

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



UNIVERSITÉ ABOU BEKR BELKAID DE TLEMCEN

**FACULTÉ DE TECHNOLOGIE
DÉPARTEMENT D'ARCHITECTURE**

MÉMOIRE DE MASTER EN ARCHITECTURE

OPTION : Architecture et technologie

THEMATIQUE : Architecture et Risque dans le bâtiment

CENTRE ANTIPOLLUTION MARINE A SKIKDA

Soutenu le 03/07/2017 devant le jury composé de :

Mr OUISSI N.	Président	Professeur	Université de Tlemcen
Mr KHATTABI L.	Examineur 1	MA(A)	Université de Tlemcen
Mr HAMDAN O.	Examineur 2	Archi	Université de Tlemcen
Dr HAMMA W.	Encadreur	MC(B)	Université de Tlemcen
Mr BENDIOUIS K.	Co-encadreur	Archi	Université de Tlemcen

Présenté par : Mme TEFIANI Naima

Année académique: 2016-2017

Remerciements

En premier lieu, j'exprime toute ma gratitude à notre dieu, qui m'a éclairé le chemin et m'a offert la confiance et le courage pour accomplir ce modeste travail.

Je tiens à remercier vivement et sincèrement mon encadreur, le docteur: HAMMA Walid pour avoir accepté de m'encadrer, mon Co-encadreur Mr : BENDIOUIS Karim et pour leurs conseils et, surtout pour leurs compréhensions.

Je tiens à remercier monsieur le président OUISSI N et monsieur KHETTABI L et monsieur HAMDAN O pour avoir accepté de présider et examiner mo travail.

Je tiens à remercier: tous les enseignants du département d'architecture, université ABOU BEKR BELKAID Tlemcen.

A tous mes amies et mes collègues pour leurs soutiens moraux et leurs conseils surtout à Melle BOUDALIA Nadia, Melle YEBDRI Fadela et Mr DERFOUF Abdelkader.

Je tiens à remercier, tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin à faire ce travail.

Dédicaces

A l'âme de mon père que je pleure son absence et s'il est vivant, il serait très fier de moi comme il était toujours « Allah yerrahmou ».

A mes très chères : ma mère et mon mari, que prie dieu de me les garder près de moi.

A ma fille Rim et mon fils Mohammed El Amine.

Mes chers frère Choukri et Yassine et mes sœurs Chahrazed et Amina.

A mes beaux-parents et mes beaux frères et sœurs.

A mes neveux et mes nièces.

A mes tantes, oncles, cousins et cousines

A mes meilleures amies et à tous mes collègues

Naima

Résumé :

Skikda est une ville industrielle et portuaire et un pôle économique par excellence qui se base en générale sur la production des hydrocarbures, c'est une image réduite de l'Algérie Mais malheureusement cette situation bénéfique sur le plan économique a engendrer beaucoup de méfaits sur les citadins et sur la ville elle-même.

La pollution est un phénomène qui caractérise la ville de Skikda surtout la pollution marine qui occupe le fil d'actualité nos jours, puisque elle est la cause principale du réchauffement de la planète et la destruction de la biodiversité marine.

Dans ce travail, nous avons étudié la ville de Skikda avec ses problèmes et on a proposé des solutions qui répondent aux normes internationales pour résoudre le problème de la pollution marine qui a influencé sur l'environnement et biodiversité marine de la région.

Abstract :

Skikda is an industrial and port city and an economic center par excellence that is based in general on the production of hydrocarbons; it is a reduced image of Algeria But unfortunately this economically beneficial situation has caused a lot of mischief on city dwellers and on the city itself.

Pollution is a phenomenon that characterizes the city of Skikda especially marine pollution which occupies the current news today, since it is the main cause of global warming and the destruction of marine biodiversity.

In this work we have studied the city of Skikda with its problems and solutions have been proposed that meet international standards to solve the problem of marine pollution that has influenced the environment and the marine biodiversity of region.

ملخص

سكيدة مدينة صناعية و مينائية، وقطب اقتصادي بمعنى الكلمة، فهي صورة مصغرة للجزائر لاعتمادها على الصناعة البتر وكيميائية. ولكن للأسف هذه الوضعية الايجابية من الناحية الاقتصادية ادت الى ظهور عدة سلبيات اثرت على الحياة اليومية للسكان و على المدينة بحد ذاتها. التلوث ظاهرة مميزة لمدينة سكيدة و خاصة تلوث مياه البحر الذي يشغل الراي العام حاليا لكونه المسبب الرئيسي للاحتباس الحراري و القضاء على التنوع البيولوجي. في هذه المذكرة، قمنا بدراسة مدينة سكيدة و المشاكل التي تعاني منها واقترحنا حلول حسب المعايير الدولية للقضاء على التلوث البحري الذي اثر سلبا على البيئة و التنوع البيولوجي للناحية.

Sommaire

Remerciement	I
Dédicace	II
Résumé	III
Liste des figures	X
Liste des cartes	XVI
Liste des tableaux	XVII
Liste des acronymes	XVIII
Introduction générale	
Introduction	01
1- Choix du thème et motivations	01
2- Choix de la ville et motivations	01
3- Problématique générale	02
4- Les hypothèses	03
5- Outils de recherche	03
6- Méthodologie de recherche	04
7- Objectif de la recherche	05
8- Structure du mémoire	05

Chapitre 01 : Analyse thématique :

Introduction	07
1- Définition des concepts	07
1.1- Milieu marin	07
1.2- la pollution marine	07
- Les différents types de pollution marine	07
- Les différentes sources de pollution	08
- Impact de la pollution marine	10
1.3- Lutte antipollution marine	11
1.4- La marée noire	11
1.5- Conventions internationale pour la lutte antipollution marine	11
- La Convention de Barcelone	11
- MARPOL	12
- Convention des Nations unies	12
- L'OMI	12
1.6- Plan POLMAR	12
1.7- Conventions et accords relatifs à la protection de l'environnement ratifiés par l'Algérie	13
2- Type d'équipement du thème	13

- A l'échelle nationale	13
- A l'échelle régionale	13
3- Analyse des exemples thématiques	13
3.1- Centre de documentation, de recherche et d'expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux (Cedre)	13
A- Présentation	14
B- L'implantation	14
C- L'aménagement du Cedre	15
D- La volumétrie et aspect architectural	15
E- Description spatiale	16
F- Tableau des fonctions et activités	19
G- Organigramme fonctionnel	20
H- Organigramme spatial	21
3.2- Centres Régionaux Opérationnels de Surveillance et de Sauvetage (CROSS)	21
A- Présentation	22
B- L'implantation	23
C- L'aménagement du CROSS Corsen	23
D- La volumétrie et aspect architectural	24
E- Tableau des fonctions et activités	24
F- Organigramme fonctionnel	25
G- Organigramme spatial	26
3.3- L'agence européenne pour la sécurité maritime	27
A- Présentation	27
• Mission de l'EMSA	28
B- L'implantation	30
C- L'aménagement de l'agence	30
D- La volumétrie et aspect architectural	30
E- Tableau des fonctions et activités	31
F- Organigramme fonctionnel	33
G- Organigramme spatial	34
4- Synthèse de l'analyse des exemples	34
5- Choix technologique	35
5.1- Définition de notre risque	35
5.2- Risque lié à l'attaque des matériaux de constructions par l'eau de mer	36
- Composition de l'eau de mer	36
- Influence de l'eau de mer sur les principaux matériaux de construction	36
- La corrosion des matériaux métalliques en eau de mer	38
a- Définition	38
b- Type de corrosion	38
c- Les zones d'exposition à la corrosion	41
d- Le béton et l'eau de mer	41
Conclusion	42

Chapitre 02 : Analyse programmatique :

Introduction	43
1- Objectif de la programmation	43
2- Appartenance et rayonnement du projet	44
3- Les usagers : pour qui	44
4- L'intérêt du projet : pour quoi	44
5- Programme de base : comment	45
5.1- Les fonctions et les activités du projet	45
5.2- Organigramme fonctionnel	47
5.3- Critères de dimensionnement	47
- Amphithéâtre	47
- Laboratoire	48
- Salle de conférence	49
- Salle de cours	49
- La bibliothèque	49
- Médiathèque	50
- Bureau	50
- Espace exposition	51
- Restaurant et cafétéria	51
- Hangar de stockage de matérielles de lutte antipollution	51
5.4- Programme surfacique	52
5.5- Organigramme spatial.....	54
Conclusion	54

Chapitre 03 : Analyse du site et terrain d'implantation :

Introduction	55
1- Présentation de la zone d'étude	55
1.1- Situation géographique de la ville :	55
1.2- Géologie et géomorphologie	56
1.3- Le Réseau hydrographique de la région de Skikda	56
1.4- Climat	56
1.5- Découpage administratif de Skikda	56
1.6- L'accessibilité	57
1.7- Population	58
1.8- Infrastructures de base existantes	58
- Réseau routier	58
- Réseau ferroviaire	58
- Réseau maritime	59
1.9- Foncier industriel	60
- Les principales industries	60

1.10-	L'agriculture et la pêche	60
1.11-	Education et formation	61
1.12-	Infrastructures sanitaires	61
1.13-	Potentialité touristique	61
1.14-	Le patrimoine important de Skikda	63
2-	Historique de Skikda	63
2.1-	Comptoir phénicien durant la période antique	63
2.2-	Avènement de l'ère numide	64
2.3-	Période romaine	64
2.4-	A l'arrivée des Vandales	65
2.5-	Moyen Âge et Période musulmane	65
2.6-	Période coloniale française	65
2.7-	Depuis l'Indépendance	67
3-	L'extension urbaine de Skikda	68
4-	Problématique de la ville	71
5-	Les orientations des plans d'aménagement	74
5.1-	Réseau routier	74
5.2-	Réseau ferroviaire	75
5.3-	Réseau ferroviaire	75
5.4-	Patrimoine forestier	75
5.5-	Tourisme	75
5.6-	Industrie	75
5.7-	Propositions de nouvelles ZAC (Zone d'activité commerciale).....	75
6-	Choix des sites d'implantation	76
6.1-	localisation des sites proposés	76
6.2-	prospection des sites	78
6.3-	Etude comparative des 3 sites	78
6.4-	choix du site	79
7-	Analyse du site	79
7.1-	Situation du site choisi	79
7.2-	Topographie de site	79
7.3-	Accessibilité	80
7.4-	La composition urbaine du site	80
7.5-	Les équipements structurants de la zone	81
7.6-	Le bâti et le non bâti du site	81
8-	Choix de terrain d'implantation	82
8.1-	Présentation des terrains	82
8.2-	Etude comparative des 3 terrains proposés	83
9-	Analyse du terrain	84
9.1-	Situation du terrain	84
9.2-	Topographie du terrain	85
9.3-	Accessibilité du terrain	86
9.4-	Les données climatiques du terrain	87
	Conclusion	87

Chapitre 04: Réponse architecturale et technique :

Introduction :	89
I- Partie architecturale :	89
1- La genèse du projet :	89
2- Description spatiale :	91
3- La volumétrie du projet et aspect architectural:	93
II- Partie technique:	94
1- Définition du risque : construction en milieu marin:	94
1.1- Définition de la structure :	94
1.2- Protection de la structure métallique:	94
1.3- Type de béton choisi:	95
2- Les gros œuvres:	96
2.1 - L'infrastructure:	96
2.1.1- Bloc réalisé sur terre bloc enseignement et recherche:	96
• Terrassement:	96
• Les fondations:	96
• Les murs de soutènements:	98
2.1.2- Bloc réalisé sur l'eau bloc antipollution:	99
• Terrassement:	99
• Les fondations:	100
2.2- Superstructure:	101
• Les poteaux:	101
• Assemblage des poteaux des différents niveaux:	102
• Les poutres:	103
• Les planchers:	104
• Assemblage des plancher collaborant:	104
• Les murs de voiles:	104
• Les escaliers:	105
3- Les seconds œuvres:	106
• Murs extérieurs:	106
• Séparation intérieures:	106
• Circulations mécaniques verticales:	107
• Revêtement:	108
• Les joints:	109
• Les cœurs joints:	109
4- Le corps d'état secondaire:	110
• L'éclairage:	110
• L'électricité:	110
• Chauffage et climatisation:	111
• Ventilation:	111

• Menuiserie:	111
• Les enduits:	112
• Peinture:	112
• Vitrerie:	112
• Assainissement:	112
• Alimentation en eau:	113
• Protection contre l'incendie:	113
5- Les digues de protection maritimes:	113
6- Les quais:	114
Conclusion:	115
Conclusion générale.....	117
Références bibliographique	118

Liste des figures

Figure 01 : Egout à ciel ouvert	08
Figure 02 : Exemple de déchets solides	09
Figure 03 : Exemple de pollution des fleuves	09
Figure 04 : Exemple de pollution industrielle	10
Figure 05 : Exemple de pollution des navires	10
Figure 06 : La lutte contre les marées noires	11
Figure 07 : Façade du Cedre	13
Figure 08 : Situation du Cedre	14
Figure 09 : Implantation du Cedre	15
Figure 10 : L'aménagement du Cedre	15
Figure 11 : L'aménagement du Cedre	15
Figure 12 : Salle de documentation du cedre	16
Figure 13 : Salle de réponse opérationnelle du cedre.....	16
Figure 14 : Laboratoire du cedre	16
Figure 15 : Salle de conférence du cedre	17
Figure 16 : Salle de formation du cedre	17
Figure 17 : Hangar de stockage des équipements de lutte	17
Figure 18 : Bassin d'expérimentation du cedre	18
Figure 20 : Polludrome du cedre.	18
Figure 21 : Bloc des laboratoires du cedre	18
Figure 22 : Salle de cours et conférence du cedre	18
Figure23 : Salle de séminaire et de déjeuner du cedre	19
Figure 24 : Cellule flottante du cedre.....	19
Figure 25 : Salle d'écotoxicologue	19
Figure 26 : Organigramme fonctionnel du Cedre	20
Figure 27 : Organigramme spatial du Cedre	21
Figure 28 : Photo du Cross Corsen	22
Figure 29 : Situation du Cross Corsen	22

Figure 30 : Implantation du Cross Corsen	23
Figure 31 : Implantation du Cross	23
Figure 32 : Salles de transmission des informations du CROSS Corsen	24
Figure 33 : Salles de diffusion de l'information nautique et guide de navigation du CROSS Corsen	24
Figure 34 : Salles de réception des alertes du CROSS Corsen	24
Figure 35 : Salles de surveillance de la pollution du CROSS Corsen	24
Figure 36 : organigramme fonctionnel du CROSS Corsen	25
Figure 37 : organigramme spatial du CROSS Corsen	26
Figure 38 : Façade principale de l'EMSA	27
Figure 39 : Situation de l'EMSA	27
Figure 40 : Implantation de l'EMSA	30
Figure 41 : Aménagement de l'EMSA	30
Figure 42 : Vue de l'intérieur de l'EMSA	30
Figure 43 : Vue de l'intérieur de l'EMSA	30
Figure 44 : Salles de surveillance de la pollution de l'EMSA	32
Figure 45 : Salles de cours et de formation de l'EMSA	32
Figure 46 : Salles de restauration de l'EMSA	32
Figure 47 : Auditorium de l'EMSA	32
Figure 48 : Salles de conférences de l'EMSA	33
Figure 49 : Salles audiovisuelle de l'EMSA	33
Figure 50 : Organigramme fonctionnel de l'EMSA	33
Figure 51 : Organigramme spatial de l'EMSA	34
Figure 52 : Composition chimique des eaux de mer	36
Figure 53 : Impact eaux de mer sur le bois	37
Figure 54 : Impact eaux de mer sur l'acier	37
Figure 55 : Impact eaux de mer sur le béton	37
Figure 56 : Impact eaux de mer sur la pierre	37
Figure 57 : Impact eaux de mer sur le verre	37
Figure 58 : Impact eaux de mer sur le polymère	37

Figure 59 : impact eaux de mer sur l'aluminium	38
Figure 60 : impact eaux de mer sur le cuivre	38
Figure 61 : impact eaux de mer sur l'acier inoxydable	38
Figure 62 : exemple de la corrosion par piqure	39
Figure 63 : exemple de corrosion inter granulaire	39
Figure 64 : exemple de corrosion sous contrainte	40
Figure 65 : les zones d'exposition à la corrosion en milieu marin	40
Figure 66 : schéma explicatif de la programmation	43
Figure 67 : schéma explicatif des usagers du centre	44
Figure 68 : organigramme fonctionnel du centre	47
Figure 69 : dimensionnement de L'amphithéâtre	47
Figure 70 : dimensionnement des laboratoires	48
Figure 71 : dimensionnement de la salle de Conférence	49
Figure 72 : dimensionnement des salles de cours	49
Figure 73 : dimensionnement De la bibliothèque	49
Figure 74 : dimensionnement des bureaux	50
Figure 75 : dimensionnement d'espace exposition	51
Figure 76 : dimensionnement cafétéria + restaurant	51
Figure 77 : organigramme spatial du centre antipollution marine	54
Figure 78 : Le port mixte à Skikda	59
Figure 79: Le port de Stora à Skikda	59
Figure 80 : Le port El Marsa à Skikda	59
Figure 81: Le port Collo à Skikda	59
Figure 82 : La gare maritime de Skikda	60
Figure 83 : Le nouveau port de Skikda	60
Figure 84 : L'agriculture à Skikda	61
Figure 85 : L'artisanat à Skikda	62
Figure 86 : Le théâtre romain de Skikda	63
Figure 87 : Le théâtre municipal de Skikda	63

Figure 88 : L'hôtel de ville de Skikda	63
Figure 89 : Rusicade dans la période romaine	64
Figure 90 : Phillipeville en 1854	66
Figure 91 : Skikda en 1955	67
Figure 92 : La zone industrielle de Skikda	72
Figure 93 : Rejet 1 du canal de rejet de la du complexe de transport et de stockage des hydrocarbures(RTE)	72
Figure 94 : Rejet 2 du canal de rejets du complexe de Raffinage du Pétrole (RAF)	72
Figure 95 : Rejet 7 du canal de rejet du complexe Polymed	73
Figure 96 : Rejet 5 du canal de rejet du GNL	73
Figure 97: Rejet 4 du canal de rejet de la direction Régionale de la zone industrielle	73
Figure 98 : Rejet 6 du canal de rejet du (CP1K)	73
Figure 99 : rejet 3 du CTE	73
Figure 100: localisation du site 01	77
Figure 101 : localisation du site 02	77
Figure 102: localisation du site 03	77
Figure 103: Les coupes de terrain	85
Figure 102: Profile topographique A-A du terrain	86
Figure 103: Profile topographique B-B du terrain	86
Figure 104: Etapes de la genèse du projet ⁸⁹	
Figure 105: Etapes de la genèse du projet.....	89
Figure 106: Etapes de la genèse du projet.....	90
Figure 107: Etapes de la genèse du projet.....	90
Figure 108: volumétrie du projet.....	91
Figure 109: volumétrie du projet.....	91
Figure 110: peinture anticorrosion	94
Figure 111: métallisation par zingage	95
Figure 112: Béton hydrofuge	95
Figure 113: Terrassement.....	96
Figure 114: Système constructif du bloc enseignement et recherche sans auditorium.....	97

Figure 115: Système constructif de l' auditorium	98
Figure 123: Assemblage des poteaux métallique	98
Figure 116: détail des murs de soutènement	99
Figure 117: Terrassement avec rideaux de palplanches	99
Figure 118: Système constructif du bloc antipollution	100
Figure 119: Système de forage des pieux.....	101
Figure 120: Poteaux mixte	101
Figure 121: Coulage Poteaux mixte	102
Figure 122: Détails de poteaux mixtes	102
Figure 123: Assemblage des poteaux métallique	102
Figure 124: poutre en treillis	103
Figure 125: Assemblage des poutres en treillis.....	103
Figure 126: poutre alvéolaire	103
Figure 127: Plancher collaborant	104
Figure 128: Assemblage plancher collaborant	104
Figure 129: phare de surveillance maritime	105
Figure 130: Brique en terre cuite monomur	105
Figure 131: Détail d'un profilé d'un mur rideau.....	106
Figure 132: panneaux en Placoplatre	106
Figure 133: cloisons amovible	107
Figure 134: cloison en brique.....	107
Figure 135: cloison en verre.....	107
Figure 136: ascenseur hydraulique.....	108
Figure 137: monte-charge électro-hydraulique	108
Figure 138: Revêtement des sols.....	108
Figure 139: Faux plafond hydrofuge.....	109
Figure 140: Détail des couvres joints en aluminium.....	110
Figure 140: poste transformateur	110
Figure 141: groupe électrogène.....	111

Figure 142: climatiseur réversible.....	111
Figure 143: fenêtre en aluminium et son détail.....	112
Figure 144: les types d'extincteurs.....	113
Figure 145: digue de protection maritime	113
Figure 146: coupe digue de protection maritime	114
Figure 147: quai sur pieux battus	114
Figure 148: Détail de quai sur pieux battus.....	115

Liste des cartes

Carte 01 : situation Skikda	55
Carte 02 : découpage administratif de Skikda	57
Carte 03 : réseau routier de Skikda	58
Carte 04 : Rusicade dans l'antiquité	64
Carte 05 : phillipeville en 1844	66
Carte 06 : Rusicade antique	68
Carte 07 : densité de la population de Skikda	70
Carte 08: extension urbaine de Skikda	70
Carte 09 : les tissus urbains pendant l'extension de Skikda	71
Carte 10 : Localisation des sites proposés	77
Carte 11 : flux de circulation dans le site choisi	80
Carte 12 : Les équipements existant dans le site choisi	81
Carte 13 : Le bâti et le non bâti dans le site choisi	81
Carte 14 : Les terrains proposés	82
Carte15 : Situation du terrain choisi	84
Carte16: hiérarchisation des voies	86
Carte17 : Les données climatiques du terrain	87

Liste des tableaux

Tableau n° 01 : Les espaces de l'ancien bloc du Cedre	16
Tableau n° 02 : Les espaces du nouveau bloc du Cedre	18
Tableau n° 03 : Programme de base du Cedre	19
Tableau n° 04 : Les espaces du CROSS	24
Tableau n° 05 : Programme de base du CROSS	24
Tableau n° 06 : Programme de base de l'EMSA	31
Tableau n° 07 : Les espaces de l'EMSA	32
Tableau n° 08 : Tableau comparatif des exemples étudiés	34
Tableau n° 09 : L'impact des eaux de mer sur les matériaux de construction	37
Tableau n° 10 : Les fonctions principales et secondaire du centre anti-pollution Marine	45
Tableau n° 11 : Programme surfacique du centre anti-pollution marine	53
Tableau 12 : Découpage administratif de Skikda	57
Tableau 13 : Consommation du foncier urbain à Skikda	69
Tableau 14 : Proposition des ZAC par le PDAU de Skikda	76
Tableau 15 : Comparaison des sites proposés	78
Tableau 16 : Choix de site d'intervention	79
Tableau 17 : Choix de site d'implantation	83

Liste des acronymes

- PDAU : Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme.
- POS : Plan d'Occupation du Sol.
- SDAT : Schéma Directeur d'Aménagement Touristique.
- P/APC : Président de l'Assemblée Populaire Communale.
- PAM : Programme mondial d'action antipollution
- MARPOL : La Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires.
- ORSEC : Organisation de la réponse de sécurité civile.
- OMI : L'Organisation maritime internationale
- POLMAR : Plan d'Action pour la Méditerranée
- CEDRE : Centre de documentation, de recherche et d'expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux
- CROSS : Centres Régionaux Opérationnels de Surveillance et de Sauvetage
- EMSA : European Maritime Safety Agency
- BET: Bureau d'Etude.
- UE: l'Union Européen.
- VDR: Voyage Data Recorders.
- ZAC : Zone d'Activité Commerciale.
- GNL : Complexe du Gaz Naturel Liquéfié
- CP1K : Complexe des Matières Plastiques.
- CTE : Centrale Thermique Electrique.
- ENGZIK : Entreprise de Gestion de la Zone
- SOMK : Entreprise de Maintenance Industrielle.
- POLY : Complexe Polymed.
- DRIK : Direction Régionale de la zone industrielle.
- RAF : Complexe de Raffinage de Pétrol.
- RTE : Région de Transport Est.
- ZET : Zone d'Expansion Touristique.
- RN : Route Nationale.
- CW : Chemin Wilaya.
- CC : Chemin Communal.

Introduction générale

Introduction :

La pollution est un phénomène qui est très présent dans notre environnement, avec plusieurs formes très diversifiées. Tous ces types de pollution ne présentent pas le même degré de destruction, mais il demeure tout de même important de reconnaître leurs présences.

Rappelons-nous cependant que la pollution est le résultat de nos choix en tant que société de consommation. On la condamne, mais on ne veut pas non plus radicalement changer notre mode de vie. Le véritable défi est d'arriver à l'équilibre écologique et économique. Il existe plusieurs forme de pollution entre autre on a la pollution marine.

L'environnement marin est menacé par certains polluants. Et particulièrement dans les zones côtières, où elle marque son influence sur les hommes, les animaux et les plantes.

Le pétrole est toxique pour les poissons et les espèces marines. Même en faible concentration, une exposition prolongée au pétrole affectera la reproduction, la croissance et l'alimentation des animaux marins.

Cependant, il n'y a pas que le pétrole: il y a bien d'autres formes de pollution marine. Les accidents de grands bateaux de marine marchande peuvent aussi libérer des nappes de produits chimiques ou des déchets dans la mer. La pollution marine peut aussi commencer sur les continents, à l'intérieur des terres, quand des produits chimiques sont déversés dans les rivières.

Comme tous les cours d'eau finissent tôt ou tard dans la mer, c'est également là que finiront toutes les substances charriées par les rivières.

1- Choix du thème et motivations :

Pourquoi la pollution marine ?

