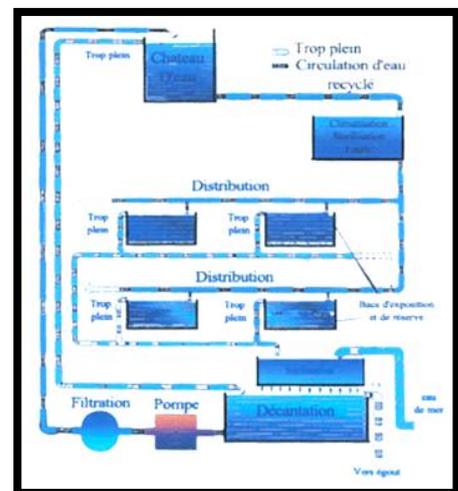
### 5) Technique de fonctionnement :

#### 5.1) La filtration :

Les poissons vivent dans une eau qu'ils polluent qu'il faut donc filtrer continuellement afin qu'elle ne devienne toxique :

On peut distinguer plusieurs procédés de filtration :

Figure 164 circuit du traitement de l'eau des aquariums



<sup>42</sup> <http://www.rougerie.com/index.php?query=mus%E9e+aquatique>

### 5.1.1 Filtration mécanique :

Les filtres sont placés à l'intérieur soit à l'extérieur d'un aquarium.

On utilise soit le sable ou le gravier pour les grands filtres, soit la laine de verre pour les petits, soit encore le charbon de bois activé qui absorbe les gaz de fermentation mais qui doit être utilisé conjointement avec la laine de verre qui retient les plus grosses impuretés.

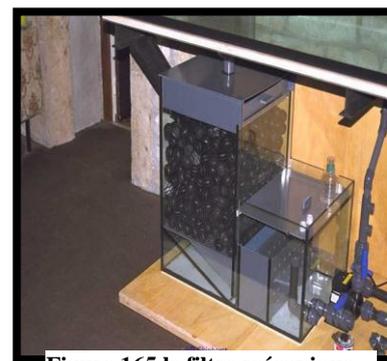


Figure 165 le filtre mécanique

## 6) L'aération

En aquarium l'aération est indispensable à l'établissement d'un équilibre naturel.

On peut utiliser généralement un diffuseur ou un filtre ou parfois les deux, actionnées par une pompe d'aération pour alimenter les bassins en oxygène.<sup>43</sup>



Figure 166 l'aération

## 7) Le chauffage et la climatisation de l'eau :

Un thermostat ou un groupe réfrigérant réglant le niveau de la température selon le besoin.

En effet, on distingue deux sortes de température dans notre projet

L'aquarium d'eau froide : la température est de l'ordre de 13° et constitue une ambiance favorable pour les poissons nordiques ou de profondeurs.

L'aquarium tempéré ou méditerranéen : la température de l'eau de l'eau varie entre 17° à 23°C.

## 8) L'éclairage :

La lumière est, indispensable à toute vie aquatique. Elle permet aux plantes de s'alimenter et agir sur le comportement des poissons.

Dans la nature, c'est le soleil qui assure l'éclairage du milieu marin.

L'éclairage dans l'aquarium doit, événement se rapprocher aussi près que possible de la lumière solaire pour « donner l'impression aux poissons » qu'ils vivent en un milieu normal.

L'éclairage est conçu pour refléter la qualité du jour trouvé dans la région formant le sujet de l'exposition. Ceci peut être réalisé en variant l'angle, l'intensité et la couleur des lumières.

<sup>43</sup> <http://www.architecture-page.com/fr/publications/books/new-museums/>

L'éclairage artificiel (nuit) sera assuré par des tubes fluorescents, le plus souvent de type horticole, fixés sur un couvercle en PVC cellulaire auto-réfléchissant.

## 9) Structure des aquariums :

Dans notre institut nous avons des aquariums de forme irrégulière, de dimensions différentes,

Pour les aquariums, le verre utilisé sera du verre acrylique, pour bien apprécier les spécimens de poissons exposés ce vitrage ne doit pas produire de déformation optique. Non seulement l'acrylique peut être fabriqué en formes incurvées mais il est également possible de réaliser des joints pratiquement invisibles entre les panneaux de très considérable épaisseur et force.

L'acrylique est un bon isolateur et peut faire face à la différence de température entre intérieur qui pourrait favoriser la condensation. Des panneaux acryliques peuvent être assemblés avec meneaux, joint de mastic ou avec les joints collés. Les derniers joints peuvent être presque invisibles mais si créés sans meneaux structuraux ils doivent être conçus pour incorporer un facteur de la sûreté élevé.

la possibilité de réaliser des pièces formes complexe lui confère un avantage indéniable.

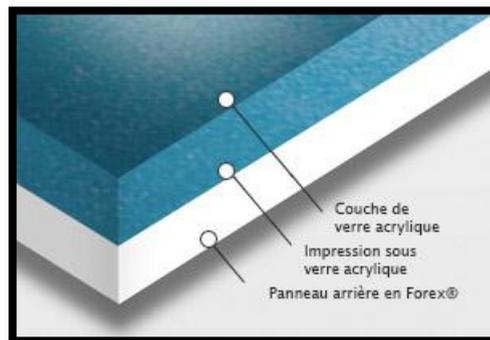


Figure 167 le vitrage de l'aquarium

Pour les colles utilisées c'est les colles translucides aux silicones qui polymérisent à la température ambiante.