- Parmi les problèmes majeurs dans le monde entier c'est la pollution qui est la cause principale du réchauffement de la planète qui occupe le fil d'actualité de nos jours.
- La mer de la méditerranée est une mer qui est pratiquement fermée qui contient la plus grande biodiversité par rapport aux autres mers du monde, elle est très menacée par la pollution marine surtout dans les villes portuaire.

2- Choix de la ville et motivations:

Pourquoi on s'est dirigé vers la ville de Skikda ?

- Les statistiques fournies par la direction de l'environnement et disponible à ce jour, montre que le volume de rejet des différents déchets sans traitement à Skikda dépasse celles de toutes les wilayas réunies de Annaba, Tlemcen, Ghardaïa, quant au volume rejeté par l'ensemble des quatorze communes littorales de Skikda, il dépasse les 250,000 m³/j.

- La politique de développement en l'Algérie depuis l'indépendance, est basée sur le d'industrialisation et de rattrapage économique, et les zones littorales font l'objet de la concrétisation de ces objectifs, d'où vient le choix de l'implantation de la zone pétrochimique (25, 000,000 tonnes d'hydrocarbures transitent annuellement par les quais des ports de Skikda), qui est considérée source majeure de pollution marine
- Présence de la zone industrielle dans le littoral avec ses rejets qui sont de très grande importance, avec le danger de sa proximité des habitations (2679 habitations « Source : Protection Civile/ Ministère de l'Intérieur et des Collectivités Locales, 1998 »).
- 194,000 m³ d'eaux usées déversées quotidiennement en milieu marin qui est de l'ordre de 80% de l'ensemble des eaux de la wilaya.
- Présence de 22 plages à Skikda qui sont interdites à la baignade à cause de leurs fortes pollutions.
- La côte de Skikda est Réputée comme l'une des plus dangereuses, elle est caractérisée par sa grande ouverture aux vents dominants (dépassant les 120 Km/h) à cause de son golf qui a une forme d'un demi-cercle constitué par ses puissants courants qui facilitent rapidement la propagation et la diffusion des pollutions solides ou nappes d'hydrocarbure.

3- Problématique générale :

Si la pollution existe depuis l'Antiquité, la croissance démographique et l'industrialisation des pays riverains de la Mer ont rendu aujourd'hui insoutenable le niveau des rejets.

La Méditerranée est l'un des réservoirs de biodiversité marine et côtière les plus importants au monde. Avec moins de 1 % de la surface globale des océans, elle abrite environ 8 % de la richesse marine mondiale.

En effet, La pollution de la cote algérienne est devenue inquiétante: les polluants organiques et microbiens, les déchets plastiques (dont les concentrations sont les plus élevées au monde, les métaux lourds, les résidus médicamenteux...

Les activités terrestres (urbanisation, industrie et agriculture) représentent la principale source de pollution des cotes algériennes.

La pression exercée par le tourisme, constitue l'un des problèmes qui doivent être gérés efficacement afin d'empêcher toute dégradation future du milieu marin et littoral.

Si les wilayas de Skikda, Tipasa et Jijel ont vécu l'échouage des navires « poubelles », en 2003, le feuillet des poissons morts dans le port de Béjaïa durant les années 1980 ou encore la fameuse histoire des potiches de mercure jetées dans les eaux du port d'Alger durant les années 1970, les eaux usées demeurent, elles aussi, l'une des plus grandes catastrophes écologiques.¹

Chaque année, la pollution gagne du terrain à Skikda. Même les plages autorisées à la baignade ne sont pas totalement propres.

Malgré les efforts fournis par le ministère de l'environnement en partenariat avec les autres ministères et appuyés par le nouveau projet d'entretien du littoral, le constat est alarmant.

¹ http://Danger sur le littoral_ Toute l'actualité sur liberte-algerie.com

La côte de Skikda mériterait sans nul doute un peu plus d'attention de la part des autorités publiques et des citoyens.

Le béton a envahi ses plages, à cause de la forte urbanisation anarchique au détriment du foncier agricole et littoral, en plus de la forte concentration de la population sur la façade maritime qui a provoqué glissement de terrain remarquable sur le long du littoral. La baie et les oueds de Skikda sont pollués. Ainsi, chaque année, ses plages sont à l'origine de plusieurs maladies à transmission hydrique.

Théoriquement la législation protège la baie de Skikda telle que toute les baies algérienne, cependant la réalité est tout autre. Les textes de loi restent inappliqués, puisque sur le terrain rien n'est respecté. Les rejets de déchets émanant des zones industrielles se déversent directement dans la mer avec l'absence des stations d'épurations

Sans parler des déchets des hydrocarbures des deux ports (le nouveau port d'hydrocarbure et le port mixte), source principale de la marée noire émanant des bateaux "poubelles" et les navires de ballastage qui traversent quotidiennement le littoral.

Les hydrocarbures ne sont pas la seule cause de pollution marine. Les eaux usées sont considérées la principale cause d'impureté de la côte de Skikda.

Toute cette eau se meurt dans la nature et porte un sacré coup à l'environnement sans que cette situation suscite une prise de conscience sur les effets secondaires qu'elle peut provoquer sur la faune et la flore.

Alors,

- Quel projet peut lutter contre la pollution marine à Skikda et quels seront ses caractéristiques générales?

4- Les hypothèses :

Le projet sera un centre antipollution marine qui répondra aux normes internationales.

5- Outils de recherche :

La méthodologie de l'étude prévoit une analyse documentaire, un support analytique et statique, une analyse sur terrain, une série d'entretiens pour compléter les sources disponibles.

Alors pour plus de détails voilà l'ensemble des techniques utilisées :

5.1- La documentation :

Nous sommes basé sur les documentations tel que :

- Les livres sur le sujet.

- Recherche universitaire : mémoires de fin d'étude, mémoires de magister..
- Les revues et les comptes rendus des séminaires.
- L'internet.
- L'outil cartographique : Les études faites sur la région d'étude tel que les instruments d'urbanisme (PDAU, POS, SDAT...).

5.2- L'entretien :

Cette technique est utilisée avec certains responsable qui ont une relation directe avec notre ville d'étude tel que le P/APC, le chef daïra, la direction de l'urbanisme de l'architecture et de la construction, la direction de tourisme...

5.3- Le traitement des données :

L'ensemble des informations collectées seront traitées et interprétées.

5.4- Visites sur terrain :

Le travail sur le terrain est une phase très importante et primordiale, c'est un outil de recherche qui met le chercheur en contact direct avec le terrain.

Pour un architecte, l'enquête sur le terrain est l'outil de base et de fiabilité de tous les résultats finaux. Cet outil de travail permet comparer les hypothèses avec la réalité.

6- Méthodologie de recherche :

On a jugé indispensable de subdivisé le travail en 3 parties.

Après la définition du thème et la ville choisie avec motivation on est passé à la présentation de la problématique générale de la pollution maritime en Algérie et puis dans notre zone d'étude qui est Skikda ensuite on est passé à nos 4 chapitres.

6.1- 1^{ement} partie théorique:

Ça sert pour mieux comprendre le thème choisi, en se basant sur la documentation et la collecte des différentes informations pour aboutir à la définition des concepts de base.

6.2- 2^{ement} partie analytique :

Analyse des exemples similaire dans le monde avec une comparaison de ces exemples pour ressortir les recommandations qui servent à définir les principes du projet proposé.

Ensuite, définir le risque et la technologie choisis pour l'appliquer dans notre projet. La compréhension de la thématique du projet nous mène à une programmation justifiée de notre projet.

Ensuite on va présenter de la zone d'étude, l'analyser pour arriver au site d'intervention et terrain d'implantation pour une meilleure intégration de notre projet.

6.3- 3^{ement} partie opérationnelle:

C'est la conception du projet proprement dit, qui résulte de tous les chapitres précédents, son implantation, son fonctionnement, son aspect architecturale...

Avec une étude technique de la structure et les technologies utilisées dans ce projet pour lutter contre un risque définis.

7- Objectif de la recherche :

Après avoir présenté la problématique pour comprendre les problèmes de la zone étudiée, l'objectif principale de notre recherche est de développer un système antipollution marine au niveau du littoral algérien et plus précisément dans la baie de Skikda, en favorisant la recherche dans le domaine maritime pour atteindre le niveau international, et pour lutter contre ce risque en créant des solutions adéquates pour préserver l'environnement marin qui est un patrimoine commun à préserver, et pour participer à la concrétisation des principes du développement durable.

8- Structure du mémoire :

Le mémoire est subdivisé en 4 chapitres à développer après une introduction générale.

1^{er} chapitre : analyse thématique :

- Définition du thème choisi et différent concepts, voir l'existence des projets similaires au niveau national régional et local pour voir le déficit existant afin d'aboutir au choix du projet.
- Analyse des exemples existants dans le monde en retirant les différentes fonctions et activités.
- Ressortir les recommandations à travers l'analyse des exemples thématiques.
- La définition du risque et ses différents concepts, la définition de la technologie de lutte contre ce risque.

2^{eme} chapitre : analyse programmatique :

D'après l'analyse thématique on va élaborer une programmation qui est le moment fort de tout projet architectural et elle comporte la définition de:

- Les usagers.
- Le rayonnement du projet
- Les fonctions et les activités

Et tous cela nous mène à élaborer un programme surfacique qui est la chose la plus importante dans la programmation.

3^{eme} chapitre : analyse site et terrain d'implantation:

C'est le chapitre ou on va étudier et définir notre site d'implantation, après une analyse urbaine pour aboutir à un terrain d'implantation qui va accueillir notre projet, qui doit être analysé pour une meilleure intégration.

4^{eme} chapitre : réponse architecturale et technique:

C'est le fruit de tous les chapitres précédents, c'est la phase de projection de notre projet avec ses différentes étape en passant par :

- La genèse du projet.
- Volumétrie.
- Distribution intérieure.
- Aspect architectural.
- Structure et matériaux du projet avec développement de la technologie contre le risque développé.

Chapitre 01 :

Analyse thématique

Introduction :

L'eau un « don du dieu », une importante source de vie que l'homme ne pourra jamais vivre sans sa présence.

Mais l'évolution anarchique de l'environnement urbain et industriel cause un énorme problème pour plusieurs pays surtout dans les zones côtières, de point de vue de la quantité de l'eau mais encore pire l'aspect qualité qui est le problème majeur qui occupe le fil d'actualité de nos jours.

La pollution marine d'origine industrielle, agricole ou par déchets est la cause principale de dégradation de l'environnement qui a attiré l'intérêt au niveau international.

Plusieurs associations internationales responsables d'inspection et de surveillance de l'environnement, sonnent l'alarme à l'occasion de chaque catastrophe et proposent des réglementations de plus en plus strictes.

« Mieux produire et moins polluer » équation qui doit être solutionnée par les industriels dans tous les secteurs, des contraintes sous forme législatives et normatives auxquelles ils doivent se soumettre sont de plus en plus drastiques.

1- Définition des concepts :

1.1- Milieu marin :

Ensemble des mers et des domaines qu'elles occupent au moins temporairement. Ce domaine est habituellement divisé en plusieurs zones,

En fonction de la profondeur :

- zone littorale, ou zone tidale, ou zone intertidale, zone située entre les limites des marées
- zone néritique, jusqu'à 200 mètres
- zone bathyale, de 200 à 3 000 mètres
- zone abyssale, de 3 000 à 7 000 mètres
- zone hadale, ou zone ultra-abyssale, plus de 7 000 mètres.

1.2 La pollution marine :

La pollution marine vient lorsque des matières sont déversées dans l'eau de mer qui engendre la dégradation de sa qualité. La pollution marine inclut toutes les matières superflues qui ne peuvent être détruites par l'eau de mer naturellement. Autrement dit, n'importe quelles matières ajoutées à l'eau de mer qui est au-delà de sa capacité à le détruire sont considérées comme de la pollution. La pollution peut, dans certaines circonstances, être causée par la nature elle-même, comme lorsque l'eau coule par des sols qui ont un taux élevé d'acidité, mais dans la plupart des cas ce sont les actions humaines qui polluent l'eau de mer.

- Les différents types de pollution marine:

A. Pollutions chimiques :

Ce sont des pollutions dues au déversement de substances chimiques souvent toxiques telles que les hydrocarbures, les détergents, les métaux lourds.

B. Pollutions directes :

Elles désignent tous les types de déchets tangibles abandonnés en mer ou sur les plages.

C. Pollutions biologiques :

Il peut s'agir de pollution par micro-organismes : les germes (bactéries, virus, champignons..) provenant des égouts peuvent proliférer à leur arrivée dans le milieu marin, même s'il est vrai qu'il s'agit d'un milieu qui ne favorise pas la vie de la plupart des agents pathogènes issus des eaux douces.

D. Pollutions physiques :

On parle de pollution physique lorsque le milieu marin est modifié dans sa structure physique par divers facteurs. Il s'agit d'un rejet d'eau douce qui fera baisser la salinité d'un lieu, d'un rejet d'eau réchauffée ou refroidie (par une centrale électrique ou une usine de regazéification de gaz liquide), d'un rejet liquide ou solide de substances modifiant la turbidité du milieu ou d'une source de radioactivités...

- Les différentes sources de pollution :

L'essentiel des polluants provient des activités terrestres. A plus ou moins long terme tous les polluants rejetés dans la nature aboutissent dans le milieu marin et les sources de pollution sont nombreuses :

A. Les égouts :

Les égouts transportent les eaux usées provenant de nos douches, toilettes, lavabos et machines à laver. De nos jours en France, il est interdit de rejeter le contenu de nos égouts directement dans les fleuves ou dans la mer, interdiction qui n'existe pas dans certains pays en voie de développement.

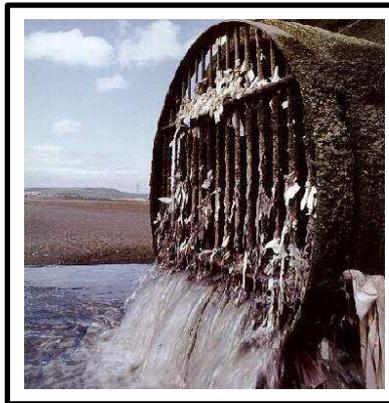


Figure 01 Egout à ciel ouvert

(Source : sources de pollution marine/ <http://www.sealife.fr>)

B. La pollution par déchets solides :

Elle désigne les déchets que nous jetons directement : mégots de cigarette, sacs plastique, restes alimentaires abandonnés sur les plages et emmenés au large par les marées, les courants et le vent mais aussi les produits que nous avons sur notre peau lorsque nous nous baignons comme la crème solaire.



Figure 02 : exemple de déchets solides
(Source : sources de pollution marine/<http://www.sealife.fr>)

C. La pollution par les fleuves :

La plupart des fleuves s'étendent sur plusieurs centaines de kilomètres et traversent villes et campagnes, charriant divers déchets provenant de ces différents milieux. Outre les déchets provenant de la pollution directe, l'agriculture et l'élevage produisent eux aussi leur pollution. Engrais chimiques, pesticides et excréments d'animaux détériorent la qualité de l'eau et peuvent même la rendre toxique. Des algues invasives prolifèrent et étouffent certaines espèces locales importantes pour la chaîne alimentaire et l'équilibre de l'écosystème et tous ces polluants sont transportés par le cours d'eau jusqu'à la mer.



Figure 03 : Exemple de pollution des fleuves
(Source : sources de pollution marine/ <http://www.sealife.fr>)

D. Les industries :

Bien qu'étant utiles aux activités de l'homme, les industries ont malheureusement de nombreux effets néfastes sur notre environnement. La fumée que certaines produisent aggrave la pollution atmosphérique, les produits chimiques utilisés dans la raffinerie et la fabrication d'objets (ex : les piles) ou d'énergies (ex : le nucléaire) font l'objet de déchets particuliers. Certaines usines rejettent également de l'eau chaude ce qui peut entraîner l'élévation de la température de l'eau localement et donc perturber la faune et la flore locale ou favoriser la prolifération de bactéries.



Figure 04 : Exemple de pollution industrielle
(Source : sources de pollution marine/http://www.sealife.fr)

E. Les navires :

En mer ou sur les fleuves, les navires posent de nombreux problèmes : leur coque est recouverte d'une peinture souvent toxique limitant la rouille, qui se dissout dans l'eau lors de leurs nombreux voyages, certains anciens bateaux produisent de la fumée (gaz ou charbon) mais le problème majeur reste le rejet d'hydrocarbures lors de dégazages ou de marées noires.

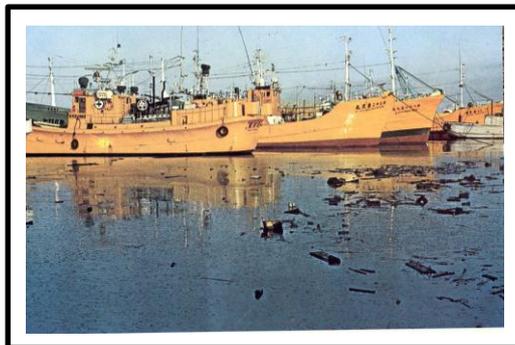


Figure 05 : Exemple de pollution des navires
(Source : sources de pollution marine/http://www.sealife.fr)

- L'impact de la pollution marine :

- ❖ **Sur l'environnement :**

- Réchauffement climatique
- Un appauvrissement de la biodiversité
- Contamination de la faune
- Dégradation de milieu naturel

- ❖ **Sur la santé :**

- Les effets allergènes (provoquant des allergies)
- Les virus et microbes qui provoquent plusieurs maladies.

- ❖ **Sur l'économie:**

- Des obstacles pour les activités maritimes, et notamment la pêche, le tourisme
- Une altération de la qualité des eaux du point de vue de leur utilisation, et une réduction de la valeur d'agrément du milieu marin.

1.3 Lutte antipollution marine :

Elle concerne toutes les opérations pouvant être engagées en mer dès lors qu'un événement entraîne ou est susceptible d'entraîner une pollution.

Un plan d'intervention d'urgence se prépare généralement en quatre étapes, correspondant chacune à l'une de ses composantes :

- Évaluation des risques : déterminer le risque de pollution et les conséquences attendues ;
- Stratégie : définir les rôles et les attributions et rédiger une synthèse justifiant le choix des stratégies opérationnelles;
- Procédures opérationnelles : établir les procédures à suivre lorsqu'une pollution survient.
- Annexes du plan : rassembler les données complémentaires.

1.4 La marée noire:

Est une catastrophe industrielle et écologique se traduisant par l'écoulement en zone côtière d'une nappe d'hydrocarbures. Cette nappe, qui résulte du déversement volontaire ou accidentel d'une quantité importante de pétrole brut ou de produits pétroliers lourds à la mer, et ensuite ramenée vers la côte par l'effet des marées, des vents ou de courants.



Figure 06 : la lutte contre les marées noires

(Source : sources de pollution marine/http://www.moyens de lutte contre la pollution marine.com)

1.5 Conventions internationales pour la lutte antipollution marine²:

- *La Convention de Barcelone et le Protocole Situation Critique de 1976:*

La Réunion intergouvernementale sur la protection de la Méditerranée, qui s'est tenue à Barcelone en 1975 afin d'examiner un Plan d'Action pour la Méditerranée (PAM), a souligné, entre autres, la nécessité d'accorder une attention particulière à la protection de cette zone sensible contre la pollution par les navires. Une base juridique pour la coopération internationale en matière de prévention, de réduction et de lutte contre la pollution en Méditerranée a été établie lorsque les Etats côtiers méditerranéens et la Communauté Européenne ont adopté, en 1976, la Convention pour la protection de la Méditerranée contre la pollution (Convention de Barcelone). Cette même réunion a également adopté le

² <http://Les Conventions de protection du milieu marin.html>

Protocole relatif à la coopération en matière de lutte contre la pollution de la Méditerranée par les hydrocarbures et autres substances nuisibles en cas de situation critique (Protocole Situation Critique) et a établi, par la résolution 7 du Protocole, un Centre régional afin de faciliter la mise en œuvre du Protocole.

- MARPOL :

La Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (MARPOL) est la principale convention internationale traitant de la prévention de la pollution du milieu marin, que les causes soient liées à l'exploitation ou à des accidents.

Le Protocole de 1978 été adopté à la suite d'une série d'accidents de navire-citerne survenus en 1976 et 1977.

La Convention comprend des règles visant à prévenir et à réduire au minimum la pollution due aux navires – tant accidentelle que découlant d'opérations de routine – et comporte actuellement six Annexes techniques. La plupart de ces annexes établissent des zones spéciales dans lesquelles les rejets d'exploitation sont strictement réglementés.

- Convention des Nations unies sur le droit de la mer (UNCLOS) :

Elle oblige les gouvernements à prendre des mesures pour prévenir, réduire et maîtriser la pollution du milieu marin contre les sources terrestres (articles 194 et 207). En 1995, 109 gouvernements et la Commission européenne se sont engagés à protéger et préserver l'environnement marin contre les effets environnementaux négatifs des activités terrestres en adoptant le Programme mondial d'action pour la protection du milieu marin contre les activités terrestres et la Déclaration de Washington³⁸. L'AMP est considéré comme « un outil précieux pour accroître la résilience des milieux côtiers et marins face aux pressions du changement climatique ».

- L'OMI :

A adopté mi-juin 2008 un nouveau code sur les événements en mer, pour la conduite des enquêtes sur les accidents et les incidents en mer. D'autres mesures ont été adoptées à propos de l'identification et de localisation à une longue portée et du programme d'inspection des pétroliers et des cargos ainsi que du code maritime international des marchandises dangereuses.

1.6 Plan POLMAR:

Le plan Polmar (pollution marine) est un plan d'intervention qui est déclenché en cas de pollution marine accidentelle. Il a été institué en 1978, à la suite de la catastrophe de l'Amoco Cadiz sur les côtes de Bretagne en France. Il sert à coordonner les hommes et à mobiliser les moyens de lutte.

Le plan Polmar comprend un volet marin et un volet terrestre :

- Le plan Polmar Mer est déclenché lorsqu'une intervention en mer est nécessaire.
- Le plan Polmar Terre est déclenché lorsque la pollution atteint les côtes.

1.7 Conventions et accords relatifs à la protection de l'environnement ratifiés par l'Algérie:

L'Algérie participe à l'effort international de protection de l'environnement et du milieu marin, notamment par la ratification de la Convention des Nations unies sur le droit de la mer en 1995, la convention de Barcelone pour prévenir et combattre la pollution de la mer Méditerranée et protéger et améliorer le milieu marin de cette zone, le protocole de Genève pour assurer la protection des aires marines importantes pour la sauvegarde des ressources naturelles et des sites naturels de la mer Méditerranée ainsi que pour la sauvegarde du patrimoine culturel de la région, la convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques et le protocole de Kyoto qui prévoit une réduction considérable des gaz à effet de serre.

2- Type d'équipement du thème :

- *A l'échelle nationale :*

La responsabilité confiée à la Marine nationale couvre la préparation à la lutte contre les pollutions en mer et les actions de lutte.

La Marine agit en matière de lutte antipollution dans les espaces maritimes sous juridiction de l'État.

- *A l'échelle régionale et locale :*

Il n'y a pas de projet spécialisés dans le domaine de la lutte contre la pollution marine ni au niveau régional ni au niveau local sauf la présence de moyens de lutte antipollution contre les marées noires juste au niveau du nouveau port de Skikda et le port de Bejaïa.

3- Analyse des exemples thématiques :

3.1 - Centre de documentation, de recherche et d'expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux (Cedre)



*Figure 07 : Façade du Cedre
(Source : <http://www.Cedre.fr>)*

A - Présentation:

Centre de documentation de recherche et d'expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux.

- Situation : l'ouest de la France.
- Architecte : /.

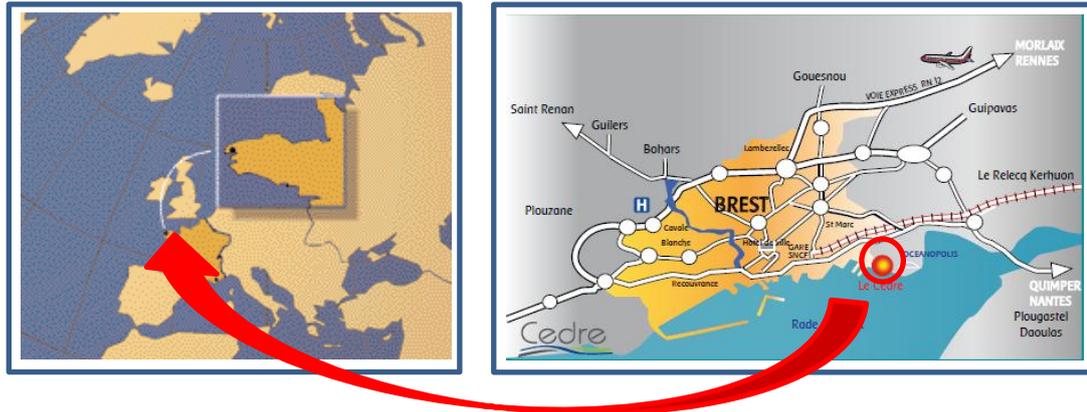


Figure 08 : Situation du Cedre
(Source : revue bulletin d'information du Cedre)

➤ **Mise en service :** Le Cedre a été créé en **1979** suite au naufrage du navire pétrolier « Amoco Cadiz » pour lutter contre la pollution accidentelle de eaux et pour améliorer l'intervention française.

➤ **Rayonnement et objectif:** au début était national, il assurait la documentation, la recherche et l'expérimentation sur les produits polluants et comment les combattre dans le milieu marin et aussi pour les eaux intérieures.

Depuis **1987**, le Cedre participe aux opérations internationales menées par l'Union européenne. Il est également partenaire de l'Agence européenne de sécurité maritime. Il est présent sur la majorité des sites des grands accidents de pollution pétrolière ou chimique des eaux marines dans le monde.

➤ **Surface totale :** Le Cedre dispose d'un plateau technique unique au monde, autorisant un travail en grandeur nature avec déversement effectif de polluant, en toute sécurité pour l'environnement, à l'intérieur d'un périmètre de **2,7 hectares**.

➤ **Formation :** Le Cedre forme 1 000 personnes par an en moyenne, Une équipe de formateurs professionnels organise régulièrement des stages généraux ou spécialisés, en français ou en anglais, qui permettent aux personnels concernés de se confronter à une gamme exceptionnelle de situations réelles, dans les meilleures conditions.

B- L'implantation :

Implanté dans une zone portuaire de Brest, à proximité d'océanopolis, l'aéroport et la gare de Brest.

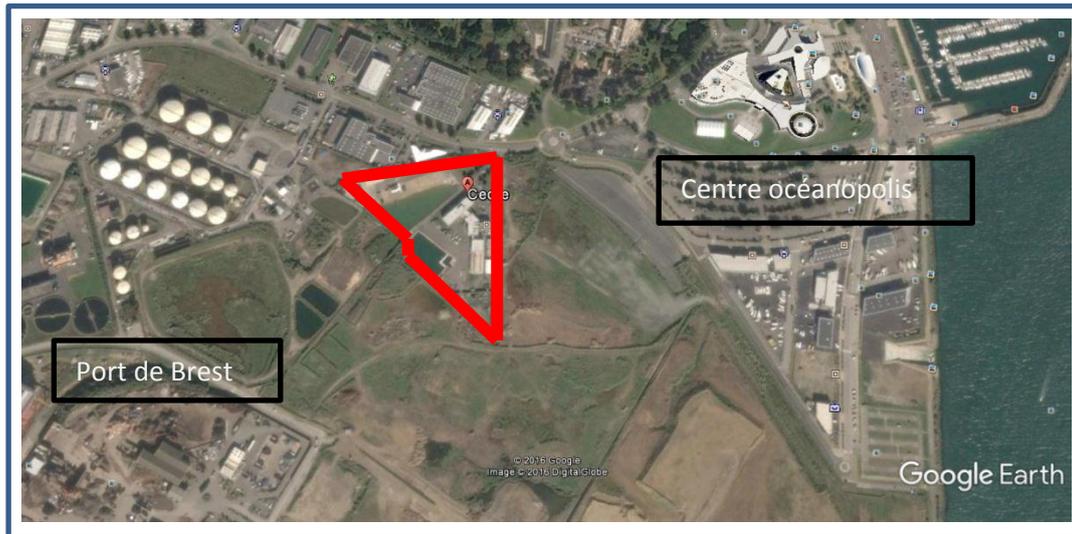


Figure 09 : Implantation du Cedre
(Source Google earth)

C- L'aménagement du Cedre :



Figure 10 : L'aménagement du Cedre
(Source Google Earth)



Figure 11 : L'aménagement du Cedre
(Source: revue lutte antipollution cedre)

D- La volumétrie et aspect architectural:

Le projet se compose de quatre blocs séparés avec des formes simples, et une distribution linéaire pour faciliter le fonctionnement.

- Le 1er est celui l'ancien bloc est en R+1 avec une forme de parallélépipède avec un aspect architectural simple.
- Le 2eme bloc inauguré en 1999 en R+2 et en forme de T c'est le bloc de la recherche et documentation, et ces deux blocs sont reliés à l'aide d'une passerelle à l'étage, sa façade principale a une forme trapézoïdale avec des baies vitrés tout le long de la façade et la présence d'un mur rideau au milieu de la façade allant juste à l'étage qui marque l'accès donnant sur la plage artificielle .

- Le 3eme bloc c'est celui des salles de formation, en R+1 de forme carrée avec l'existence d'une passerelle qui le relie au 2eme bloc.
- 4eme et le dernier bloc c'est celui du restaurant et la cafétéria c'est un bloc d'une forme d'un parallépipède.

E- Description spatiale :

E1-L'ancien bloc inauguré en 1978

Espace	Description	photos
Salle de documentation	- Espace de documentation rassemble 4 000 ouvrages spécialisés et 75 revues nationales et internationales.	 <p><i>Figure 12 : salle de documentation du cedre (source poster Cedre)</i></p>
Salle de réponse opérationnelles	- Une salle spécialisée divisée en deux par une large porte coulissante. - Une partie est dédiée aux réponses téléphoniques. - L'autre salle, dédiée à la réflexion et à l'élaboration des réponses complexes, dispose d'une grande table de réunion, d'un écran pour projection, d'une volumineuse documentation papier (plans Polmar, PSS eaux intérieures, plans privés, monographies sur les produits chimiques, cartes terrestres).	 <p><i>Figure 13 : salle de réponse opérationnelle du cedre (source poster Cedre)</i></p>
Laboratoires	- Le hall d'expérimentations, l'anneau de vieillissement des hydrocarbures en ambiance contrôlée et le laboratoire offrent tous les services nécessaires à une étude précise des polluants ou des produits de lutte.	 <p><i>Figure 14 : laboratoire du cedre (source poster Cedre)</i></p>

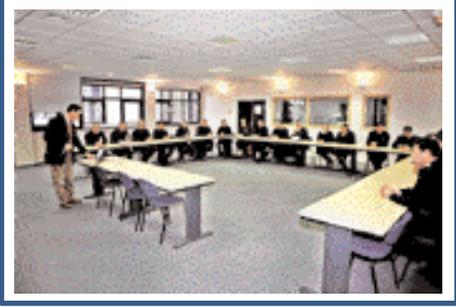
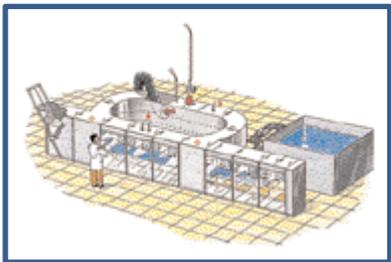
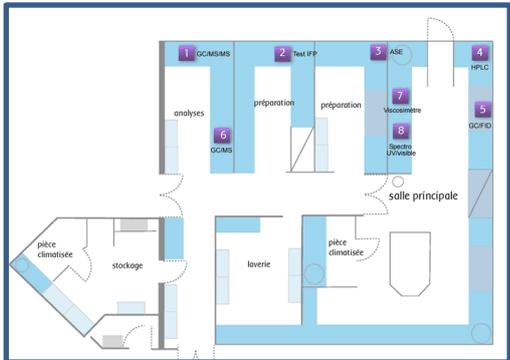
Salle de conférence	<ul style="list-style-type: none"> - Au rez-de-chaussée, et s'ouvrant sur le hall d'entrée, la salle de conférence est dotée d'une régie. - Un bureau ouvrant sur la salle elle-même qui peut être se transformer immédiatement en cabine d'interprétation simultanée. 	 <p>Figure 15 : salle de conférence du cedre (source poster Cedre)</p>
Salles de formation	<ul style="list-style-type: none"> - Plusieurs salles avec des écrans géants et des espaces de projections. 	 <p>Figure 16 : salle de formation du cedre (source poster Cedre)</p>
Administration	<ul style="list-style-type: none"> - Forme une continuité avec les laboratoires. 	/
hangar de stockage des équipements de lutte	<ul style="list-style-type: none"> - situé à l'extérieur pour faciliter la récupération des équipements de lutte en cas de pollution. 	 <p>Figure 17 : hangar de stockage des équipements de lutte (source poster Cedre)</p>
Restaurant + cafétéria	<ul style="list-style-type: none"> - destinés pour les tous les occupants du centre. 	/

Tableau n° 01 : les espaces de l'ancien bloc du cedre
(Source : fait par l'auteur)

E2- Le nouveau bloc inauguré en 1999 :

Espace	Description	photos
Le bassin et plage artificielle	<ul style="list-style-type: none"> - Construit en béton et est couvert de 60 cm - Des expérimentations ou des formations, différents types de pétrole peuvent être épandus dans des conditions proches de la réalité - La plage artificielle est en communication avec le bassin 	 <p>Figure 18 : bassin d'expérimentation du cedre (source poster Cedre)</p>
Polludrome, canal d'essais du Cedre	<ul style="list-style-type: none"> - Les mesures du canal sont les suivantes : largeur : 0,6 m, hauteur des parois : 1,4 m, hauteur moyenne d'eau : 0,9 m. - Unique au monde par sa taille - Comportement des polluants susceptibles de se manifester en environnement naturel : vent, courant, agitation de surface, température, salinité, éclaircissement. Situé dans un hall d'expérimentation. 	 <p>Figure 20 : polludrome du cedre (source poster Cedre)</p>
Les laboratoires	<ul style="list-style-type: none"> - Les tests d'efficacité menés dans le cadre de la validation des produits de lutte (dispersants, absorbants et produits de lavage). - Des analyses spécifiques aux études expérimentales menées par le Cedre à l'occasion de pollutions majeures. 	 <p>Figure 21 : bloc des laboratoires du cedre (source poster Cedre)</p>
Salle de cours et de conférence	Une salle de conférences de 130 m ² , modulable peut accueillir jusqu'à 80 personnes assises (session d'information), 60 personnes assises en rangs (séminaire), ou 30 personnes autour de tables disposées en U pour (stage de formation).	 <p>Figure 22 : salle de cours et conférence du cedre (source poster Cedre)</p>

<p>Salle de séminaire et de déjeuner</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Une salle de 80 m², modulable en 3 salles de 26 m² chacune, pour travaux de groupes. - Cette salle peut t être utilisée pour la restauration des participants et peut accueillir une soixantaine de personnes. 	 <p>Figure 23 : salle de séminaire et de déjeuner du cedre (source poster Cedre)</p>
<p>Cellules flottantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> - D'une dimension unitaire de 3 x 3 m - D'une armature en aluminium supportant une bâche souple qui plonge à 2,5 mètres de profondeur. - Délimite un volume d'eau tout en restant soumise à l'influence des conditions météo-océaniques (vagues, agitation de surface, pluie, vent, ensoleillement...). 	 <p>Figure 24 : cellule flottante du cedre (source poster Cedre)</p>
<p>Salle d'écotoxicologie</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La salle d'écotoxicologie du Cedre héberge un ensemble d'outils expérimentaux permettant de caractériser la dangerosité des substances chimiques et des pétroles vis-à-vis des organismes aquatiques (dulcicoles ou marins). 	 <p>Figure 25 : salle d'écotoxicologie (source poster Cedre)</p>

Tableau n° 02 : les espaces du nouveau bloc du cedre
(Source : fait par l'auteur)

F – Tableau des fonctions et activités :

Fonction	Activités	espaces	surfaces
Formation	<ul style="list-style-type: none"> - Enseigner. - Se documenter. - Former. 	<ul style="list-style-type: none"> - Espace de documentation - Salle de cours et de conférence - Salles de formation 	<p>150 m² 130 m² 220 m².</p>

Recherche et développement	- Rechercher. - Expérimenter - Analyser - Observer - Conclure	- Laboratoires - Le bassin - Hall d'expérimentation, Polludrome, canal d'essais du Cedre. - Salle d'éco toxicologie - plage artificielle	150 m ² 3 500 m ² 130 m ² 60 m ² 6 000 m ²
Communication, sensibilisation	- Répondre aux appels. - Animer. - Sensibiliser. - Informer.	- Salle de réponse opérationnelles - Salle de conférence - Salle de séminaire et de déjeuner.	50 m ² 123 m ² 80 m ²
Suivi préparation à la lutte, et lutte contre les pollutions	- Rechercher. - Informer. - Préparer. - Suivre - Intervenir.	- Laboratoires - Cellules flottantes	130 m ² 46 m ²
Restauration	- Cuisiner. - Consommer.	- Restaurant - Cafétéria	120 m ² 60 m ²
Administration	- Gérer. - Coordonner.	- 15 Bureaux - Salle de réunion	300 m ² 35 m ²

Tableau n° 03 : programme de base du cedre (source : fait par l'auteur)

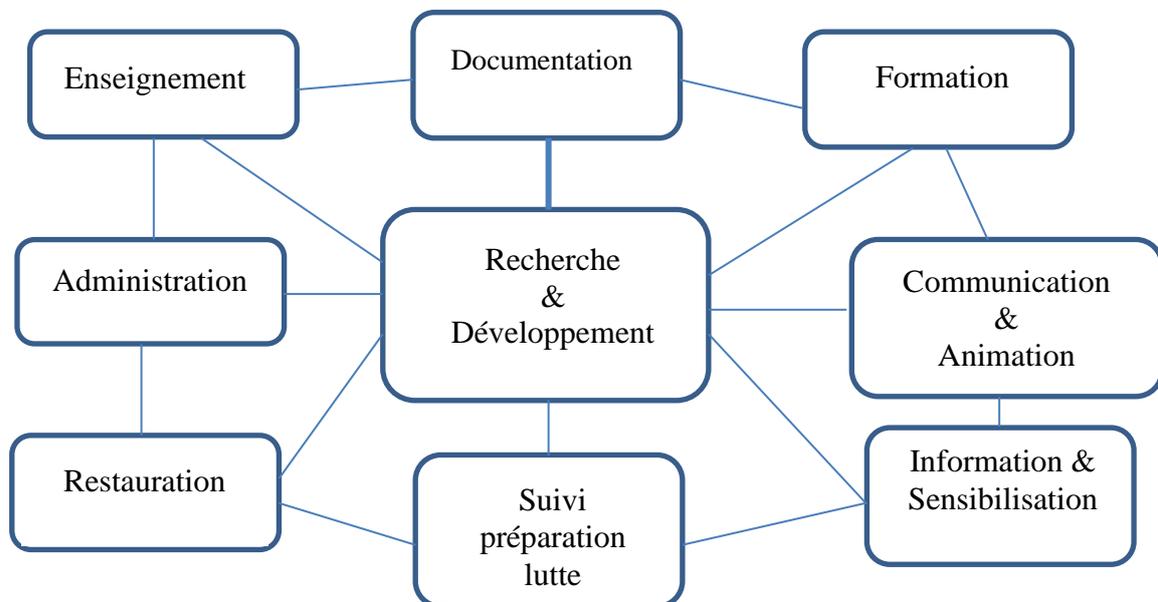
G- Organigramme fonctionnel :

Figure 26 : Organigramme fonctionnel du Cedre (fait par l'auteur)

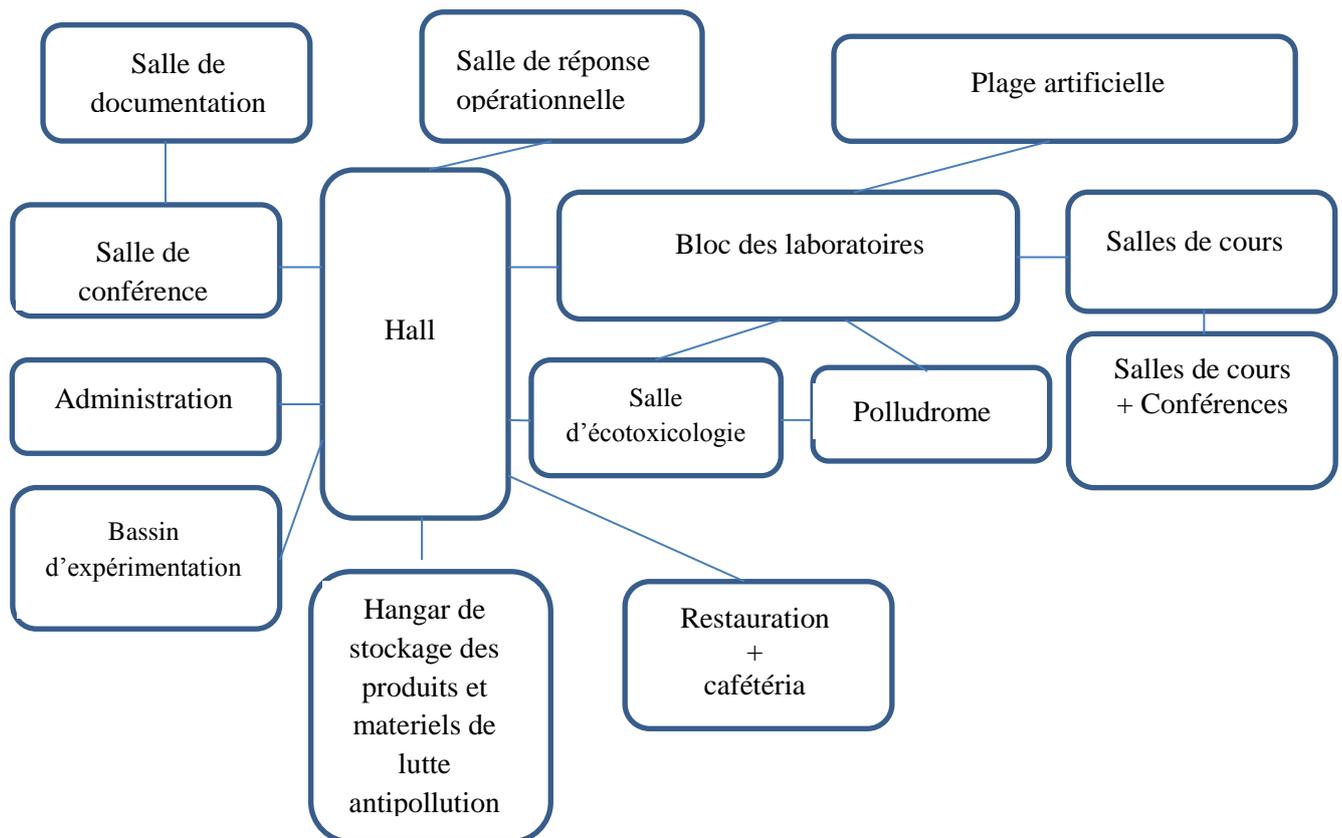
H- Organigramme spatial :

Figure 27 : Organigramme spatial du Cedre (fait par l'auteur)

3.2 - Centres Régionaux Opérationnels de Surveillance et de Sauvetage (CROSS) :

Les CROSS sont les Centres Régionaux Opérationnels de Surveillance et de Sauvetage. Ils sont au nombre de cinq : Gris Nez, Jobourg, Corsen, Etel et Lagarde. Trois sous CROSS assurent le relais dans les zones de trafic moins dense.

Ces centres sont placés sous l'autorité du préfet maritime. Il dirige et coordonne les opérations de sauvetage et d'assistance, y compris lors des sinistres majeurs, et peut faire appel à l'ensemble des moyens nautiques et aériens des ministères chargés de la défense, de l'intérieur, de la mer, leurs partenaires opérationnels sont :

- Préfet maritime.
- Direction des Affaires maritimes.
- Haut Fonctionnaire défense mer.
- Direction des affaires maritimes.
- Direction interrégionale de la mer.

L'exemple à étudier c'est le **CROSS Corsen**.

A - Présentation :

- Situation : l'ouest de la France proche du port de Brest.
- Architecte : /.



Figure 28 : Photo Le Cross Corsen
(Source : Revue CROSS)

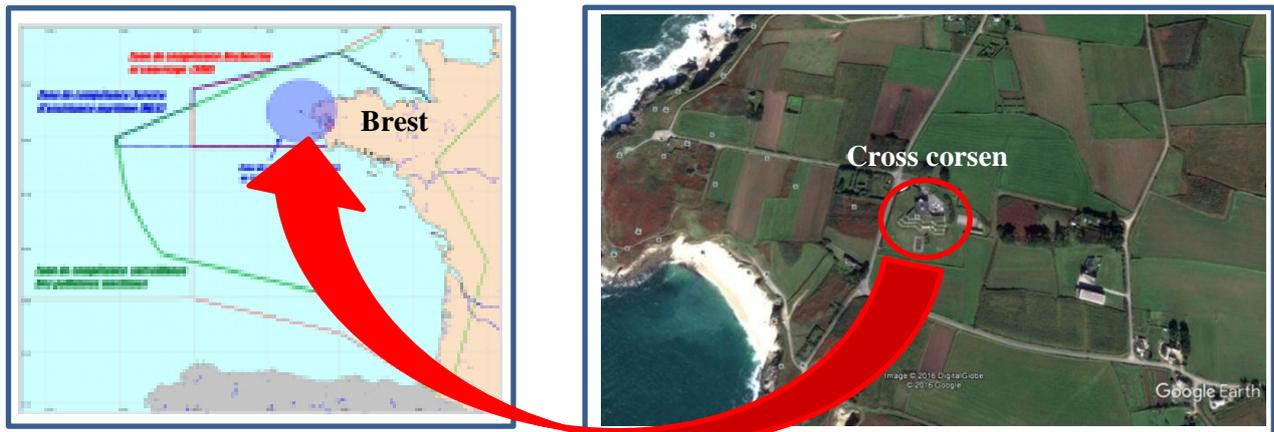


Figure 29 : Situation du Cross
(Source : revue les CROSS et Google Earth)

- **Mise en service** : La création des CROSS remonte à la fin des années soixante - début des années soixante-dix, avec une montée en puissance après le naufrage de l'Amoco Cadiz (1978).
- **Rayonnement** : le CROSS Corsen est un projet à l'échelle régionale.
- **Surface totale** : /
- **Mission du CROSS Corsen** :

- La recherche et le sauvetage en mer.
- La surveillance de la navigation maritime.
- La surveillance des et intervention en cas de pollutions.
- La surveillance des pêches maritimes.
- La diffusion des renseignements de sécurité maritime.
- La sûreté maritime

B- L'implantation :

Le centre régional opérationnel de surveillance et de sauvetage de Corsen (CROSS Corsen) est implanté sur la commune de Plouarzel dans le Finistère dans une zone isolée par rapport à la ville proche du port de Brest.

En Bretagne, c'est le Cross de Corsen qui surveille les pollutions maritimes.



Figure 30 : Implantation du Cross (source : Revue CROSS)

C- L'aménagement du CROSS Corsen :

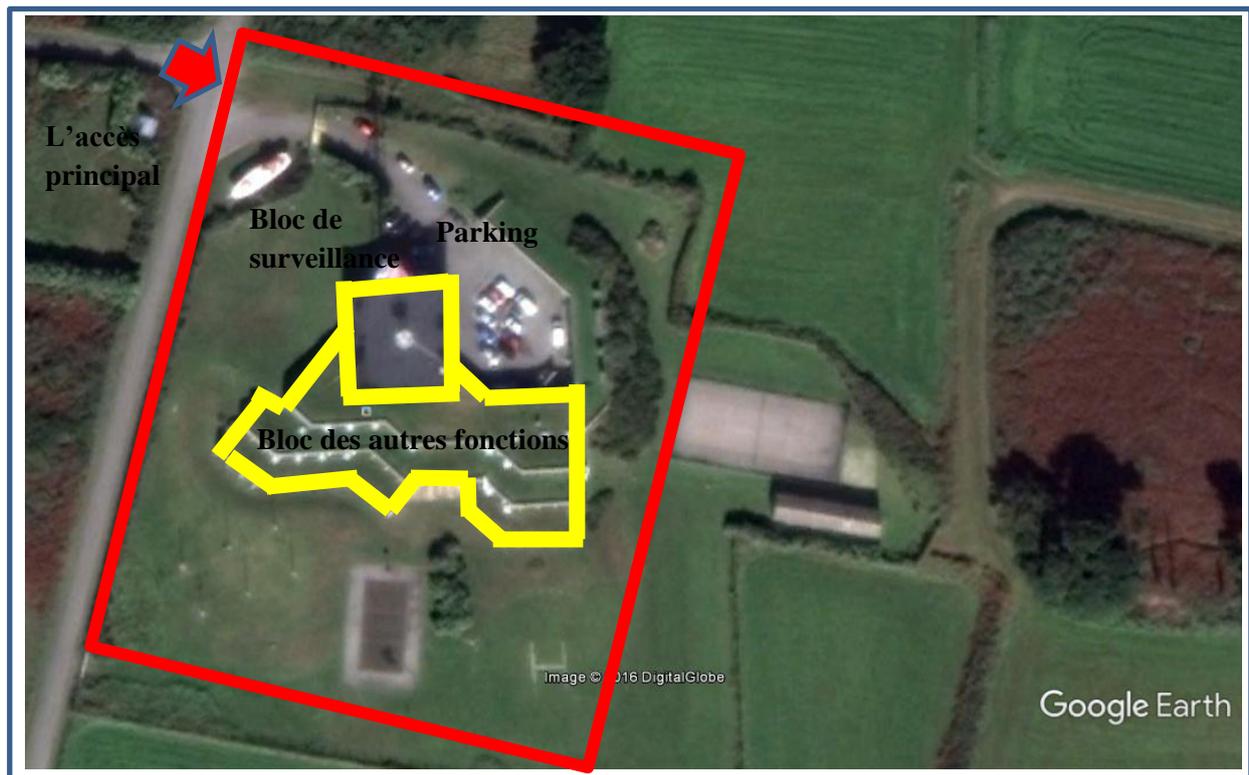


Figure 31 : Implantation du Cross
(Source : Google Earth)

D- La volumétrie et aspect architectural :

Le projet se compose d'un seul bloc avec une forme irrégulière, avec un dégradé entre les niveaux, présence des baies vitrées sur toute la longueur de la façade avec une bonne proportion entre le vide et le plein.

Présence d'un bloc d'une forme carré sur la terrasse du bloc ou se trouve l'espace de surveillance, avec une terrasse qui est pratiquement couverte de gazon.

Quelque espaces du CROSS Corsen :



Figure 32 : Salles de transmission des informations du CROSS Corsen (Source : revue les CROSS)



Figure 33 : Salles de diffusion de l'information nautique et guide de navigation du CROSS Corsen (Source : revue les CROSS)



Figure 34 : Salles de réception des alertes du CROSS Corsen (Source : revue les CROSS)



Figure 35 : Salles de surveillance de la pollution du CROSS Corsen (Source : revue les CROSS)

Tableau n° 04 : les espaces du CROSS

(Source : fait par l'auteur)

F – Tableau des fonctions et activités:

fonction	Activités	espaces
La recherche et le sauvetage	<ul style="list-style-type: none"> - Surveiller. - Localiser. - Informer. - Intervenir. 	<ul style="list-style-type: none"> - Salles de réception des alertes. - Salles de surveillance.