En plus des colles, les jonctions entre les vitres des aquariums se feront par des cornières métalliques placées à l'extérieur des bacs.

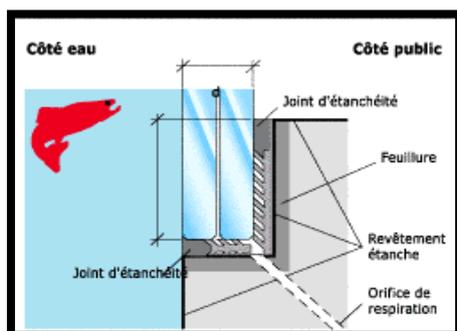


Figure 168 vitrage des aquariums

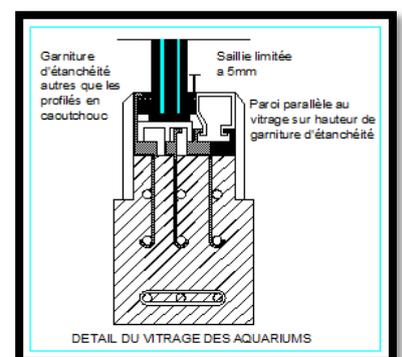


Figure 169 détails de vitrage des aquariums

## **Plan traitement des eaux**

## **10. Conclusion :**

Le projet est un processus, c.à.d. un travail de réflexion basé sur La créativité, l'apprentissage et la recherche des réponses d'un ensemble de contraintes liées au site et au programme, et l'approche technologique est la phase ou en trouvant des solutions structurelles et constructives adaptés, elle fera la conclusion du projet architectural.

## **11. Conclusion générale :**

La conception d'un projet architectural ne peut jamais être conclue, elle reste toujours sujette à des vérifications, des enrichissements ou des améliorations.

Notre volonté première était d'abord de donner une nouvelle relance concernant la recherche scientifique dans le monde marin

Notre projet est une manière de donner une réponse synthétique ou une solution parmi tant d'autres afin de satisfaire un programme spécifique relatif au monde marin.

A travers ce travail, nous espérons avoir répondu au moins à quelques exigences et des objectifs préétablis avec des intentions claires et restons ouverts à toute suggestion et réflexion.

## Bibliographie:

### Documentation:

L'aquaculture en Algérie et son contexte maghrébin (Abdelhamid chalabi)  
Recherche et innovation en sciences de la mer : une ambition à la hauteur  
Les sciences de la mer au canada : relever le défi, saisir l'opportunité  
Développement et recherche aquacole  
PDAU de la commune d'El Kala (URBAN).  
ONS : RGPH de 1998  
Pont sur la mer à Hong kong  
Océa orbit JAQUE ROUGERIE  
Médiathèque de la Cité de la Mer, Cherbourg (2008)  
Le P.O.S de Kala

### Livre :

Hydrologie mers, fleuves et lacs  
Habiter la mer « JAQUE ROUGERIE ».  
L'architecture comme thème ; édition eleca Moniteur.  
Hydrologie mers, fleuves et lacs  
Habiter la mer « JAQUE ROUGERIE ».  
L'architecture comme thème ; édition eleca Moniteur.  
les éléments des projets de conception :neufert 7 eme Edition  
Traitement des eaux – juillet 2010 pdf  
Normalisation des infrastructures et équipements maritime février 2008  
Schéma directeur sectoriel des biens et services et des grands équipements maritime PDF

### Sites internet:

<http://www.techno-science.net/?onglet=glossaire&definition=1121>  
<http://www.uqar.qc.ca/recherche/axes/sciencesMer.asp>  
<http://www.man2.uhp-nancy.fr/Francais/introduction.php4>  
<http://www.com.univ-mrs.fr/>  
<http://www.com.aquarium.fr/>  
<http://www.imbe.fr/>  
[http://www.enssmal.dz/fr/formation\\_graduation.html#anchor-TOP](http://www.enssmal.dz/fr/formation_graduation.html#anchor-TOP)  
<https://www.supmaritime.fr/fr/>  
<http://www.ensm.edu.dz/index.php/formations/graduation>

<http://www.techno-science.net/?onglet=glossaire&definition=1121>

<http://www.uqar.qc.ca/recherche/axes/sciencesMer.asp>

<http://www.man2.uhp-nancy.fr/Francais/introduction.php4>

<http://www.com.univ-mrs.fr/>

<http://www.com.aquarium.fr/>

<http://www.imbe.fr/>

[http://www.enssmal.dz/fr/formation\\_graduation.html#anchor-TOP](http://www.enssmal.dz/fr/formation_graduation.html#anchor-TOP)

<https://www.supmaritime.fr/fr/>

<http://www.ensm.edu.dz/index.php/formations/graduation>

<http://www.googleearth.com>

<http://www.googleimage.com>

### **Les mémoires :**

Aquarium de gabes Tunisie (lasaad mounir)

Aquarium d'Oran (Brahmi Zakaria)

Centre océanographique (2005-2006) Ecole d'architecture.

Centre océanographique à bou ismail (EPAU)

Centre océanographique (2008-2009) Ecole d'architecture d'Oran.

Centre des arts du spectacle à Oran 2015

Centre de vulgarisation et de recherche maritime-à Mostaganem-2013

### **Organisme :**

Duc de Taref

Direction de la peche de Taraf.

Les Bureaux d'architecte- Ain Témouchent-Kala.