La surveillance de la navigation et la pêche	- Surveiller. - Informer. - Communiquer.	- Salles de diffusion de l'information nautique et guide de navigation. - Salles de transmission des informations. - Bureaux de gestion et sensibilisation des navires.
Surveillance, préparation à la lutte, et lutte contre les pollutions	- Surveiller. - Localiser. - Informer. - Intervenir.	- Salles de surveillance de la pollution. - Salles de transmission des informations. - Dépôts de stockage des moyens de lutte.
Le service d'assistance maritime	- Informer. - Conseiller.	- Bureaux des agents spécialisés.
Maintenance	- Réparer - Entretien	- Locaux de réparation et entretien technique. - Dépôt de stockage des moyens de réparation.
Restauration	- Cuisiner. - Consommer.	- Restaurant - Cafétéria
Administration	- Gérer. - Coordonner.	- Bureaux - Salle de réunion
Hébergement	- se reposer.	- Chambres

Tableau n° 05 : programme de base du CROSS

(Source : fait par l'auteur)

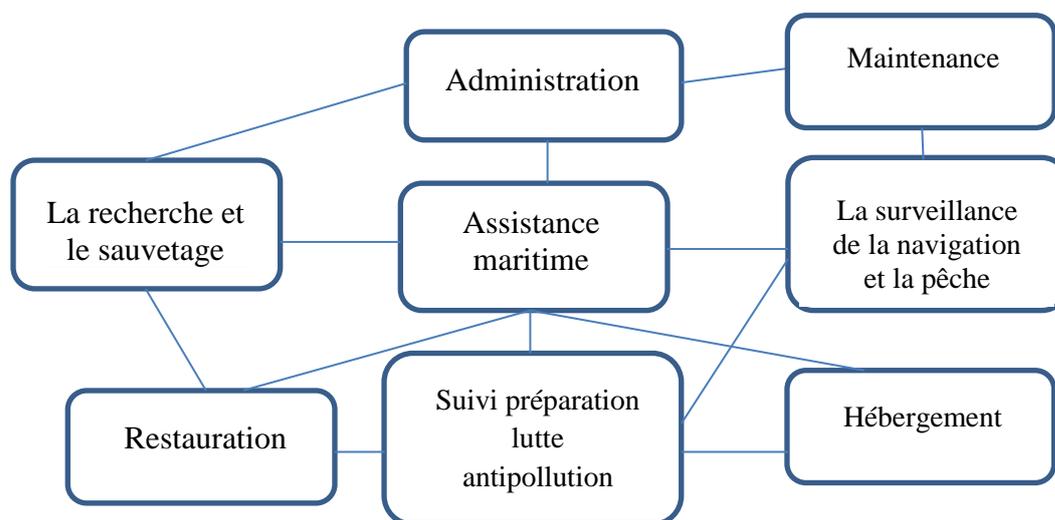
G- Organigramme fonctionnel :

Figure 36 : Organigramme fonctionnel du CROSS Corsen

(Source : fait par l'auteur)

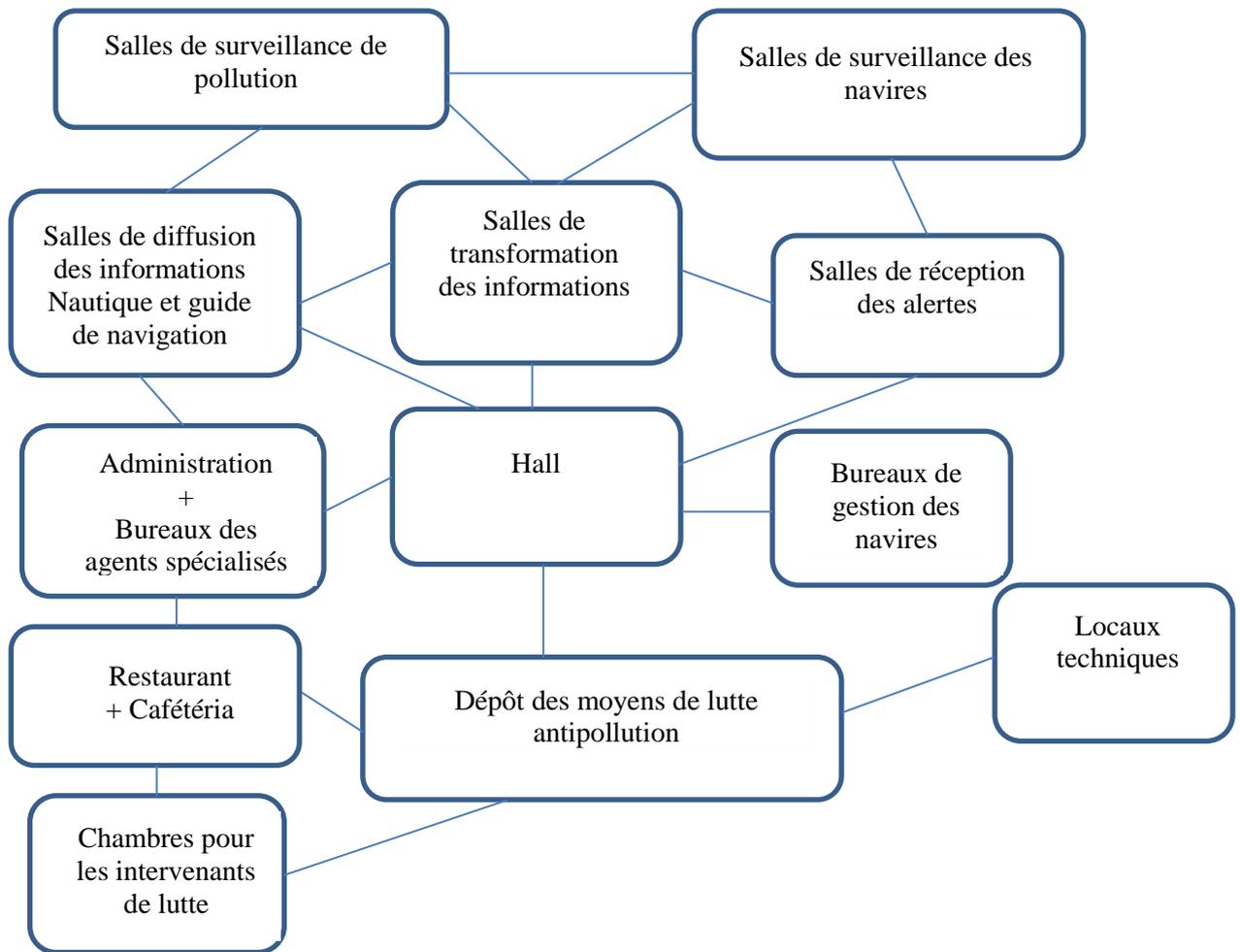
H- Organigramme spatial :

Figure 37 : Organigramme spatial du CROSS Corsen
(Source : fait par l'auteur)

3.3 - L'agence européenne pour la sécurité maritime :



Figure 38 : Façade principale de l'EMSA
(Source : Revue CROSS)

A - Présentation:

L'agence européenne pour la sécurité maritime (AESM ou, en anglais, EMSA, pour European Maritime Safety Agency).

Contribue à renforcer le système de lutte et à réduire les risques d'accident maritime, de pollution par les navires et de décès en mer.

L'agence est un organisme de la Communauté, Elle est représentée par son directeur exécutif.

➤ Situation : ville de Lisbonne - Portugal.



Figure 39 : Situation de l'EMSA
(Source : Revue CROSS)

➤ Architecte : BET Bitar Estudos.

➤ Mise en service : 2003 après réalisation des recommandations du Paquet Erika II (6 décembre 2000).

➤ Surface totale : /

➤ **Rayonnement et Mission de l'agence :** protéger le littoral de l'Europe et ses 600 ports des déversements accidentels ou délibérés de pétrole et autres polluants, La lutte antipollution est la première activité de l'agence et son rayonnement est à l'échelle internationale.

➤ **Mission de l'EMSA ³:**

- Lutte antipollution

La lutte antipollution est la première activité de l'agence qui a été définie de façon générale, à la suite du naufrage de l'Erika. Après le naufrage du Prestige, le règlement a ajouté et a imposé sur l'Agence des obligations en termes de capacité de réponse.

En accord avec cette réglementation, l'agence a développé son plan d'actions pour la lutte antipollution, définissent le risque pollution maritime en Europe, le type de réponses appropriées et comporte un addendum qui fait l'inventaire du matériel à disposition dans les ports européens.

- Par les Navires dépollueurs

Les graves conséquences financières et écologiques d'une marée noire peuvent être limitées en retirant le pétrole avant qu'il n'atteigne le rivage. À cette fin, l'Agence affrète des navires marchands qui peuvent être rapidement convertis en navires dépollueurs dotés d'un équipement sophistiqué de récupération d'hydrocarbure.

Depuis mars 2006, la mer Baltique, la partie occidentale de la Manche, la Méditerranée et la côte atlantique sont entrées dans le dispositif. En 2007, coïncidant avec l'arrivée de la Roumanie et la Bulgarie dans l'Union, la mer Noire sera également équipée.

- Par les Moyens antipollution stockés à terre

La totalité des moyens côtiers et les responsabilités dont disposaient les États membres ont été recensés par l'Agence pour obtenir une carte européenne de la capacité de réponse contre la pollution. On y trouve par exemple, pour une commune littorale donnée, le nombre de barrages flottants, de combinaisons de protection, de seaux, mais également les embarcations et engins terrestres à disposition permanente. C'est en quelque sorte un inventaire POLMAR européen.

- Surveillance de la pollution

L'agence est responsable de la surveillance de la pollution pour le compte de l'UE. Au début, la surveillance était effectuée par les avions des États membres. Après 2007, pour détecter les nappes de pétrole ils utilisent des images satellites et ainsi mieux anticiper leurs déplacements.

- Assure la Gestion des déchets produits par les navires

Un navire moyen consomme environ 35 tonnes de fioul lourd et produit près d'une tonne de boue par jour, 50 kg de résidus de cargaison et des ordures ménagères... Ces déchets, compte tenu de la croissance du trafic maritime, constituent une menace pour l'environnement, s'ils sont déversés en mer.

³ [http://www. L'agence européenne pour la sécurité maritime](http://www.L'agence_européenne_pour_la_sécurité_maritime) — Wikipédia.html

- Évaluation des sociétés de classification

Les sociétés de classification sont des organisations qui développent et appliquent des standards techniques à la conception, à la construction et à la certification des navires et autres installations maritimes.

- Renforcement du contrôle de l'État du port

Il est essentiel pour l'UE que le transport maritime autour de ses côtes, s'opère dans un environnement respecté, sûr et sécurisé. Dans ce but, l'Union a mis en place la directive qui s'ajoute aux systèmes en place dans chaque pays, et qui régleme le contrôle de l'État du port. Cela garantit une inspection des navires dans les ports de l'Union et permet de s'assurer ainsi que les navires qui naviguent dans les eaux européennes sont construits et entretenus de manière appropriée.

- Compte-rendu des navires

L'augmentation constante du trafic maritime dans les eaux européennes et les risques d'accidents liés aux eaux resserrées impliquent un suivi en temps réel de la position des navires.

L'agence participe aux côtés de l'OMI au développement de solutions techniques afin de créer un système d'identification et de suivi des navires à grande échelle.

- Cellule de crise

L'AESM, en cas de crise maritime (accident, pollution...), est le support d'un système d'alerte rapide. Ceci impose 2 fonctions primordiales : informer l'UE afin de faciliter la prise de décisions, et mettre à disposition le service antipollution de l'agence

- Assistance technique :

Tous les domaines couverts par l'agence ont la vocation d'améliorer les systèmes individuels des pays membres et de leur fournir sur leur demande ou celle d'un pays tiers une assistance technique adaptée

- Équipements maritimes :

Afin de diminuer les risques d'accident, il est très important d'élever régulièrement les standards des navires et des équipements à bord. S'il est difficile d'uniformiser les normes de qualité au niveau mondial (rôle principal de l'OMI), au niveau européen il est possible d'atteindre des standards plus élevés. L'agence a pour rôle de veiller, en accord avec la directive CE 1996/98, dans un souci d'équité entre les pays membres, au respect de l'application de normes communes

- Formation des gens de mer

On estime que environ 80 % des accidents maritimes sont provoqués par une erreur humaine. Il arrive que l'équipage soit incapable de réagir rapidement en cas de défaillance d'un moteur ou d'un autre équipement. Il est par conséquent vital que les gens de mer suivent une formation conforme aux normes les plus élevées.

- Sûreté des navires

Les attaques du 11 septembre 2001 à New York et les actions terroristes en Europe ont entraîné une prise de conscience des défaillances de la sûreté des transports. L'Union européenne pour répondre à cette menace a adopté la directive 2005/65 CE. Le but premier est de veiller à ce que les États membres aient un niveau de sûreté adapté. L'agence est

chargée de la diffusion des bonnes pratiques dans le domaine et travaille actuellement à des solutions législatives pour améliorer la sûreté qui seront proposées au Conseil de l'Europe.

- Enquête après accident

En analysant ces archives, l'agence doit établir une méthodologie pour permettre d'améliorer et d'uniformiser les investigations en cas d'incident et produire ainsi des suggestions à la commission, en matière de législation.

Dans le but de mieux comprendre et analyser les causes des événements de mer, l'agence fait la promotion des installations de type VDR (Voyage Data Recorders), qui permettent l'enregistrement des données.

B- L'implantation :

L'agence est implantée dans une zone portuaire à proximité du port de Lisbonne.



Figure 40 : Implantation de l'EMSA
(Source : Google Earth)

C- L'aménagement de l'agence :

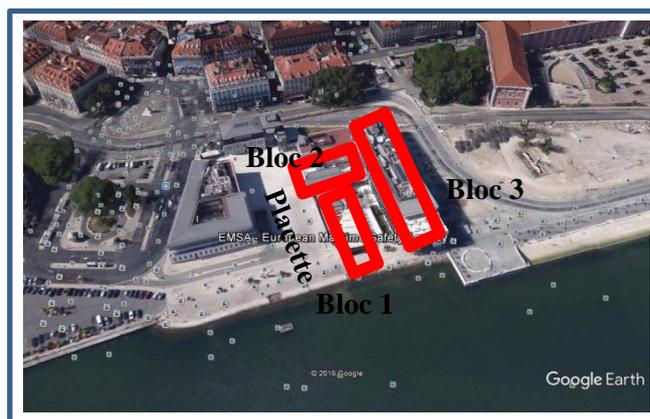


Figure 41 : Aménagement de l'EMSA
(Source : Google Earth)

D- La volumétrie et aspect architectural :

Le projet se compose de 3 blocs de forme simple parallélépipédique pour une meilleure intégration dans le site, une architecture moderne, avec des façades très simples avec beaucoup d'ouverture dans le sens horizontal pour améliorer la transparence du projet, avec

la dominance de la couleur blanche sauf dans le bloc de l'accès principale on trouve la couleur marron pour marquer l'entrée principale et on trouve aussi une passerelle couverte en verre entre les blocs.



Figure 42 : Vue de l'intérieur de l'EMSA
(Source : Revue CROSS)



Figure 43 : Vue de l'intérieur de l'EMSA
(Source : Revue CROSS)

E- tableau des fonctions et activités :

Fonctions	activités	Espace
Administration	- Chargé de la gestion, pour un bon fonctionnement de la structure.	- Bureau du directeur - Secrétariat - Bureau des Ressources humaines. - Bureau de comptabilité. - Bureau du financement. - Salle d'archive. - Bureau des moyens généraux - Bureau des relations extérieures
Inspections et évaluations de la sécurité Des ports européens	- Réponse téléphonique ou radio VHF ou par satellite. - Ces informations doivent être transmises à tous les pays membres de l'Union Européen.	- Salles de réception des alertes. - Salle de transmission des informations à l'UE.
Enseignement	- Formation des gens de mer compétent à distance. - Formation des gens de mer compétent au niveau de l'agence.	- Salles télé-enseignement - Salles de cours et de formation
Culture	- Se documenter - Animer. - Sensibiliser	- Bibliothèque. - Médiathèque. - 02 auditoriums - Salles de conférences - Salles audio visuelle
Gestion de la navigation et sécurité des navires	- Après chaque sortie des navires un compte rendu doit être déposé au sein de ces bureaux.	- Bureaux de gestion et sensibilisation des navires

Contrôle de l'état du port	- la surveillance des systèmes de chaque pays membre, en se chargeant d'analyser les statistiques sur les entrées et sorties des navires dans les ports européens.	- Salles contrôle de l'état du port
Détection de la pollution et préparation à la lutte antipollution	- localisation de la pollution par satellite ou par avion. - Localiser les pollutions potentielles. - Détecter les navires suspects. - Identifier les contrevenants. - Optimiser les interventions - Enquête après accident	- Salles de surveillance de la pollution. - Quais pour navires dépolluants. - Dépôt de stockage des équipements de lutte antipollution. - Salle de réunion pour la cellule de crise. - Espace documentation de lutte antipollution.
Maintenance	- Réparer - Entretien	- Locaux de réparation et entretien technique. - Dépôt de stockage des moyens de réparation.
Restauration	- Cuisiner. - Consommer.	- Restaurant - Cafétéria

Tableau n° 06 : programme de base de l'EMSA

(Source : fait par l'auteur)



Figure 44 : Salles de surveillance de la pollution de l'EMSA (Source : Revue CROSS)



Figure 45 : Salles de cours et de formation de l'EMSA (Source : Revue CROSS)



Figure 46 : Salles de restauration de l'EMSA (Source : Revue CROSS)



Figure 47 : Auditorium de l'EMSA (Source : Revue CROSS)



Figure 48 : Salles de conférences de l'EMSA
(Source : Revue CROSS)



Figure 49 : Salles audiovisuelle de l'EMSA
(Source : Revue CROSS)

Tableau n° 07 : les espaces de l'EMSA
(Source : fait par l'auteur)

G- Organigramme fonctionnel :

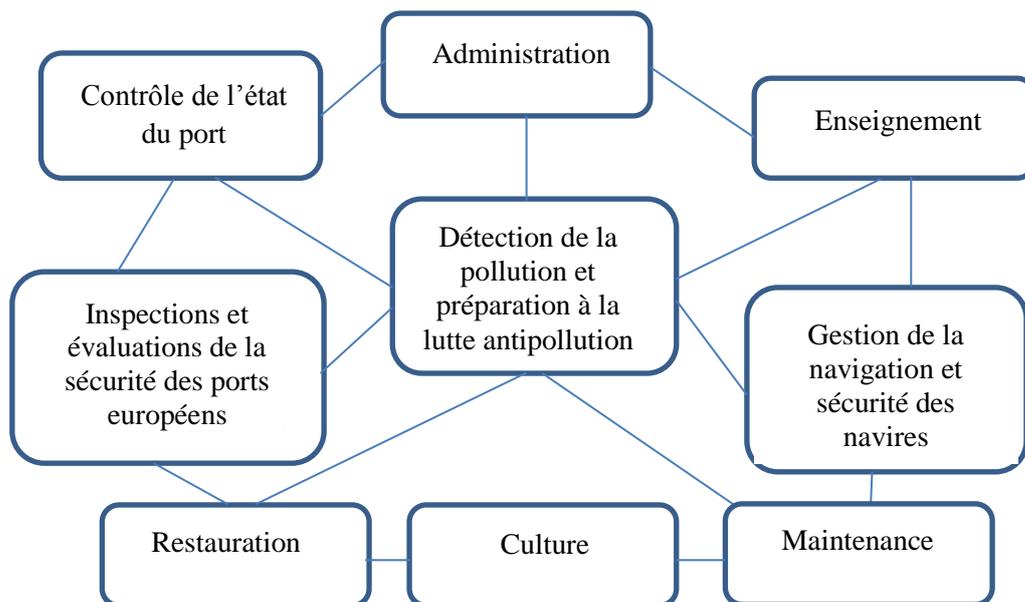


Figure 50 : Organigramme fonctionnel de l'EMSA
(Source : fait par l'auteur)

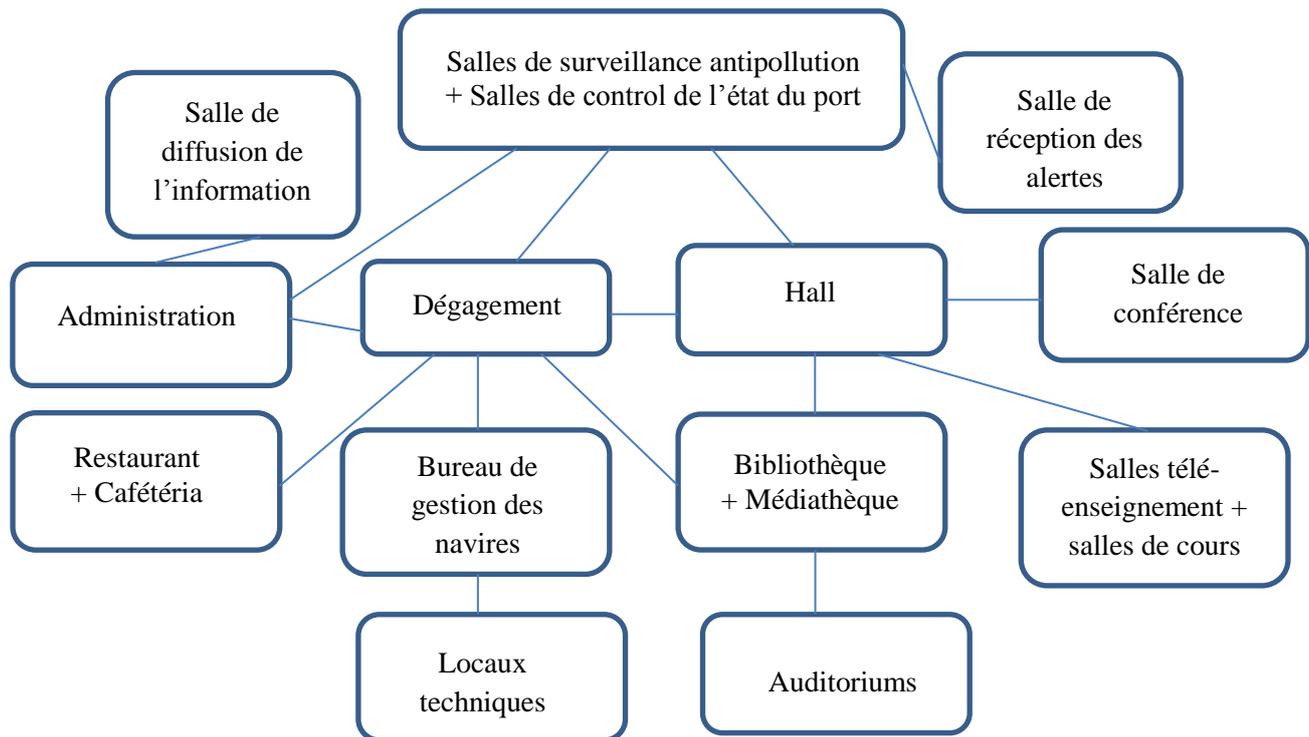
H- Organigramme spatial :

Figure 51 : Organigramme spatial de l'EMSA
(Source : fait par l'auteur)

4- Synthèse de l'analyse des exemples :

Après l'analyse effectuée sur 3 exemples des centres antipollution marine on a jugé nécessaire de faire une étude comparative des fonctions principales, et des principes de conceptions afin de pouvoir retirer les recommandations et les fonctions qui seront intégrée dans notre projet.

Désignations	Le CEDRE	Le CROSS Corsen	L'EMSA
L'implantation	Dans une zone portuaire	Proche du port	Dans une zone portuaire
L'aspect architectural	Simple avec des ouvertures tout le long de la façade	Simple avec des ouvertures tout le long de la façade	Simple avec des ouvertures tout le long de la façade
Volumétrie	Composition volumétrique simple	Composition volumétrique simple	Composition volumétrique simple
Gabarits	R+2 & R+3	R+3	R+3 & R+5
Fonction d'enseignement et formation	X	/	X
Recherche et développement	X	/	X
Assistance maritime	X	X	X
Suivi et lutte antipollution	X	X	X
Communication et animation	X	X	X
Administration	X	X	X
Restauration	X	X	
Hébergement	/	X	/

Maintenance	X	X	X
Culture	X	/	X

Tableau n° 08 : tableau comparatif des exemples étudiés
(Source: fait par l'auteur)

Synthèse :

D'après le tableau comparatif on constate que la majorité des fonctions sont commune sauf quelques une, alors on peut déduire que notre projet sera :

- Implanté dans une zone portuaire.
- Aspect architectural simple avec beaucoup d'ouverture pour assurer la transparence afin de faciliter la surveillance.
- Volumétrie simple afin d'assurer une bonne intégration au site.
- Le caractère dominant de notre projet sera surveillance, suivi et intervention antipollution, avec le développement de la recherche dans le domaine antipollution afin développer ce dernier.

5- Choix technologique :

6.1 Définition de notre risque :

Qu'est-ce qu'un risque ?

C'est un évènement incertain dont les effets négatifs sont considérables et il y'a plusieurs types de risques :

1- Risque naturel :

Une menace découlant de phénomènes naturel, géologiques ou atmosphériques aléatoires, qui provoquent des dommages importants sur l'homme, les biens, l'environnement. Ça peut-être : feu de forêt, inondations, mouvement de sol, tempête, éruption volcanique, affaissement minier, séisme, détérioration par attaque de l'eau de mer....

2- Risque technologique :

Un risque engendré par l'activité humaine. C'est la menace d'un évènement indésirable engendré par la défaillance accidentelle d'un système potentiellement dangereux et dont on craint les conséquences graves, immédiates comme différées, pour l'homme et (ou) son environnement.

Ça peut être : d'origine anthropique, ils regroupent les risques industriel, nucléaire, biologique, rupture de barrage et celles dues aux exploitations minières et souterraines, transport de matières dangereuses... ; ils sont associés à la prévention des pollutions et des risques sanitaires.

3- Les risques de transports collectifs : (personnes, matières dangereuses) sont un cas particulier des risques technologiques, car les enjeux varient en fonction de l'endroit où se produit l'accident.

- 4- Les risques de la vie quotidienne (accidents domestiques, accidents de la route ...).
 5- Les risques liés aux conflits.

6.2 Risque lié à l'attaque des matériaux de constructions par l'eau de mer⁴:

L'eau de mer est intrinsèquement un milieu modérément agressif chimiquement. Toutefois, dans les zones de marnage et d'aspersion, soumises aux cycles d'humidification/ séchage ainsi qu'aux effets mécaniques des vagues, le milieu doit être considéré comme fortement agressif.

L'eau de mer est constituée de sels chargés en ions chlorures de composés sulfatiques contenant les ions sulfates (SO_4^{2-}), etc. Ces ions sont nocifs au béton lorsqu'ils pénètrent en son sein.

La grande particularité de l'eau de mer est que les proportions relatives de ses constituants sont sensiblement constantes (c'est-à-dire indépendante de la salinité (teneur en sels dissous)).

La salinité moyenne de l'eau de mer est 35g/l. Le pH de l'eau de mer est proche de 8,2. Les gaz dissous comprennent principalement : 64% d'azotes, 34% d'oxygène ; 1,8% de dioxyde de carbone (soit 60 fois la proportion de ce gaz dans l'atmosphère terrestre).

▪ Composition de l'eau de mer :

L'eau de mer est composée d'eau et de sels, ainsi que de diverses substances en faible quantité. Si plus des deux tiers des 94 éléments chimiques naturels sont présents dans l'eau de mer, la plupart le sont en faible quantité et difficilement décelables.

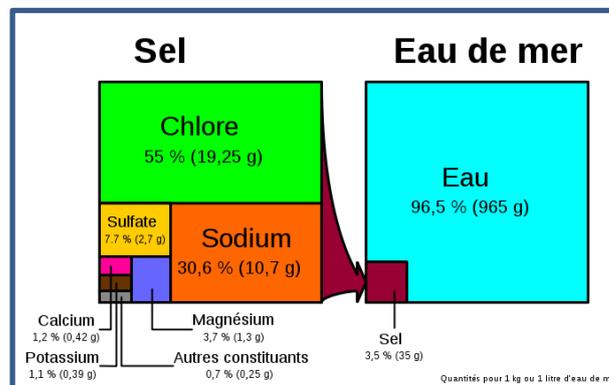


Figure 52 : composition chimique des eaux de mer
 (Source : <http://eau.de.mer.wikipedia.html>)

L'attaque par les sulfates peut détériorer très significativement les matériaux de construction dans un laps de temps relativement court (10 à 15 ans).

L'eau de mer contient des sulfates en solution. On peut aussi les retrouver en solution dans les eaux souterraines, dans les eaux usées industrielles et dans certains sous-produits industriels.

▪ Influence de l'eau de mer sur les principaux matériaux de construction :

Le tableau suivant comporte différents matériaux de construction qui peuvent être influencés par l'agressivité de l'eau de mer.

⁴ <http://www.attaque.marine.html>

matériaux	Type de dégradation	Mesures correctives
le bois  <i>Figure 53 : impact eaux de mer sur le bois</i>	Champignons Insectes Soleil & pluie	Chimiques Peintures/verniss
L'acier  <i>Figure 54 : impact eaux de mer sur l'acier</i>	Rouille	Galvanisation Peinture
Le béton  <i>Figure 55 : impact eaux de mer sur le béton</i>	Fissures/Écaillage	Armatures résistantes à la corrosion
La pierre  <i>Figure 56 : impact eaux de mer sur la pierre</i>	Usure Dommages dus à la pollution	Généralement aucune n'est prise
Le verre  <i>Figure 57 : impact eaux de mer sur le verre</i>	Brise	Verre trempé
Le Polymère  <i>Figure 58 : impact eaux de mer sur le polymère</i>	Deviennent fragiles	Polymères plus résistants

<p>L'aluminium</p>  <p>Figure 59 : impact eaux de mer sur l'aluminium</p>	<p>Piqûres avec le temps</p>	<p>La corrosion galvanique peut être empêchée</p>
<p>Le cuivre</p>  <p>Figure 60 : impact eaux de mer sur le cuivre</p>	<p>Forme une patine verte avec le temps</p>	<p>Aucune</p>
<p>Acier inoxydable</p>  <p>Figure 61 : impact eaux de mer sur l'acier inoxydable</p>	<p>Aucune dégradation</p>	<p>Inutile</p>

Tableau n° 09 : l'impact des eaux de mer sur les matériaux de construction.

(Source : cours d'architecture et génie civil : thème résistance à la corrosion des aciers inoxydables)

▪ La corrosion des matériaux métalliques en eau de mer :

a- Définition :

L'origine de ce processus, la corrosion aqueuse, se trouve dans les propriétés de conduction électrique entre la phase métallique (conduction électronique) et la phase aqueuse, appelée également électrolyte (conduction ionique).

Au niveau de l'interface entre le matériau métallique et l'électrolyte (décomposition par l'électricité), les réactions électrochimiques assurent les transferts de charge.

Cependant, les caractéristiques chimiques du matériau et de l'environnement influencent directement ce processus et les produits de transformation qui en résultent.

La corrosion des matériaux métalliques en eau de mer relève essentiellement de processus dits « électrochimiques ».

b- Type de corrosion :

- La corrosion généralisée ou uniforme : est une corrosion progressant approximativement à la même vitesse sur la totalité de la surface d'un métal donné en contact avec un milieu environnant corrosif. C'est la forme de corrosion la plus simple.

- La corrosion galvanique : C'est la corrosion qui se produit lorsque 2 métaux qui possèdent des potentiels galvaniques très différents sont en contact.
- La corrosion caverneuse ou par effet de crevasse : est associé à la présence d'une ouverture étroite (joints, interstices, dépôts), c'est-à-dire une zone confinée avec un faible volume d'eau et une vitesse d'écoulement proche de zéro. Ce phénomène concerne tous les matériaux.
- La corrosion par piqûres : La corrosion par piqûres (ou piqûres) est une forme de corrosion extrêmement localisée qui conduit à la création de petites perforations dans le métal.

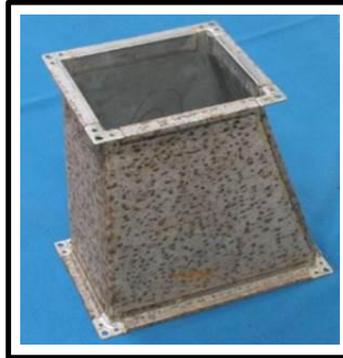


Figure 62 : exemple de la corrosion par piqure

(Source : cours d'architecture et génie civil : thème résistance à la corrosion des aciers inoxydables)

- La corrosion-érosion et la corrosion-abrasion : est due à l'action conjointe d'une réaction électrochimique et d'un enlèvement mécanique de matière. Elle a souvent lieu sur des métaux exposés à l'écoulement rapide d'un fluide. Elle affecte de nombreux matériaux (aluminium, acier au carbone...) et est particulièrement connue pour les alliages de cuivre en milieu marin.
- La corrosion-cavitation : est un phénomène résultant de l'action conjuguée de la corrosion et de la cavitation. Le phénomène de cavitation, bien connu en mécanique des fluides, consiste en la formation de cavités remplies de vapeur ou de gaz au sein d'un liquide en écoulement turbulent.
- La corrosion inter granulaire : est une attaque sélective aux joints de grains ou à leur voisinage immédiat, alors que le reste du matériau n'est pas attaqué.

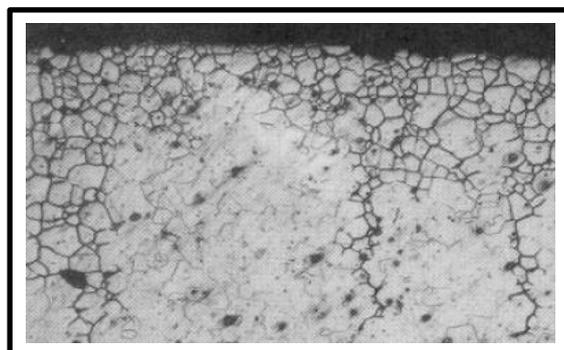


Figure 63 : exemple de corrosion inter granulaire

(Source : cours d'architecture et génie civil : thème résistance à la corrosion des aciers inoxydables)

- La corrosion sélective : correspond à une oxydation d'un composant de l'alliage, conduisant à la formation d'une structure métallique poreuse (dont les différents constituants réagissent en proportion différente de leur teneur).
- La corrosion-frottement : concerne les dommages provoqués par la corrosion au niveau du contact de deux surfaces métalliques en mouvement relatif l'une par rapport à l'autre.
- La corrosion sous contrainte : résulte de l'action commune de la corrosion et d'une contrainte mécanique (déformation du métal sous l'effet de contraintes appliquées ou résiduelles).

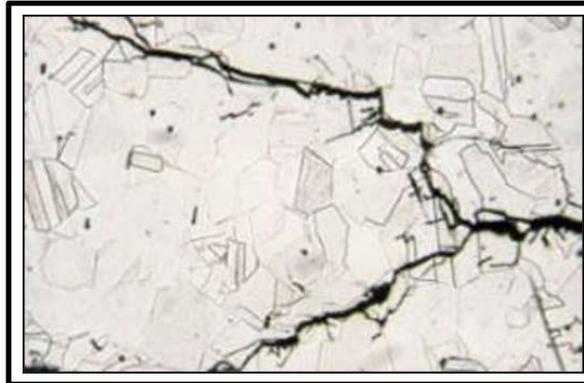


Figure 64 : exemple de corrosion sous contrainte

(Source : cours d'architecture et génie civil : thème résistance à la corrosion des aciers inoxydables)

- La fatigue-corrosion : est un phénomène très comparable à la corrosion sous contrainte, la différence étant que la sollicitation est alors cyclique. La rupture peut intervenir même si la contrainte appliquée est très inférieure à la résistance mécanique attendue pour l'acier.
- corrosion bactérienne : ou « microbienne » en la définissant comme une corrosion associée à l'action de micro-organismes présents dans le système de corrosion.
- corrosion influencée par les micro-organismes : Tout matériau en contact avec un milieu biologiquement actif est susceptible d'être victime de la Corrosion Influencée par les Micro-organismes.
- corrosion en milieu gazeux : intervient en l'absence d'électrolyte.

c- Les zones d'exposition à la corrosion :

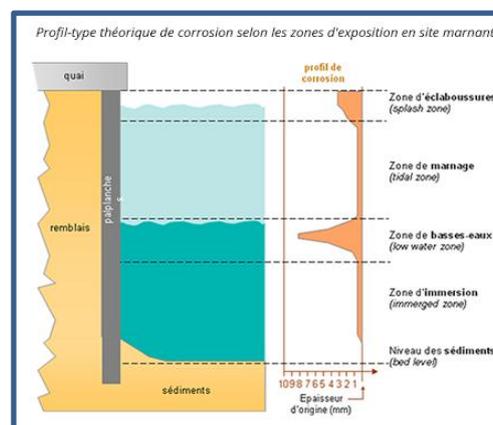


Figure 65 : les zones d'exposition à la corrosion en milieu marin

(Source : cours d'architecture et génie civil : thème résistance à la corrosion des aciers inoxydables)

- La zone d'éclaboussures :

Cette zone est néanmoins exposée aux projections de ressac et aux embruns portés par le vent. La corrosion, généralisée et localisée, y est très importante comparativement aux autres zones d'exposition. Elle se manifeste par des zones fortement décapées (crevasses, cratères, perforations) engendrées par la juxtaposition d'un ensemble de facteurs défavorables.

- La zone de marnage :

D'un point de vue théorique, on peut rencontrer en zone de marnage :

- de l'érosion par l'action des vagues, exacerbée pendant les périodes de grosse mer,
- de l'abrasion sous l'action des débris flottants, des armatures et des navires à l'accostage,
- de la prolifération de salissures marines et en particulier de balanes sous l'action de la lumière qui accentue le caractère hétérogène de la corrosion par formation de piles d'aération différentielle,
- de la contamination éventuelle de l'eau par des films d'huile qui peuvent être favorables à la corrosion dans certains cas.

- La zone des basses-eaux :

La corrosion en basses-eaux est un phénomène qui engendre des dégradations importantes, notamment pour les rideaux de palplanches. Cette corrosion serait imputable à une aération différentielle entre la zone de marnage, ayant un comportement cathodique et la zone d'environ un mètre de hauteur sous la ligne des basses-eaux, ayant un comportement anodique.

- La zone d'immersion :

La zone immergée correspond à la partie de l'ouvrage qui ne découvre jamais sous l'influence des marées et qui est directement exposée à l'environnement aqueux. De ce fait, le matériau est généralement exposé à un environnement relativement homogène d'un point de vue physico-chimique.

- La zone sédimentaire :

Le gradient de concentration en oxygène, principal agent corrosif, décroît rapidement avec la profondeur des sédiments et ces zones jouent un rôle important dans le cycle des sulfures et sont propices au développement d'espèces biologiques réputées corrosives (flore sulfurogène).

d- Le béton et l'eau de mer :

La durabilité du béton en milieu marin est fonction d'un nombre relativement important de paramètres.

- Paramètres chimiques (ions agressifs)
- Paramètres géométriques (marées et fluctuation du niveau de la mer)
- Paramètres physiques (cycles de gel-dégel, activation par les hautes températures)

- Paramètres mécaniques (abrasion) Une faible porosité et une faible perméabilité sont essentielles pour obtenir un bon comportement face à l'eau de mer.

Un béton bien formulé et bien mûris possède généralement une très bonne durabilité face à l'eau de mer.

Des dégradations peuvent apparaître très rapidement (5 à 10 ans) dans le cas d'ouvrages mal conçus (mauvais recouvrement des armatures) ou fabriqués avec un béton de mauvaise qualité (choix du type de ciment, dosage en ciment trop faible).

Conclusion :

L'analyse thématique est une phase très importante dans l'élaboration d'un projet, elle permet de définir les directives nécessaires de la composition de notre projet.

Chapitre 02 :
Analyse
programmatische

Introduction

«Programmer, c'est qualifier plutôt que quantifier» (H.-Ch. Barnèdes)⁵.

La programmation est une étape fondamentale pour la maîtrise de la qualité du projet, qui permet de définir les espaces avec précision, Cette prise en compte d'un maximum de paramètres, le plus en amont possible, participe à garantir la qualité du projet.

Cerner les attentes d'un maître d'ouvrage, d'un usager, évaluer des surfaces, définir le niveau de qualité du projet, envisager sa gestion, estimer des coûts d'opération... tels sont les objectifs de la programmation qui vise à maîtriser le projet.

Le rôle du programmeur est de déterminer l'organisation fonctionnelle du projet à partir de plusieurs critères.

A l'issue de cette mission, le dossier de programmation sert de référence pour la conception et le dessin du projet lui-même.

Dans la programmation on va définir 2 types de programmes qui sont :

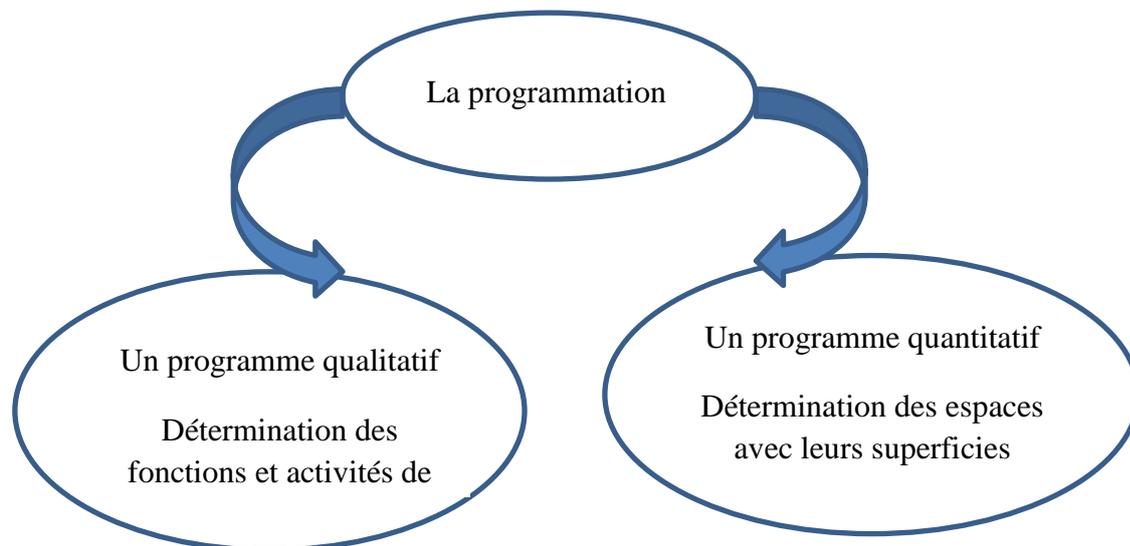


Figure 66 : schéma explicatif de la programmation
(Source : fait par l'auteur)

1- Objectif de la programmation :

La programmation est une étape indispensable pour la réalisation d'un projet, on répondant aux questions : pour qui ? Pour quoi ? Et comment ? Elle nous permet de :

- Détermination des occupants et usagers de notre projet.
- Détermination des fonctions composantes de notre projet suite à une étude thématique.
- Définir les différentes relations fonctionnelles et spatiales de notre projet.

⁵ Conseil d'Architecture d'Urbanisme et d'Environnement de la Seine-Maritime, La programmation en architecture et en aménagement, CAUE 76 - Avril 2008

- Le rayonnement et la capacité d'accueil du projet.
- Etudier le dimensionnement du projet pour aboutir à la détermination des surfaces des espaces du projet.

2- Appartenance et rayonnement du projet :

Notre projet est sous la direction de l'environnement, il a une échelle régionale c'est-à-dire il agit dans la zone Est de l'Algérie.

3- Les usagers : pour qui ?

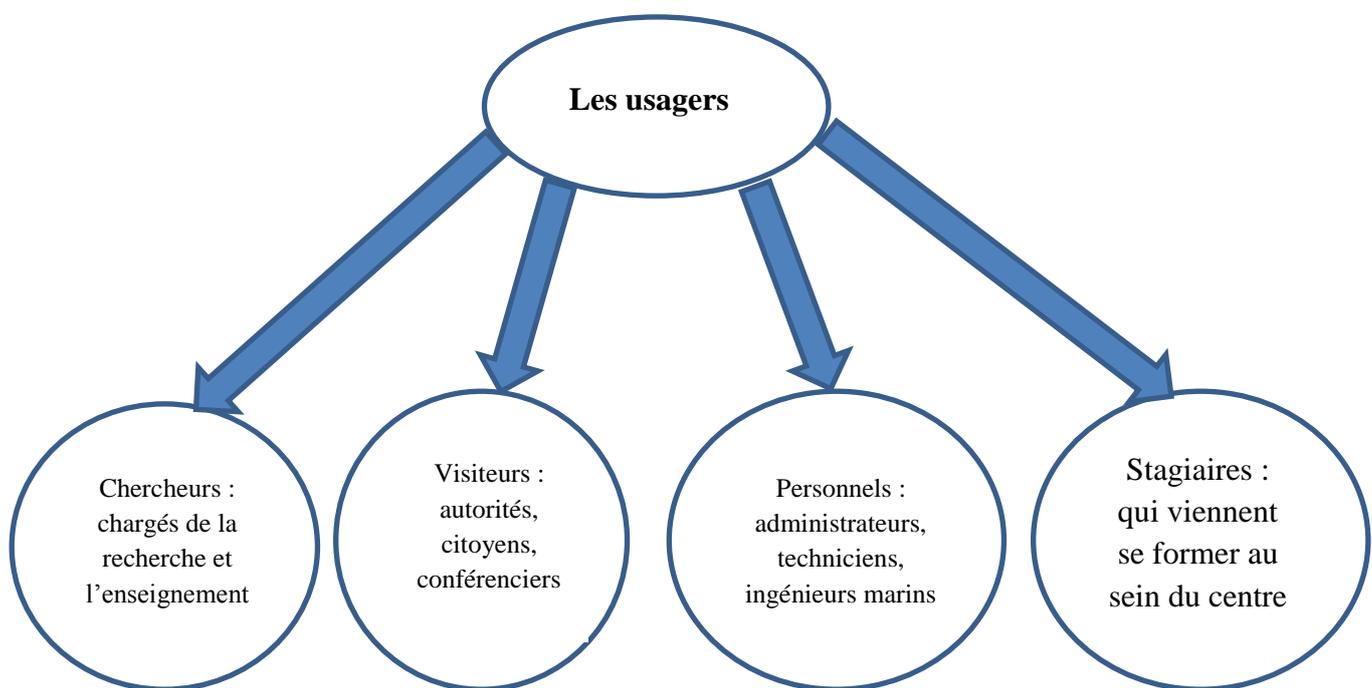


Figure 67 : schéma explicatif des usagers du centre
(Source : fait par l'auteur)

4- L'intérêt du projet : pour quoi ?

La proposition d'un centre antipollution marine a pour objet de :

- Préservation de l'environnement et surtout le milieu marin contre les différentes menaces terrestres qui l'entourent.
- Sensibilisation du grand public de l'importance de la richesse maritimes et les méthodes de leurs conservations.
- Lutte antipollution marine dans la côte est du pays, surtout dans la baie de Skikda pour freiner les marées noires des hydrocarbures dans cette région.
- Sensibilisation sur la pollution et son danger sur la vie des hommes et la biodiversité maritime.

- Préserver l'état de la santé des citoyens
- Mettre en valeur l'importance de la science maritime
- Former des gens spécialisés dans le domaine maritime.

5- Programme de base : comment ?

5.1- Les fonctions et les activités du projet :

<u>Fonctions principales</u>	<u>Fonctions secondaires</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Lutte antipollution marine - Recherche et formation. - Culture et documentation. - Sensibilisation et communication. - Accueil et exposition. - Administration 	<ul style="list-style-type: none"> - Gestion et coordination. - Maintenance et technique. - Restauration.

*Tableau n° 10 : les fonctions principales et secondaire du centre anti-pollution marine.
(Source : fait par l'auteur)*

- Les fonctions principales :

Notre centre contient plusieurs fonctions qui fonctionnent en complémentarité dont la fonction lutte antipollution est la principale.

- Fonction Lutte antipollution : c'est la fonction qui caractérise ce centre, pour soutenir le milieu marin et pour défendre la biodiversité marine en :
 - ❖ Détectant l'endroit de la pollution.
 - ❖ Stoppant sa propagation.
 - ❖ Définissant le type pollution.
 - ❖ Définissant le moyen adéquat pour la lutte suivant la nature de la pollution.
 - ❖ Et l'intervention et la lutte proprement dite contre cette pollution.
 - ❖ Suivi et enquête après lutte pour savoir les causes et les conséquences pour améliorer le système de lutte et pour suivi judiciaire des acteurs de cette pollution.
- Fonctions recherche et formation :

Ces deux fonctions sont indissociables l'une à l'autre, grâce à la relation forte qui les relie.

La fonction recherche c'est une fonction qui participe avec excellence à la lutte antipollution, grâce à la détermination au niveau des laboratoires du centre de :

- ❖ Type de pollution.

- ❖ Sa nature et quantité de la pollution.
- ❖ Son influence probable dans le milieu pollué.
- ❖ Les moyens pour la lutte contre elle.

Concernant la fonction formation, ça concerne la formation des agents spécialisés pour la lutte antipollution qui peuvent intervenir lors d'une pollution accidentelle d'urgence ou il vont entrainer sur les plongées sous-marine.

En Europe, on parle maintenant des ambassadeurs de l'eau et sont ces agents qui lutte contre la pollution marine.

- La fonction culture et documentation :

Ça concerne la documentation antipollution : des livres, des revues,...et on trouve aussi des publications des chercheurs et stagiaires du centre, pour fournir un fond documentaire agréable pour les usagers du centre.

- Fonction sensibilisation et communication :

C'est une fonction attractive, qui sert à l'ouverture du centre à l'extérieur, en :

- ❖ Organisant des conférences aux chercheurs pour développer ce domaine.
- ❖ Organisant des campagnes de sensibilisation au large publique, pour savoir les dangers de la pollution marine et ses effets néfastes sur l'homme et son environnement.
- ❖ Ouvrant le centre aux agents étrangers pour l'échange des compétences.

- Fonction accueil et exposition :

Accueil pour un bon fonctionnement du centre, permet d'orienter, de diriger informer les différents utilisateurs du centre.

Exposition sert à exposer les différents travaux des chercheurs sur le milieu marin, l'historique des catastrophes marines et comment ils ont lutté contre elles, les différents espèces marins et l'influence de la pollution sur eux.....

- Fonctions secondaires :

- Fonction gestion et coordination :

C'est l'administration, elle assure la gestion et la coordination des différentes entités du centre pour avoir un bon fonctionnement sans avoir des relations directes avec les visiteurs du centre.

- Fonction maintenance et technique :

C'est une fonction nécessaire dans ce centre, elle assure l'entretien du matériel et des biens ainsi le besoin en matériels nécessaires...

- Fonction restauration :

Plus à l'activité de consommation, on a la détente, le repos et la rencontres des différents usagers du centre.

5.2- Organigramme fonctionnel :

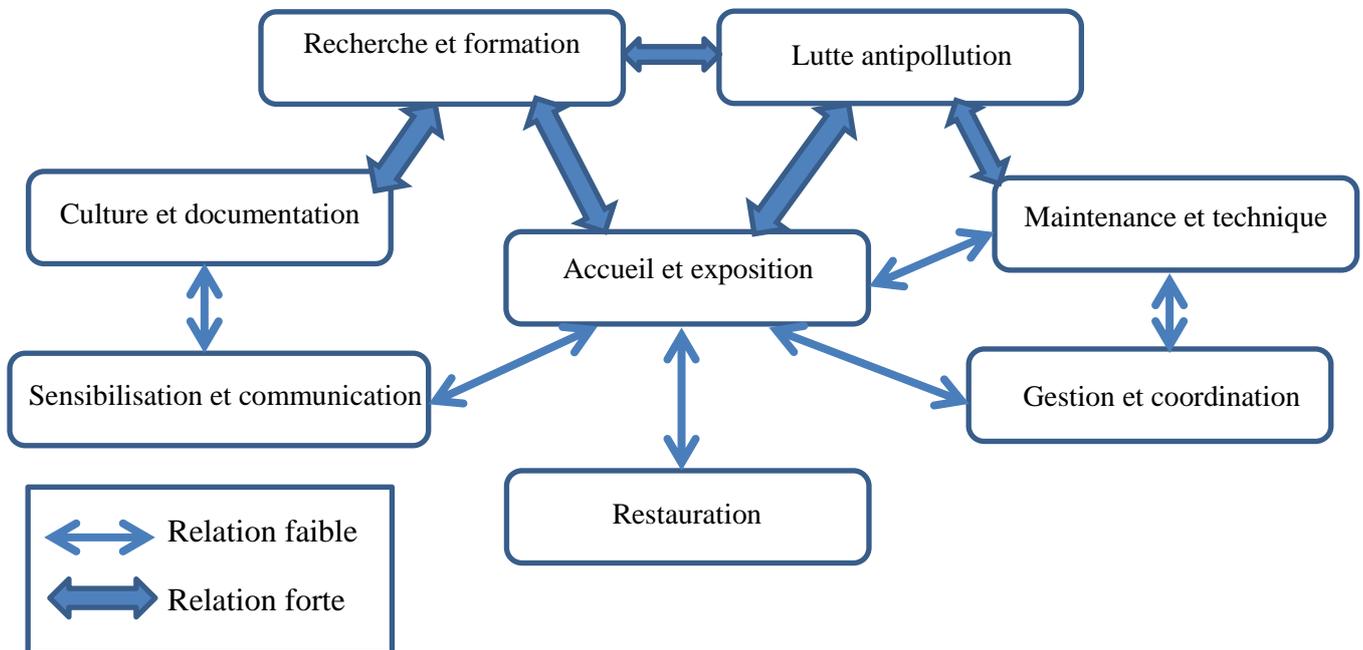


Figure 68 : Organigramme fonctionnel du centre
(Source : fait par l'auteur)

5.3- Critères de dimensionnement⁶ :

La capacité d'accueil de notre projet est de 100 stagiaires par an, car le caractère dominant de notre projet est la lutte antipollution et selon l'ouvrage des éléments de projets de construction on obtiendra :

- Amphithéâtre :

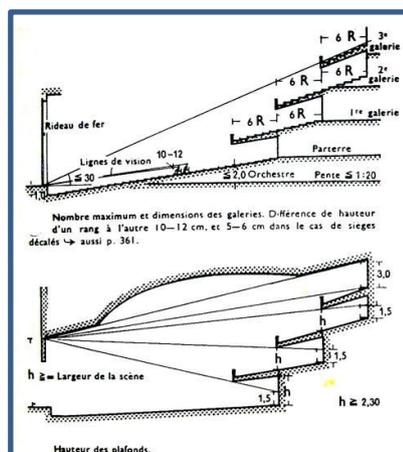


Figure 69 : dimensionnement de L'amphithéâtre
(Source : les éléments des projets de construction p265)

⁶ ERNST NEUFERT, les éléments des projets de construction, édit DUNOD, PARIS, 1996.

Sera utilisé comme espace de séminaire, communication sensibilisation, projection des cours... utilisé par tous les usagers de l'équipement pour les stagiaires et les visiteurs occasionnels ...

- Pour un amphithéâtre qui peut accueillir 400 personnes on aura :
- 1,00 M² pour chaque personne assise comme ratio.

Alors : $1,00\text{m}^2 \times 400 \text{ personne} = 400 \text{ m}^2$.

On a 55 m² comme espace annexe de l'amphithéâtre.

On 20% comme espace de circulation.

On obtiendra :

$$400\text{m}^2 \times 20\% = 80 \text{ m}^2.$$

$$400\text{m}^2 + 80\text{m}^2 + 55\text{m}^2 = 535 \text{ m}^2.$$

La surface de l'amphithéâtre sera de l'ordre de 535m² à 550m².

- Laboratoire :

Les laboratoires sont destinés pour les recherches et développement des systèmes de lutte antipollution et servent aussi pour les expérimentations de formation des stagiaires alors ils ont un caractère scientifique.

On aura 1.90m² par personne comme ratio pour les laboratoires scientifique y compris les dispositifs et l'appareillage.

Pour une capacité de 20 personnes on aura $2,50\text{m}^2 \times 20 = 50\text{m}^2$

Circulation de 20% = 10,00 m²

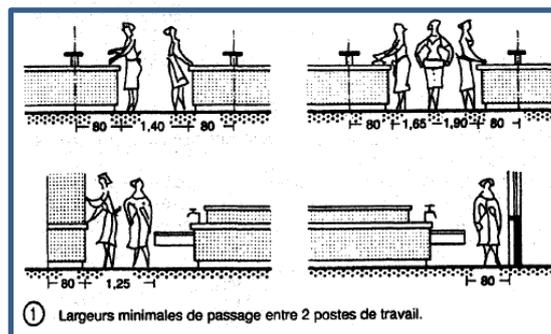


Figure 70 : dimensionnement des laboratoires
(Source : les éléments des projets de construction p271)

Alors la surface des laboratoires est de l'ordre de : $38\text{m}^2 + 5,70\text{m}^2 = 43,70 \text{ m}^2$.

La surface du laboratoire aura une valeur approximative à 60m² à 70m².

- Salle de conférence :

La salle de conférence est un espace important de tel équipement pour les différentes manifestations pour assurer un meilleur échange d'information et de compétences surtout avec les visiteurs.

- 0,50m² comme ratio.
- Capacité de 350 personnes.

On aura : 0.5m²x400= 200m².

15% de circulation= 30m².

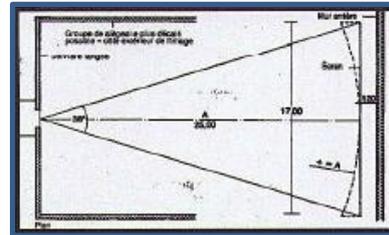


Figure 71 : dimensionnement de la salle de Conférence (Source : les éléments des projets de construction p263)

La surface de la salle de conférence sera de l'ordre de 230m² à 250m².

- Salle de cours :

Le ratio est de 2.00m² par stagiaire.
Capacité d'accueil de 20 personnes.

On aura : 2.00m²x20= 40m²

20% de circulation : 8,00m².
40m²+8,00m²= 48m².

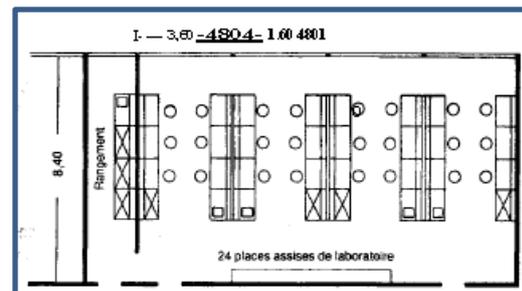


Figure 72 : dimensionnement des salles de cours (Source : les éléments des projets de construction p259)

Les salles de cours auront une surface approximative à 40 m² à 60m².

- La bibliothèque :

Le ratio est de l'ordre de 0,75 m² par personne.
Espace rayonnage 1.60m distance entre les étagères.
Capacité d'accueil 150 personnes y compris stagiaires, chercheurs et visiteurs.

On aura : 0,75m²x150=112,50m².

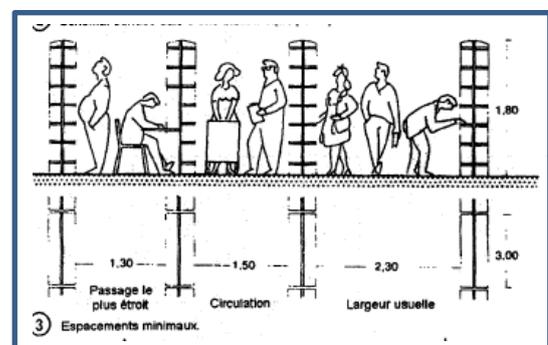


Figure 73 : dimensionnement De la bibliothèque (Source : les éléments des projets de construction p282)

La circulation de 15% =17,00m²

On admet qu'on a 5000 ouvrages et revues... on aura 10 étagères (chaque étagères peut comporter 500 ouvrages) on aura : $1.6m \times 10 \times 3 = 48m^2$.

Puis $10 \times 0,50m \times 3m = 15m$. (l'espace occupé par les étagères 'une dimension de $0,5m \times 3m$)

Alors $112,50m^2 + 17m^2 + 48m^2 + 15m^2 = 192m^2$.

L'espace occupé par la bibliothèque aura une surface de l'ordre de $192m^2$ à $200m^2$.

- Médiathèque :

Documentation à l'aide de l'outil informatique.

On a comme ratio $0,80m^2$ par personne.

Capacité d'accueil est de 150 personnes.

On aura : $150 \times 0,80m^2 = 120,00m^2$.

La circulation de 20% = $24,00m^2$.

On obtiendra $120,00m^2 + 24,00m^2 = 144m^2$.

La surface de la médiathèque sera de l'ordre de $124m^2$ à $130m^2$.

- Bureau :

La surface moyenne des bureaux sera comprise entre 40 à $70m^2$.

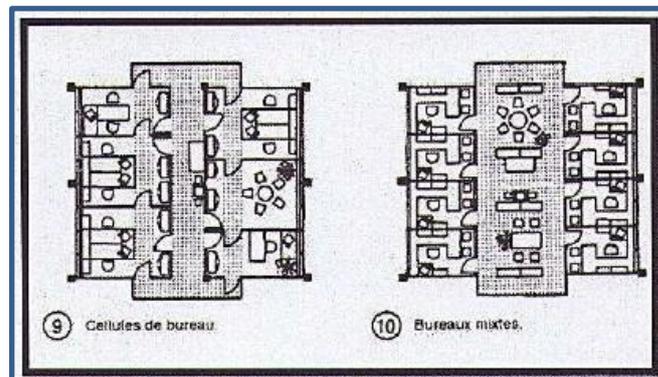


Figure 74 : dimensionnement des bureaux
(Source : les éléments des projets de construction p286)

- Espace exposition :

Le ratio est de 0,5m²

Le nombre d'usagers est de l'ordre de 150 personnes.

Alors : $150 \times 1,00 \text{m}^2 = 150 \text{m}^2$.

Circulation de 20% on aura : 30,00 m²

Espace occupé par les objets exposés : 50m²

On aura : $150 \text{m}^2 + 30 \text{m}^2 + 50 \text{m}^2 = 230,00 \text{m}^2$.

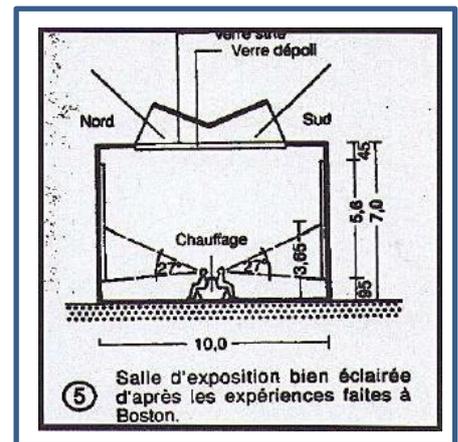


Figure 75 : dimensionnement d'espace exposition (Source : les éléments des projets de construction p259)

L'espace exposition sera de l'ordre de 230m² à 250m².

- Restaurant et cafétéria :

On calcule d'abord l'espace de consommation :

On a un ratio de 0,5m² par personne.

Capacité d'accueil est de l'ordre de 150 personnes.

On aura : $150 \times 0,5 \text{m}^2 = 75 \text{m}^2$.

Avec 15% de circulation : 11,25m².

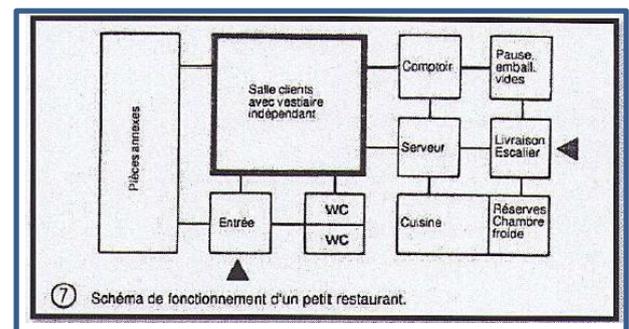


Figure 76 : dimensionnement Cafétéria + restaurant (Source : les éléments des projets de construction p259)

On calcule l'espace préparation avec sanitaires :

Chambre froide : 10m².

Cuisine : 30m².

Sanitaires et vestiaires pour personnels : 10 à 15% de la surface de la cuisine = 4,50m².

Espace stockage : 30m².

On aura :

$75 \text{m}^2 + 11,25 \text{m}^2 + 10 \text{m}^2 + 30 \text{m}^2 + 4,50 \text{m}^2 + 30 \text{m}^2 = 160,75 \text{m}^2$.

Alors la surface du restaurant et cafeteria sera de l'ordre de 160m² à 180m².

- Hangar de stockage de matérielles de lutte antipollution :

Aura une dimension de 380m² avec un stockage en hauteur.

Le hangar de stockage aura une surface de l'ordre de 380m².

5.4- Programme surfacique :

fonctions	Espace	Sous espaces	Surfaces	
Lutte antipollution	Bloc antipollution marine	- Phare avec radar.	30m ²	
		- Salle de réponse téléphonique.	80m ²	
		- Salle opérationnelle et de surveillance.	80m ²	
		- Salle de réunion.	80m ²	
		- Salle de documentation.	80m ²	
		- Salle de vérification et de diffusion des informations.	80m ²	
		- Hangar de stockage de matériels d'intervention et de lutte.	380m ²	
		- Bureaux pour agents de mer.	5x40m ²	
		- Sanitaires + douches + vestiaires.	60m ²	
		Recherche et formation	Bloc laboratoires	- Laboratoire d'analyse chimique
- Laboratoire d'analyse biologique.	2x70m ²			
- Laboratoire d'analyse microbiologique.	2x70m ²			
- Vestibule d'entreposage	60m ²			
- Salle de tri, préparation et lavage des échantillons.	30m ²			
- Chambre froide	80m ²			
- Salle de stockage à température ambiante.	90m ²			
- Salle de stockage de matériel et produits d'expérimentation	130m ²			
- Salle de tri et lavage des échantillons	80m ²			
- Salle d'écotoxicologie.	210m ²			
- Bureaux de contrôle	2x30m ²			
- Salle de réunion	60m ²			
- Bureaux pour chercheurs	7x25m ²			
- Salle de documentation pour stagiaires	2x70m ²			
- Sanitaires et vestiaires.	3x30m ²			
Bloc enseignement	- Salle de télé-enseignement+ stockage de matériel informatique		3x80m ²	
	- Salles de cours.		8x60m ²	
	- Bureaux pour chercheuses et enseignants.		6x25m ²	
	- Sanitaires.		7x30m ²	
	Culture et documentation		Bibliothèque.	- Espace de lecture.
		- Espace de rayonnage.		50m ²
- Bureau de gestionnaire		2x20m ²		
Médiathèque.		- Vidéothèque.	50m ²	
		- Diapotheque.	50m ²	
- Salle d'internet.	30m ²			

Sensibilisation et communication	Amphithéâtre.	- Espace public.	400m ²
		- Espace annexes.	55m ²
		- Espace accueil+ salon	2x50m ²
	Salle de conférence.	- Espace public.	2x180m ²
		- Espace projection.	2x30m ²
- Ateliers		4x100	
Accueil et exposition	Réception	- Hall de réception.	60m ²
		- Espace information et orientation.	20m ²
		- Bureau de contrôle.	40m ²
	Hall d'exposition	- Hall d'exposition.	200m ²
		- Galeries d'exposition.	40m ²
Gestion et contrôle	L'administration	- Bureau du directeur	70m ²
		- Secrétariat	35m ²
		- Salle de réunion.	60m ²
		- Bureau des Ressources humaines.	40m ²
		- Bureau de comptabilité.	40m ²
		- Bureau du financement.	40m ²
		- Bureau des moyens généraux	25m ²
- Bureau des relations extérieures	25m ²		
Restauration	Restaurant et cafeteria	- Salle de consommation.	150m ²
		- Cuisine.	20m ²
		- Vestiaires et sanitaires.	4m ²
		- Dépôt.	10m ²
Maintenance Et Technique	Locaux techniques	- Chaufferie.	25m ²
		- Salle de centrale de climatisation.	30m ²
		- Dépôt de stockage des produits et matériels	100m ²
		- Salle d'archives	50m ²
		- Local du groupe électrogène	20m ²
		- Local pour poste transformateur	30m ²

Tableau n° 11 : programme surfacique du centre anti-pollution marine
(Source : fait par l'auteur)

Alors :

La surface totale du centre : 6614 m²

La circulation est de l'ordre de 15% = 992m².

Surface bâtie = 7606 m².

Surface parking = 2800m² (pour 150 places).

Bassin d'expérimentation : 1500m².

Surface utile du centre = 11906m².

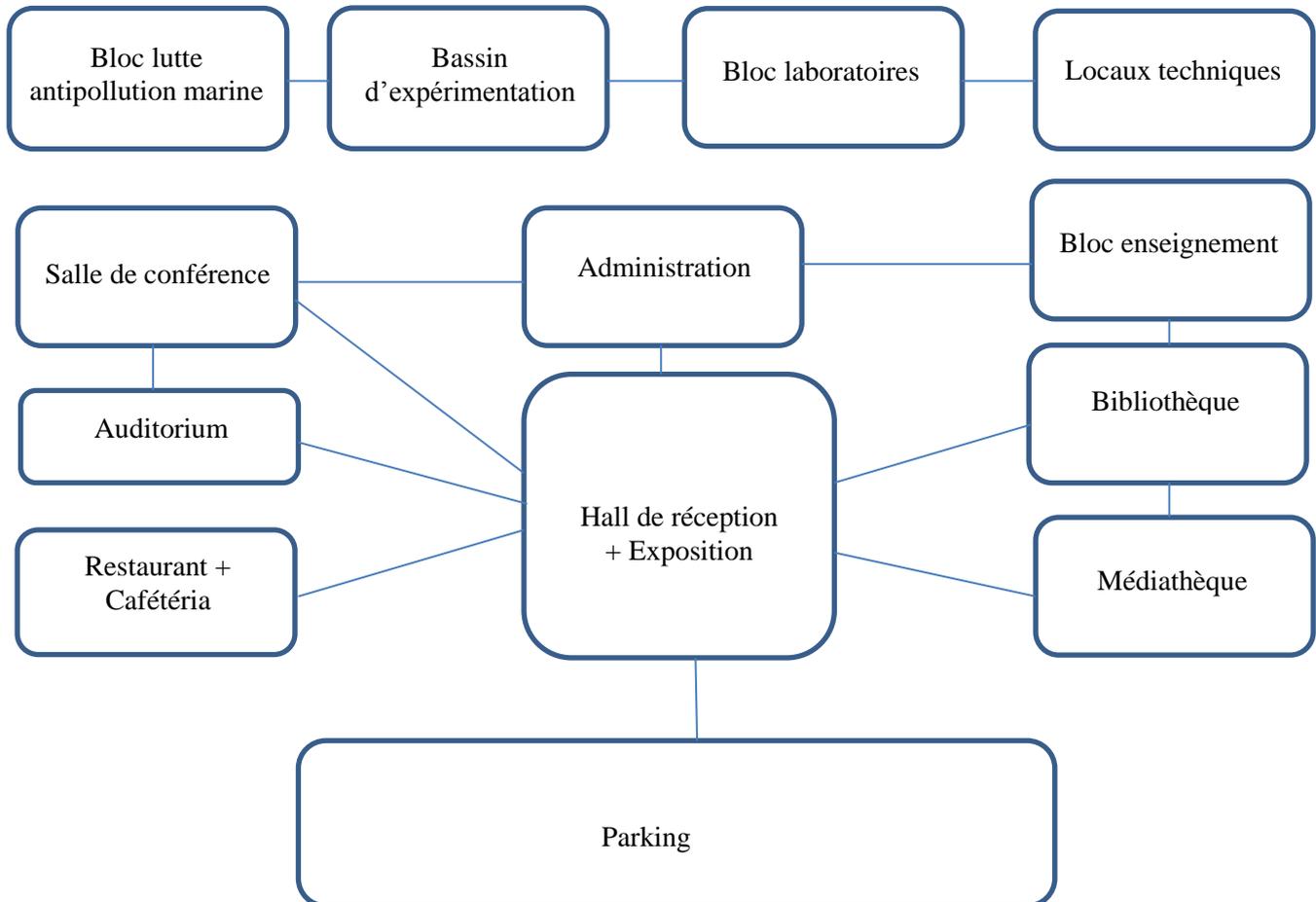
5.5- Organigramme spatial :

Figure 77 : Organigramme spatial du centre antipollution marine
(Source : fait par l'auteur)

Conclusion :

On conclut que Le programme est document de référence, qui a une importance primordiale des pour aboutir à la mission d'architecture, il nous permet de définir les directives pour satisfaire les besoins exprimés par les usagers en élaborant à un programme quantitatif et qualitatif pour passer à la projection et la concrétisation de ce projet.

Chapitre 03 :
Choix et analyse du
site et terrain
d'implantation

Introduction :

En Algérie, on trouve les pôles industriels sont concentrés dans les grandes villes du littoral qui causent un risques industriels sur les populations, surtout à cause des extensions urbaines anarchiques qui mettent les habitants proches des zones industrielles (cas de Skikda...) et exposés aux risques surtout par la migration des zones urbaines vers les zones industrielles.

La pollution marine est le phénomène ennuyant qui marque sa présence en excellence à Skikda, c'est le résultat de tous déchets ou produits rejetés dans la mer en par l'activité humaine. Elle arrive au milieu marin par le vecteur des oueds ou fleuves, des vents ou est directement rejetée à la mer surtout par la présence de l'immense zone industrielle pétrochimique et aussi la période estivale qui exerce une pression sur les côtes.

1- Présentation de la zone d'étude :

1.1- Situation géographique de la ville :

La wilaya est située au nord-est du pays, sur le littoral méditerranéen. Elle est limitée par :

6. La méditerranéen au Nord.
7. Les wilayas de Constantine, Mila et Guelma au Sud.
8. La wilaya de Jijel à l'Ouest.
9. La wilaya d'Annaba à l'Est.

Le Chef-lieu de la wilaya est située à 510 km à l'Ouest de la capitale, Alger.

La wilaya s'étend sur une superficie de 4 118 km



*Carte 01 : situation Skikda
(Source : revue, Monographie de la Wilaya de Skikda)*

Du fait de la diversité des influences climatiques et des ensembles naturels, bordée par les montagnes de Collo à l'Ouest, la vallée du Saf-Saf au centre, les plaines côtières à l'Est, la wilaya de Skikda abrite un patrimoine naturel remarquable et diversifié. Les plages représentent 20 % de son territoire.

1.2- Géologie et géomorphologie :

Skikda est construite dans un terrain très accidenté, surtout dans la zone de littorale et le massif de Collo. Ce relief de toute la wilaya est dominé par des plaines représentent, surtout au niveau des régions de Skikda, Collo, Ain Charchar et Ben Azouz, qui sont le résultat des débouchés de oued Guebli, oued Saf-Saf et oued El Kbir.

1.3- Le Réseau hydrographique de la région de Skikda ⁷:

Skikda est traversée par trois principaux cours d'eau à savoir : oued kebir à l'Est, oued Saf-Saf au Centre et oued Guebli à l'Ouest. Sept bassins hydrographiques sont alors identifiés au niveau de la région :

A l'Ouest: on identifiés les deux bassins hydrographiques suivant :

- Le bassin côtier du Cap Bougaroun.
- Le bassin de l'oued Guebli.

Au Centre : ainsi pour le centre, possède deux bassins hydrographiques :

- le bassin de l'oued Bibi.
- le bassin de l'oued Saf-Saf.

A l'Est: trois bassins hydrographiques s'identifiés :

- le bassin côtier de Filfila.
- le bassin côtier du Kebir Ouest.
- le bassin côtier du Kebir Ouest cote Magroun.

1.4- Climat⁸ :

Le climat est du type Méditerranéen, se caractérisant par deux saisons : - Un hiver doux et pluvieux, avec des températures de l'ordre de 12,74°C à 15,45 °C et une température minimale de 10,2°C - Un été chaud et sec avec des températures moyennes de l'ordre de 23,14°C à 26,32 °C avec un pic de 29 ,2°C.

La saison pluvieuse s'étend du mois d'octobre au mois de mars, et la saison sèche commence à partir du mois d'avril et se termine au mois de septembre. Le littoral de la wilaya est fortement arrosé, en particulier la région Ouest du massif de Collo (entre 700 mm et 1200mm d'eau par an).

La zone littorale de Skikda, est particulièrement soumise à des vents très violents dont la vitesse peut atteindre les 130 km/h.

1.5- Découpage administratif de Skikda :

Skikda est issue de découpage territorial de 1974. Elle comprend 13 Dairas regroupant 38 communes. Outre le chef-lieu de la wilaya de Skikda, les principaux centres urbains sont : - AZZABA qui rayonne sur les communes de la zone et de la wilaya. - EL HARROUCH qui

⁷ MOHAMED BEN ALI RIM, Evaluation de la pollution des eaux issues de la zone industrielle de Skikda, mémoire de magister, université de Constantine, p 5.

⁸ <http://www.Ville de Skikda - Algérie - Sara Voyages.com>

rayonne sur les communes de la zone sud de la wilaya - TAMALOUS qui rayonne sur les communes de la zone Ouest du bas massif - COLLO qui rayonne sur les communes de la zone Ouest du haut massif.

N°	DAIRA	COMMUNE	Superficie (KM ²)
01	Ain Kechra	Ain Kechra, Ould Jaboulbalout	214
02	Azzaba	Azzaba, Djendel Saadi, Ain Cherchar, Es Sebt, El Ghedir	792
03	Benazouz	Bekouche Lakhdar, Benazouz, Elmarsa	429
04	El Hadaik	El Hadaik, Ain Zouit, Bouchtata	338
05	El Harrouch	El Harrouch, Zeardezas, Ouled Hebara, Emdjez Edchich, Salah Bouchaour	741
06	Ouled Attia	Ouled Attia, Oued Zouhour, Kheneg Mayoum	240
07	Oum Toub	Oum Toub	182
08	Ramdane Djamel	Ramdane Djamel, Beni Bachir	160
09	Sidi Mezghiche	Sidi Mezghich, Beni Oulbane, Ain Bouziane	333
10	Skikda	Skikda, Fil Fila, Hamadi Krouma	163
11	Tamalous	Tamalous, Kerkeria, Bein El Ouiden	380
12	Zitouna	Zitouna, Kanoua	110
13	Collo	Collo, Beni Zid, Cheraia	232

Tableau 12 découpage administratif de Skikda
(Source : monographie de la wilaya de skikda)



Carte 02 : découpage administratif de Skikda
(Source : monographie de la wilaya de skikda)

1.6- L'accessibilité :

- La R.N 3 qui relie Skikda à Constantine.
- La R.N 44 qui relie Skikda à Annaba
- La R.N 80 qui relie Skikda à Guelma
- La R.N 43 qui relie Skikda à Jijel et Mila.

1.7- Population :

La population totale de la wilaya est estimée à **899 816** habitants, soit une densité de **218** habitants par Km².

- Taux de croissance de la population : 1,02 %
- Population active (2008): 244 035 hab.
- Population occupée (2008): 217 789 hab.

1.8- Infrastructures de base existantes :

- Réseau routier :
 - ❖ Routes Nationales avec 325.6 km.
 - ❖ Chemins de wilaya avec 603.3 km.
 - ❖ Chemins communaux avec 1.657.4 km.



Carte 03 : réseau routier de Skikda (Source : <http://www.atlas routier.dz>)

- Réseau ferroviaire:

- ❖ Long de 180 kms dont 140 kms en voie unique.
- ❖ Treize (13) gares, deux (02) stations et cinq (05) haltes.
- ❖ Skikda est reliée par voie ferrée aux wilayas d'Annaba, Constantine et Jijel et à la ligne Annaba-Oran avec le centre de triage de Ramdane Djamel.
- ❖ Elle dispose d'un réseau de voie ferrée intra portuaire de 5.930 mètres linéaires.
- ❖ Gare de voyageur.

- Réseau maritime :

- ❖ Façade maritime longue de 130 km
- ❖ Les infrastructures portuaires comprenant cinq ports:
 - 1 port mixte hydrocarbures/marchandises.
 - 1 port de pêche à Stora.



Figure 78 : Le port mixte à Skikda
(Source <http://www.infrastructure de skikda.com>)



Figure 79: Le port de Stora à Skikda
(Source <http://www.infrastructure de skikda.com>)

- 1 port de pêche à la Marsa (port de plaisance).
- 1 Port de pêche à Collo (en cours d'extension).



Figure 80 : Le port El Marsa à Skikda
(Source <http://www.infrastructure de skikda.com>)

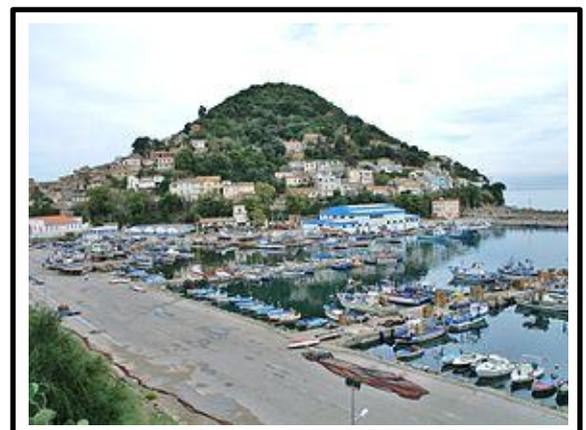


Figure 81: Le port Collo à Skikda
(Source <http://www.infrastructure de skikda.com>)

- 1 Gare maritime d'une capacité de 12.000 voyageurs.

- Le nouveau port d'hydrocarbure



Figure 82 : La gare maritime de Skikda
(Source <http://www.infrastructure de skikda.com>)



Figure 83 : Le nouveau port de Skikda
(Source <http://www.infrastructure de skikda.com>)

1.9- Foncier industriel :

Skikda contient 04 zones industrielles et 26 zones d'activités dont la plus forte concentration de ces zones se trouve dans le chef-lieu de la wilaya.

10. Les principales industries :

En plus de la zone pétrochimique, d'une superficie de 1500 ha, abritant des unités industrielles comprenant : un terminal gazoduc et oléoduc, une centrale thermique, une raffinerie, des unités de liquéfaction de gaz, une unité chimique de polymères, la wilaya dispose d'un tissu industriel varié qui concernent les activités suivantes:

- Industrie de transformation (bois, liège, plastique et autres) ;
- Industrie métallique.
- Matériaux de construction.
- Mines et carrières.
- Conserverie.
- Industrie agro-alimentaire.
- Industrie textile.

1.10- L'agriculture et la pêche :

Avec une superficie agricole totale de 193.179 hectares et une superficie agricole utile de 131.879 hectares dont 15.300 hectares en irrigué, qui rend l'agriculture et l'industrie les principaux vecteurs de richesses de la wilaya.

Les principales productions sont : des cultures maraîchères, fruitières, industrielles et fourragères.

Les actions à engager visent principalement à augmenter le potentiel foncier agricole par des travaux de mise en valeur des terres de parcours et improductives évaluées à 61.300 hectares.

Le développement de l'apiculture, de la cuniculture, de l'aviculture, de l'élevage caprin, ovin et bovin en zones de montagne, pour venir en aide aux familles rurales, la création d'emplois additionnels et l'amélioration des revenus des exploitations.



Figure 84 : L'agriculture à Skikda
(Source : <http://www.potentialités de skikda.com>)

En matière de pêche, la wilaya de Skikda qui dispose d'une façade maritime de 130 km, se prévaut d'un important stock de pêche de la frange côtière, associé aux potentialités de pêche en sites aquacoles continentaux. Autant d'atouts susceptibles de donner à la wilaya une vocation tout aussi importante que celle ayant trait à l'agriculture.

En moyenne, L'activité de pêche est essentiellement pratiquée dans les ports de Skikda (Stora), de Collo et d'El Marsa avec une façade maritime de 140 km, des prises annuelles de 5.000 à 5.400 tonnes (dont 90% de poisson bleu) sont enregistrées, soit 14,21 % seulement du potentiel halieutique de la région Est, estimé à 38.000 tonnes, toutes espèces confondues.

1.11- Education et formation :

11. 482 établissements écoles primaires.
12. 120 CEM.
13. 45 lycées
14. L'université de Skikda compte six (06) facultés pour 20 départements et 46 filières entre cycle long et cycle court.
15. Les infrastructures d'accueil de la formation professionnelle sont composées de (17) établissements dont deux (02) instituts nationaux.

1.12- Infrastructures sanitaires :

16. 07 hôpitaux.
17. 36 polycliniques
18. 166 salles de soins
19. 9 maternités

1.13- Potentialité touristique⁹ :

Les plages sont d'une rare beauté arrivent jusqu'aux pieds des montagnes. De la presqu'île de Collo au golf de Stora, s'étalent des criques et des plages de sable doré. La grande plage à 17 km de Stora, et un peu plus loin la " Z.E.T " de Oued Bibi.

⁹ <http://www.elmoudjahid.com>



Figure 84 : Les plages de Skikda
(Source <http://www.potentialités de skikda.com>)

Pour les amateurs de marche, des sentiers sinueux mènent au " Ravin des lions " en passant par Miramar et le Ravin des singes à l'autre extrémité "Ben M'hidi " avec sa route bordée de villas, ses camps de toile et sa piscine qui constitue une Suvre historique.

Présence des sites culturels, le théâtre romain, le théâtre municipal avec son style rappelant la Scala, l'hôtel de ville qui abrite d'admirables fresques et des tableaux à l'empreinte de grands maîtres.

On cite aussi les sources thermales de la zone de Azzaba, avec les ses deux hammam salihine et El Hama.

- Artisanat :

Elle est riche et variée selon la diversité des richesses naturelles de la wilaya, à savoir : Argile de différentes qualités et couleurs. Importants gisements de marbre. Potentiel forestier : liège, roseaux, souche de bruyère, pins et peupliers. Cet art précieux se caractérise par des traditions et une originalité dans la forme de la conception et la décoration (Berbère et Musulmane). Les produits de l'artisanat concernent la tapisserie, la broderie, les ébauchons.



Figure 85 : L'artisanat à Skikda
(Source <http://www.potentialités de skikda.com>)

1.14- Le patrimoine important de Skikda :

La ville contient plusieurs sites culturels :

- le théâtre romain
- le théâtre municipal avec son style rappelant la Scala,
- l'hôtel de ville qui abrite d'admirables fresques et des tableaux à l'empreinte de grands maîtres.



Figure 86 : Le théâtre romain de Skikda
(Source <http://www.potentialités de skikda.com>)

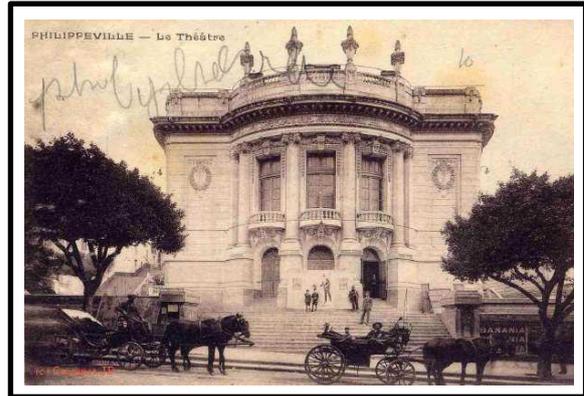


Figure 87 : Le théâtre municipal de Skikda
(Source <http://www.potentialités de skikda.com>)



Figure 88 : L'hôtel de ville de Skikda
(Source <http://www.potentialités de skikda.com>)

2- Historique de Skikda:

2.1- Comptoir phénicien durant la période antique

Durant la période antique, les phéniciens décidèrent d'établir des comptoirs commerciaux le long de la façade marine du continent sans s'éloigner de la Phénicie vers les années 2000 ans avant J-C.

Méthodiques dans leurs réalisations, les Phéniciens localisent leurs comptoirs commerciaux selon un intervalle de 30 km en raison du cabotage. Parmi ces comptoirs, on peut noter, entre autres, ceux de Saldæ (Bejaïa), Iol (Cherchell), Kertenne (Ténès), Icosium (Alger), Igelgili (Jijel), Hippone (Annaba), etc.

Entre les XIIe et XIe siècles avant notre ère, les comptoirs de Rusucade (Skikda), Chullu (Collo), Tsaf-Tsaf et Astora (Stora) faisant, tous les quatre parties de l'actuelle wilaya de Skikda, voient le jour.

Une période riche de l'histoire, mais aujourd'hui on ne trouve que quelques vestiges et quelques récits d'historiens. Entre autres on a des vestiges funéraires localisés sur les hauteurs de Stora, à travers les nécropoles de Stora, le djebel de Skikda, l'antique Rusucade, à proximité du siège de la wilaya.

2.2- Avènement de l'ère numide

En 202 av. J.-C, Rusucade connaît un important essor et développement, en renforçant des relations commerciales avec Rome, le siège principal des Romains. Cirta, la capitale numide, devenu un pôle important d'approvisionnement des colons romains en viandes, huiles, olives et autres produits alimentaires.



Carte 04 : Rusucade dans l'antiquité
(Source : <http://www.rusicade antique.com>)

Toutefois, le mauvais état des routes et le non-aménagement des chemins entre monts et collines mènent les romains à développer le réseau routier, notamment à Rusucade.

Bien que Cirta était le pôle d'approvisionnement des romains, mais cela n'a pas duré longtemps, car les romains s'intéressent alors de près au royaume numide afin d'empêcher et de mettre un terme à son expansion voire essor après la destruction de Cartage en 146 A.J-C.

2.3- Période romaine :

Après la mort de Himessal, son frère Aderbal veut se venger contre son ennemie Jugurtha et ces conflits ont conduit à la division de la Numidie en deux parties : Numidie orientale avec à sa tête Aderbal, et la Numidie occidentale dirigée par Jugurtha.

Un an plus tard, Cirta tombe aux mains de Jugurtha. Aderbal est tué tandis que Jugurtha regagne son trône sur la Numidie.

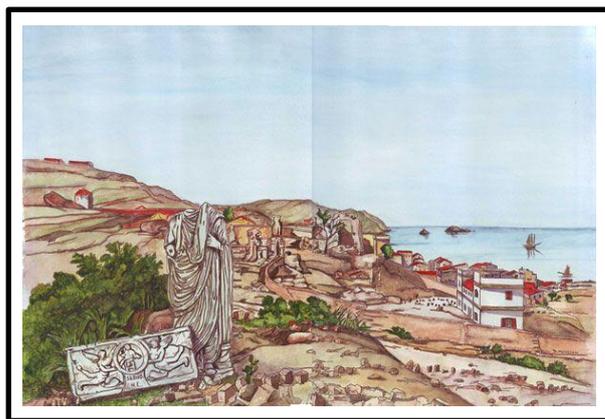


Figure 89 : Rusucade dans la période romaine
(Source <http://www.theatre-romain-de-rusicade.com>)

Les Romains voient que Jugurtha présente un danger menaçant leurs intérêts en Afrique du Nord, Ils engagent de ce fait plusieurs guerres contre Jugurtha et la Numidie.

En 105 av. J.-C., Jugurtha est arrêté et Cirta devient officiellement la capitale de la nouvelle confédération romaine, Rusicade et Astora deviennent des colonies romaines et connaissent un essor économique et commercial important.

Dans le souci de développement commercial, le réseau routier était développé, et Rusicade est reliée aux autres villes par plusieurs axes routiers.

Rusicade connaît une importante évolution à commencer par l'extension de la zone portuaire par la construction de plusieurs hangars pour améliorer les échanges commerciaux.

Entre 182 et 96 après J.-C, Rusicade connaît son âge d'or :

Population estimée à 100 000 habitants qui bénéficie de tous droits et commodités.

Construction des édifices imposants comme un théâtre d'une capacité de 30 000 spectateurs, le « Forum romain », bâti au centre de la ville de Rusicade et servant de lieu de rencontres d'activités socio-politico-culturelles, les ponts de la route supérieure de Stora, le temple de Vénus, le temple de la Victoire, les temples d'Hélios et de Mithra...

2.4- A l'arrivée des Vandales...

Le souverain vandale envahit la Numidie, les Romains n'ont pas d'autre choix que l'abdication.

Pour Rusicade, cette nouvelle ère s'annonce des plus calamiteuses car les Vandales sèmeront la désolation partout autour d'eux. Rusicade sera détruite, mise à feu, à sang, à sac. Il faudra attendre l'arrivée du roi byzantin, Bélisaire, en 533 pour contraindre Genséric enfin à partir. Se retrouvant sous la domination byzantine, les Berbères tenteront plusieurs fois de reprendre le pouvoir qui leur a été pris par les Romains et les Vandales.

2.5- Moyen Âge et Période musulmane

Au VIII^e siècle, les musulmans arrivent au Maghreb, débarrassant la zone des vandales et des byzantins avec l'introduction de la langue arabe pour les occupants qui maîtrisent la langue punique, et la langue berbère et au latin.

Rusicade, devient alors « Suciçada », une appellation qui vient des arabes. Ensuite les Ottomans arrivent et dominent Constantine et Collo, et beaucoup de régions de Skikda surtout situées dans les zones montagneuses échappent à leur emprise.

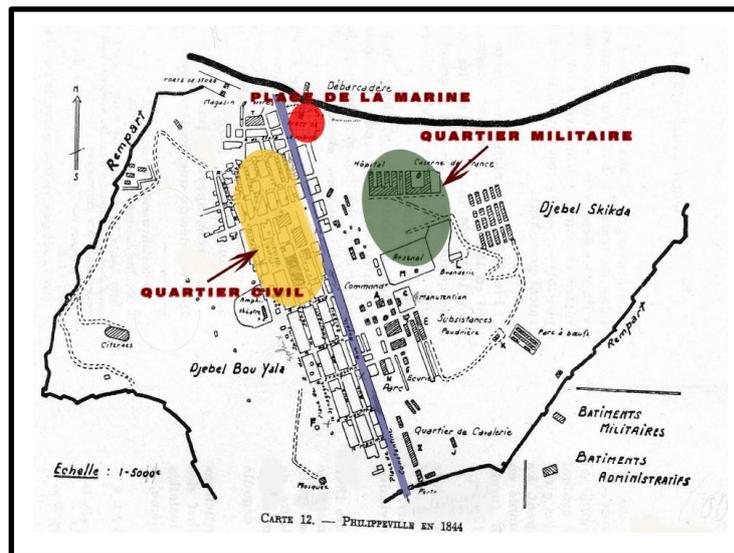
2.6- Période coloniale française

Peu après la chute de Constantine, les Français investissent en 1838 les ruines de la ville antique, celle-là même qui fut détruite par les Vandales au Ve siècle, l'occupation se fait à partir de la baie de Stora, ancien comptoir phénicien. Ils installent leur quartier général en hauteur, pour une meilleure domination et contrôle des tribus locales qui s'organisent en groupes de résistance. La ville change de nom et devient Fort-de-France, le nom du navire qui a débarqué les Français dans la baie, puis, elle deviendra encore Philippeville, en hommage au roi Philippe, appellation qu'elle gardera, du reste, jusqu'à l'indépendance de l'Algérie.



Figure 90 : Philippeville en 1854
(Source [http://www. Philippeville.com](http://www.Philippeville.com))

Afin d'occuper l'une des deux rives de l'oued Saf-Saf (l'antique Thapsus), qui coupe les deux vallées sur lesquelles se trouve la ville d'aujourd'hui, les Français engagent des pourparlers avec les tribus hostiles à leur présence, notamment les confédérations guerrières des Beni Mehenna et des Beni Béchir. Par ailleurs et, en échange de la construction de la mosquée Sid-Ali el-Adib en 1840 sur l'autre versant de la ville, les Français négocient encore les hauteurs de Bouabbaz.



Carte 05 : philippeville en 1844¹⁰

En 1911, au cours d'une grève de protestation des dockers du port de Philippeville, les ouvriers musulmans lèvent un drapeau turc et un autre, de couleur verte, frappé du croissant et de l'étoile qui est considéré comme l'un des ancêtres du drapeau algérien, pour exprimer leur solidarité et leur fidélité à l'Empire ottoman.

¹⁰ MOHAMED BEN ALI RIM, Evaluation de la pollution des eaux issues de la zone industrielle de Skikda, mémoire de magister, université de Constantine, p 54.

En 1914, le port de Skikda est violemment bombardé par deux bâtiments de guerre de la marine ottomane, alors en guerre aux côtés du IIe Reich allemand contre la France.

En 1935, le réformateur religieux Abdel-Hamid Ibn Badis visitant la ville y fut mal accueilli. Ce qui a donné naissance au mythe d'une ville dont les enfants auraient été maudits par le célèbre prédicateur.

En 1942, les troupes alliées y débarquent, notamment sur les plages de Jeanne d'Arc (actuellement Larbi Ben M'Hidi) où la carcasse rouillée d'un mini sous-marin gît toujours au niveau de la 7e plage. La ville est également la cible de bombardement aérien effectués par des avions-bombardiers italiens et allemands au cours de la Seconde Guerre mondiale.

En 1942, un incident entre un tirailleur sénégalais et des Algériens sert de prétexte à un massacre commis au niveau du quartier arabe (l'actuelle Souika) durant lequel des tirailleurs sénégalais, tuent une trentaine de civils algériens. C'est grâce à l'intervention de l'armée américaine que cesse le massacre dont les victimes sont inhumées en présence du maire de la ville, Cuttoli, et des principaux notables européens et musulmans.

Au cours de la guerre d'indépendance (1954-1962), Skikda fut le théâtre d'atroces massacres : le 20 août 1955, une série d'attaques menées par des unités de l'Armée de libération nationale (ALN) contre des cibles européennes (une centaine de morts) et contre des notables musulmans au voisinage et dans la ville entraîne de terribles représailles de la part des milices armées constituées par le maire, des forces de commando-parachutistes et de bérets rouges de l'armée française dont l'école était située à Jeanne d'Arc (7 km de la ville) et des milices armées constituées d'extrémistes pieds noirs.



Figure 91 : Skikda en 1955
(Source <http://www.philippeville.com>)

2.7- Depuis l'Indépendance

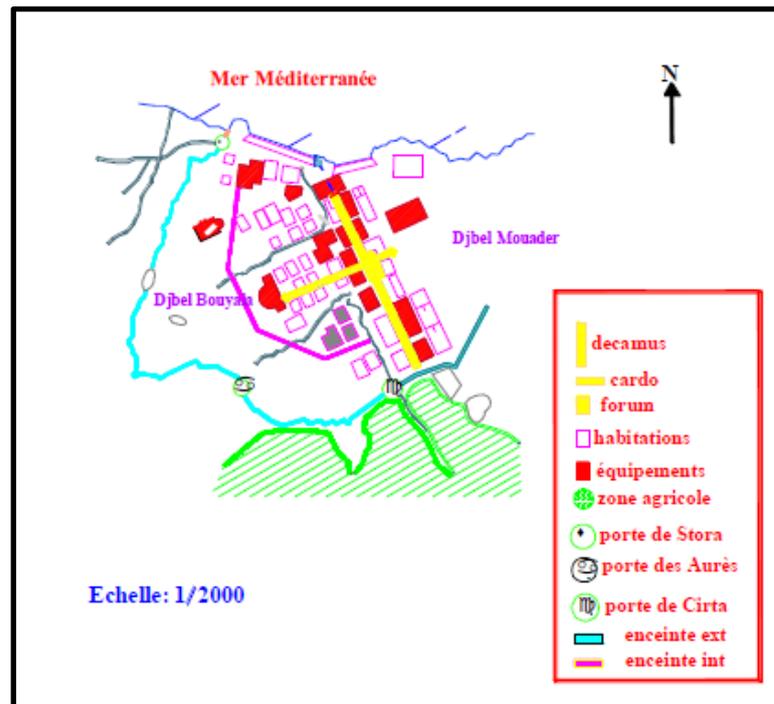
En 1962, la ville de Skikda connut un exode massif de la population pied-noir vers la France dans le cadre de l'épuration ethnique de l'Algérie. En effet la constitution algérienne réservait la nationalité algérienne uniquement aux musulmans.

Durant les années 1950, mais plus particulièrement à partir des années 1960 et 1970, la ville connut un afflux massif de populations rurales (mais également celles en provenance d'autres

Wilayas aussi lointaines qu'Oran) à la recherche d'emplois dans le secteur tertiaire puis dans le domaine pétrolier, ce qui a eu pour effet de recomposer totalement les structures sociales de la ville et la disparition de sa population d'origine. Le même phénomène s'accroît au cours des années 1990 durant lesquelles les populations fuyant l'insécurité vinrent s'établir dans les grandes agglomérations urbaines.

3- L'extension urbaine de Skikda :

La ville romaine Rusicade était construite sur les deux versants du Béni-Melek et une voie la reliait à l'Ouest, au port de Stora.



Carte 06 : Rusicade antique¹¹

Après la colonisation française, les colons ont décidé d'orienter l'extension de la ville vers les versants qui se font face de Béni-Melek et de Bou-Abbaz, pour des raisons sécuritaires, mais la nature du relief de Skikda qui est en forte pente qui n'est pas pour la croissance urbaine, les français se sont dirigés vers les plaines.

Après la mise en place de la zone pétrochimique en 1971, qui était implantée dans les plaines fertiles de Saf-Saf sur une superficie de 800 ha, la demande en infrastructure et en logement a augmenté considérablement, et cela a mis fin à l'activité agricole, et l'extension urbaine est faite au détriment des terres fertiles.

A cause de son attractivité importante par la disponibilité de l'emploi dans sa zone industrielle, le nombre des immigrants a atteint son maximum en 1977.

Et cette densification importante de la population a engendré la saturation du tissu urbain existant, qui a résulté l'obligation de lancement de programme d'habitat d'urgence pour remédier cette situation, et cette extension est faite sur des terres à grande fertilité (Réalisation de la cité des 700 logements, et la cité des 500 logements) mais la demande était tellement

¹¹ WASSILA MOUATS, dynamique urbaine et transformations socio-spatiales de l'habitat individuel à Skikda, thèse de doctorat, université de Constantine 2015, p 202.

supérieure à l'offre, ces deux programmes étaient toujours insuffisant pour faire face à cette situation.

Et cela a conduit la population à créer de nouvelle forme d'habitat, en allant des bidonvilles jusqu'aux villas dans des grands lotissements selon les classe sociales et les moyens, qui causé un désordre dans la périphérie et sur les terres fertiles, en 23 ans (de 1962 à 1985), la superficie du tissu urbain a été multipliée par quatre.

Années	Superficie / h	Nombre d'habitants
1962	162,30	55727
62-75	230,00	84543
75-85	687,596	112860
85-92	1085,52	135633
92-98	1697,80	144208

Tableau 13 : consommation du foncier urbain à Skikda¹²

L'ordonnance de février 1974 créant des réserves foncières n'était pas respecté pour mettre fin à la spéculation foncière, (dégager du foncier pour d'implanter des équipements).

L'attribution des lots de terrains de 400 à 600 m², qui peuvent servir à la construction des bâtiments de 10 appartements ou celle de trois à quatre maisonnettes, au lieu d'être construisent par des villas individuelles.

Durant ces mêmes années (1975-1976), deux instruments urbanistiques, qui allaient être largement utilisés en Algérie, ont vu le jour : les ZHUN (Zones d'Habitation Urbaine Nouvelles) et les ZI (Zones Industrielles), pour concrétiser le modèle de développement urbain prévu par le Plan d'Urbanisme Directeur (PUD).

Mais malheureusement les ZHUN de Skikda, ont été réalisées sans intervention d'urbanistes ou de politiciens, Tel que : les ZHUN du 20 août 55, celle de Salah Boulkeroua, de Merdj edib, de Bouyala...

À partir de 1981, création des agences foncières locales ayant pour mission de gérer les transactions foncières, à cause de la chute des prix de pétrole, l'état n'a pas pu poursuivre la réponse de besoin en logements.

À partir de 1985, l'État remet en cause la doctrine qui fondait la politique d'aménagement du territoire et de planification urbaine, à savoir : la nationalisation des terres agricoles, la municipalisation des sols et le monopole public de la production de logements.

L'État se trouve donc confronté à deux problèmes :

- clarifier les statuts juridiques confus des terres ;
- des populations qui occupent illégalement des terrains et demandent ou à être relogées ou à être reconnues légalement comme propriétaires des terrains occupés.

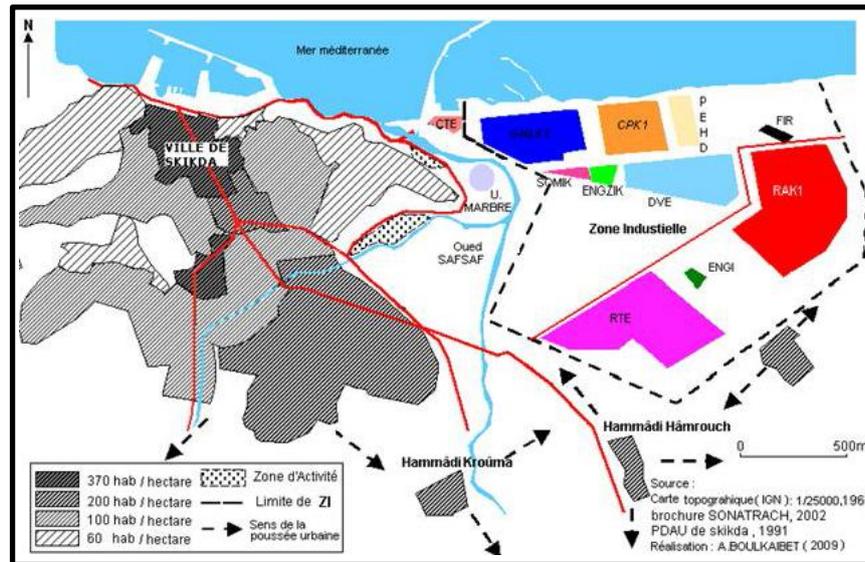
L'État a choisi la seconde solution en régularisant les occupations illégales du sol urbain.

¹² BOULKRABET AISSA, La question risque industriel et le développement durable an Algérie cas de Skikda, mémoire de magister, université de Constantine 2011.

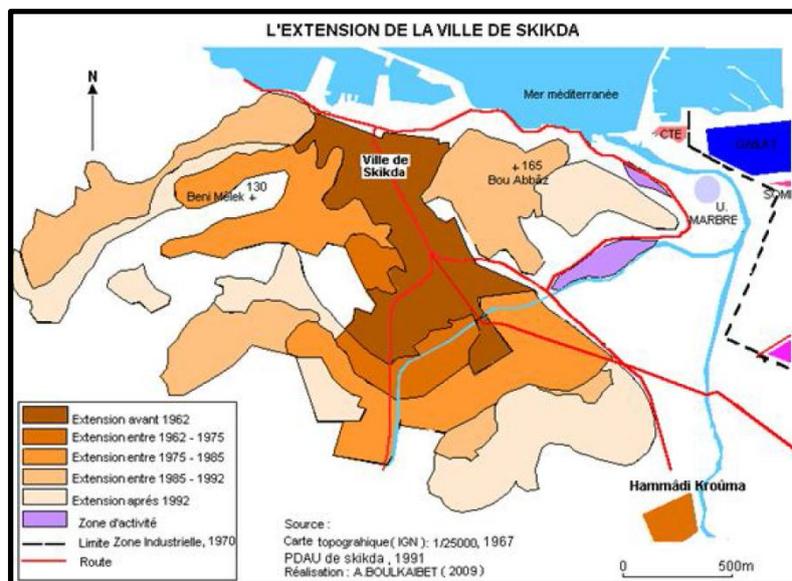
En 1989, reconnaissance de la loi de garantir le droit de propriété, cette loi a largement contribué à accélérer l'urbanisation dans la mesure de : on est propriétaire, on dispose de la totale liberté de le construire.

Après 1990, l'extension urbaine de Skikda a connu beaucoup de difficulté à s'étendre (la mer au nord, le site accidenté à l'ouest, les terrains fertiles au sud et la très grande zone pétrochimique à l'est).

Des grands ensembles d'habitat réalisés n'importe où et n'importe comment, juste pour faire vite. L'espace urbain s'étend rapidement : la superficie de la ville est passée de 235 ha en 1962 à plus de 1 117 ha en 1995, donc la ville a besoin de 30 ha chaque année pour son extension.



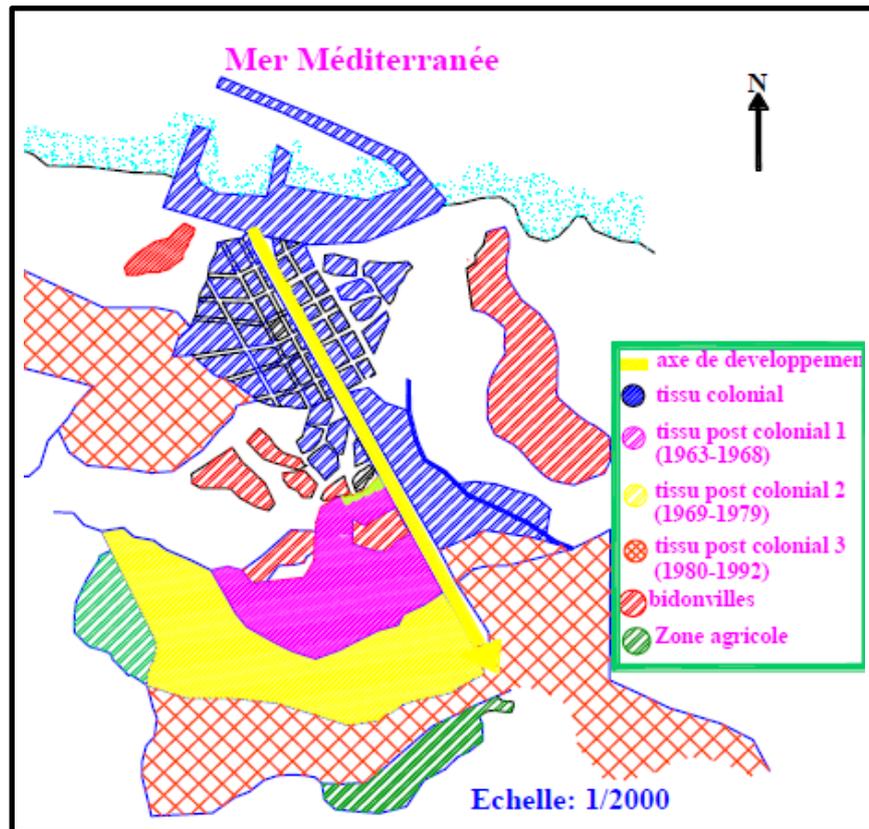
Carte 07 : densité de la population de Skikda¹³



Carte 08: extension urbaine de Skikda¹⁴

¹³BOULKRABET AISSA, La question risque industriel et le développement durable an Algérie cas de Skikda, mémoire de magister, université de Constantine 2011.

¹⁴BOULKRABET AISSA, La question risque industriel et le développement durable an Algérie cas de Skikda, mémoire de magister, université de Constantine 2011.



Carte 09 : les tissus urbains pendant l'extension de Skikda¹⁵

L'extension de Skikda se fait jusqu'aujourd'hui dans la partie sud de la ville, malgré toutes les stratégies et les mesures prises par l'état pour stopper la consommation des terres fertiles, cela a poussé à l'apparition d'une hétérogénéité du tissu urbain caractérisée par la juxtaposition de trois tissus différents : habitat collectif dans les plaines, zones de bidonvilles sur les piémonts, habitat individuel sur les versants des collines.

4- Problématique de la ville :

Skikda, est une ville industrielle qui s'est développée au détriment du foncier agricole et le littoral (Rivage marin).

Les rejets liquides de la zone industrielle et les déchets urbains déversent directement dans le milieu marin.

La saison estivale provoque une concentration des estivants sur la côte, les sables du littoral sont volés pour être utilisés dans le domaine de la construction qui menace l'équilibre des dunes littorales et des plages.

Tous ces problèmes posent la ville de Skikda sous plusieurs enjeux surtout sur le côté de la préservation du milieu marin.

¹⁵ WASSILA MOUATS, dynamique urbaine et transformations socio-spatiales de l'habitat individuel à Skikda, thèse de doctorat, université de Constantine 2015, p 215.

L'environnement marin se retrouve soumis à des pollutions diversifiées surtout par les hydrocarbures, Sachant que Skikda ne dispose même pas d'un barrage flottant de haute mer, en s'opposant aux directives mondiales du développement durable, pour des considérations écologiques qui permettent que les eaux limitrophes du complexe se soient débarrassées d'un métal nuisible.



Figure 92 : La zone industrielle de Skikda¹⁶

Note : les points numérotés dans la figure 92 sont les rejets illustrés par photos en dessous.



Figure 93: Rejet 1 du canal de rejet de la du complexe de transport et de stockage des hydrocarbures(RTE).



Figure 94 : Rejet 2 du canal de rejets du complexe de Raffinage du Pétrole (RAF)

¹⁶ MOHAMED BEN ALI RIM, Evaluation de la pollution des eaux issues de la zone industrielle de Skikda, mémoire de magister, université de Constantine, p 33.



Figure 95 : Rejet 7 du canal de rejet du complexe Polymed.



Figure 96 : Rejet 5 du canal de rejet du complexe du gaz naturel liquéfié GNL



Figure 97: Rejet 4 du canal de rejet de la direction Régionale de la zone industrielle



Figure 98 : Rejet 6 du canal de rejet du complexe des matières plastiques (CPIK).



Figure 99 : rejet 3 de la centrale thermique électrique CTE.

Le littoral skikdien était sujet à de multiples échouements de navires et autres accidents de mer on note¹⁷ :

- Le 27 septembre 1982 un cargo Italien (le Liliana), échoua également, coté est du littoral de Skikda.
- En 1986, un tanker des Bahamas, enregistre une défaillance au niveau du port de Skikda, engendrant une explosion qui avait causé dans le temps une grande panique dans la ville.
- le 05 avril 2002, un navire libyen échoue dans les côtes de skikda qui transportait la semoule en provenance du Maroc vers La Libye résulte la mort de 25 marins libyens et déversement de tout son carburant.
- La même année, un vraquier grec, s'échoua également sur la plage R'mila à El Marsa, ou l'épave corrodée gît encore.
- Ensuite vient une longue série d'échouement : la dérive du plus grand navire de la SNTM le minéralier El Hadjar qui a été emporté par les courants sur la plage Ben M'hidi en date du 8 septembre 2002
- Quelques mois plus tard, ce sont trois pétroliers en attente de chargement qui sont venus également s'échouer au cours de la nuit du 1er février 2003 sur la même plage.
- En moins de quatre heures, durant les fortes tempêtes les keymar, Valbruna et Alliance Spirite battant respectivement pavillon chypriote, italien et des Bahamas resteront ainsi longtemps avant d'être renfloués. (Les navires contenant 4700 tonnes de fuel, 340 tonnes de gasoil et plus de 72,000 litres de lubrifiant qui provoquaient une pollution de la plage)
- le 23 décembre 2003, se sont encore deux autres épaves, le kastor I et le Tenerife qui sont venus s'échouer sur la plage Ben M'hidi (mort de trois jeunes, le déversement du contenu du fuel dans la mer, et demeurent à ce jour ensablées).
- Le 19 janvier 2004, une défaillance technique dans une chaudière du complexe GNL₃ de Skikda a provoqué la plus grande catastrophe industrielle que l'Algérie n'ait jamais connue (Qui a causé la mort de 27 et la blessure de 74 personne parmi les travailleurs).
- durant le mois de novembre 2004 une barge américaine a connu le même sort en venant s'échouer à quelques mètres des deux épaves précédentes.

Le gouvernement déclare Skikda zone à haut risque, une explosion majeure peut emporter une zone d'un rayon de 80 Kms.

Hassi Massoud présente moins de risques que Skikda et les autorités ont opté pour sa délocalisation.

Alors jusqu'à quand Skikda restera condamnée à côtoyer le danger ? Et comment protéger son milieu marin des déversements domestiques et des marées noires de sa zone pétrochimique ?

¹⁷ BOULKRABET AISSA, La question risque industriel et le développement durable an Algérie cas de Skikda, mémoire de magister, université de Constantine 2011.

5- Les orientations des plans d'aménagement¹⁸ :

5.1- Réseau routier :

La wilaya sera reliée à l'autoroute est-ouest par Azzaba et El Harrouch et la bretelle autoroutière en cours de construction y permettra l'accès à partir du chef-lieu de wilaya en 30 minutes.

5.2- Réseau ferroviaire :

- Le dédoublement des voies ferrées entre Ramdane Djamel – Wilaya de Annaba et Ramdane Djamel – Skikda.
- Réalisation de nouvelles lignes Skikda- Tamalous- Collo d'une longueur de 60 Km ;
- Le renforcement des bases supports de l'activité de transport entre Skikda et la périphérie par la mise en place d'une boucle ferroviaire consistante de près de 24 kms.

5.3- Réseau maritime :

- Extension de l'abri de pêche d'El Marsa.
- Réalisation de l'abri de pêche de Oued Z'hour.
- Implantation de deux ports de plaisance pour les sites des communes de Fil Fila et de Collo.
- Réalisation d'un quai de commerce au port de pêche de Collo.
- Réalisation de deux débarcadères au niveau des plages de la commune d'Ain Zouit
- Réalisation d'un nouveau port à El-Djedid spécialisé dans le transport des d'hydrocarbures.
- La réalisation d'un chantier naval.
- Construction d'un port sec de 7ha.
- La création d'une plate-forme logistique de 18 ha.

5.4- Patrimoine forestier :

- Programme de veille à la régénérescence des essences.
- Plantation de près de 50.000 Ha sur une période de 20 ans.

5.5- Tourisme :

La wilaya de Skikda est concernée par trois études dont une a été approuvée (El-Marsa) et les deux autres concernent les platanes (Fil fila) et Taleza (Collo).

5.6- Industrie :

- Plusieurs communes ont initié des projets d'aménagement de zones d'accueil et ce afin de juguler la carence en terrains destinés à recevoir le fort potentiel industriel et commercial du à l'essor du secteur privé.
- Spécialisation de la zone hydrocarbures en tant que technopôle abritant les centres de recherches et les laboratoires.

¹⁸ AGENCE NATIONALE D'INTERMEDIATION ET DE REGULATION FONCIERE, Monographie de la Wilaya de Skikda, Alger 2011.

- Réalisation et réhabilitation des unités de transformation de poissons au niveau des ports de Stora et de Collo.

2- Propositions de nouvelles ZAC (Zone d'activité commerciale)

Commune	Lieu-dit	Superficie (m ²)
Tamalous	ZAC Tamalous	148 760
El Harrouch	Nouvelle ZAC El Harrouch	446 170
Sidi Mezghiche	ZAC Kantalia	25 404
Azzaba	ZAC Zaouia 2	39 311
Ben Azzouz	ZAC Ben Azzouz	

Tableau 14 : proposition des ZAC par le PDAU de Skikda

6- Choix des sites d'implantation :

6.1- Localisation des sites proposés :

Site 01 :

Se situe à la commune de la Marsa, daïra de Ben Azzouz, à la limite Est de la wilaya de Skikda à environ 37 km du chef-lieu de la wilaya limité par : 30 ha

- Au Nord : la mer méditerranée
- Au Sud : terre agricole.
- A l'Est : le port et tissu urbain
- A l'Ouest : terrains agricoles.

Site 02 :

Se situe dans le chef-lieu de la daïra de Collo, à l'ouest de la wilaya d'environ 35 km du chef-lieu de la wilaya limité par : 25 ha

- Au Nord : la mer méditerranée.
- Au Sud : le port et tissu urbain.
- A l'Est : la mer méditerranée.
- A l'Ouest : la mer méditerranée

Site 03 :

Se situe dans le chef-lieu de la wilaya dans la zone industrielle et pétrochimique de Skikda, il est limité par : 110 ha

- Au Nord : la mer méditerranée.
- Au Sud : la raffinerie de pétrole.
- A l'Est : tissu urbain de la ville de Skikda.
- A l'Ouest : la complexe Polymed, le complexe du gaz naturel liquéfié GNL, complexe des matières plastiques (CP1K), centrale thermique électrique CTE.

Figure 100 : localisation du site 01
(Source: Google Earth).



Figure 101: localisation du site 02
(Source: Google Earth).



Carte 10 : Localisation des sites proposés¹⁹



Figure 102: localisation du site 03
(Source: Google Earth).

¹⁹ <http://www.andi.dz/PDF/monographies/Skikda.pdf>

6.2- Prospection des sites :

Le site d'intervention doit remplir les critères suivants :

- La localisation : il faut qu'il soit bien placé pour pouvoir répondre aux besoins pour lesquelles se projet est proposé.
- L'environnement urbain : il faut qu'il soit implanté à proximité des équipements structurants afin d'obtenir une liaison fonctionnelle entre ces équipements.
- Accessibilité : pour faciliter l'accès au projet.
- Lisibilité du projet : pour pouvoir le repérer et l'identifier.
- La capacité d'accueil : il faut que la surface du site soit importante pour pouvoir accueillir notre projet.

6.3- Etude comparative des 3 sites :

Sites	Avantages	Inconvénients
Site 01 la Marsa	<ul style="list-style-type: none"> - Capacité d'accueil suffisante Surface de 950ha. - Bonne lisibilité avec un contact direct avec la mer. - Une zone portuaire présence d'un port de pêche et de plaisance de la Marsa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Une partie du site est boisée avec une pente moyenne. - Proximité du tissu urbain et des plages autorisées à la baignade. - Accessibilité minime, ce site est desservit juste avec CW 08 et CW 57 et un CC. - Terrain non viabilisé. - Respecter la servitude par rapport à la ZET.
Site 02 Collo	<ul style="list-style-type: none"> - Capacité d'accueil suffisante de 80 ha. - Bonne lisibilité avec le contact direct avec la mer - Une zone portuaire présence d'un port de pêche de Collo. - Site isolé, loin du tissu urbain. 	<ul style="list-style-type: none"> - Très forte pente. - Accessibilité moyenne, le site est desservit de la RN85, CW 7, CW 39 et CC. - Respecter le servitude par rapport à la ZET et la forêt. - Site non viabilisé. - Terrain rocheux
Site 03 Skikda	<ul style="list-style-type: none"> - Capacité d'accueil suffisante de 13 ha. - Bonne lisibilité avec contact direct avec la mer. - Une zone portuaire avec la présence de deux ports : le port mixte et le port des hydrocarbures. - Terrain avec légère pente. - Proximité de la zone d'activité qui est la source principale de la pollution. - Absence de toute servitude. - Terrain viabilisé. - Bonne accessibilité : RN 47, RN 03 avec double voies. RN AN44 et RN AA03/ CW28 , 	<ul style="list-style-type: none"> - Site avec terrain de hautes valeurs agricoles.

	CW18, CW12, CW47, CW29, CW104,CC.	
--	--------------------------------------	--

Tableau 15 : Comparaison des sites proposés (Source : fait par l'auteur).

6.4- choix du site :

Critères Sites	Localisation	Proximité Des équipements structurants	Accessibilité	Lisibilité	Topographie et viabilisation	Capacité d'accueil	Contrainte et servitude	Degré d'adéquation du projet
Site 01 la Marsa	***	*	*	**	*	***	**	Faible
Site 02 Collo	***	**	**	***	*	***	*	Moyen
Site 03 Skikda	***	***	***	***	***	***	***	Bon

Tableau 16 : Choix de site d'intervention (Source : fait par l'auteur).

Synthèse :

D'après cette étude comparative entre les trois sites : La Marsa, Collo et Skikda, et après une évaluation des différents critères et atouts de chaque site, on a opté pour le site 3 qui est Skikda parce qu'il est le plus bénéfique de point de vue rentabilité de notre projet.

7- Analyse du site :

7.1- Situation du site choisi :

Se situe dans la partie nord de la ville de Skikda, exactement dans la zone industrielle de Skikda, d'une superficie de 13 ha, limité par :

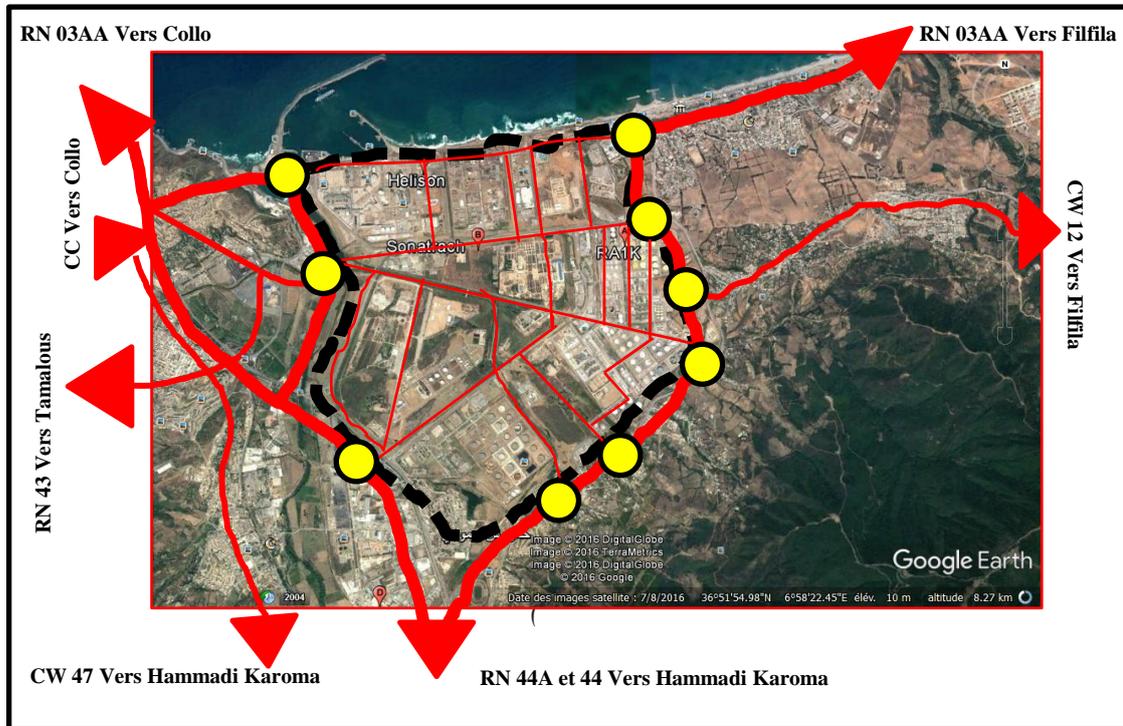
1. Au Nord : la mer méditerranée.
2. Au Sud : la raffinerie de pétrole.
3. A l'Est : tissu urbain de la ville de Skikda.
4. A l'Ouest : la complexe Polymed, le complexe du gaz naturel liquéfié GNL, complexe des matières plastiques (CP1K), centrale thermique électrique CTE.

7.2- Topographie de site :

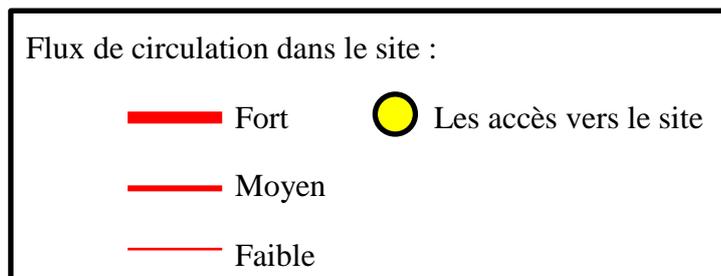
Le terrain se trouve à une altitude de 10 m par rapport au niveau de la mer avec une légère pente.

7.3- Accessibilité :

Vue la présence de la zone industrielle surtout pétrochimique c'est-à-dire loin du tissu urbain, alors le transport en commun ne passe que dans la périphérie de cette zone, sauf le passage des voies qui desserve la zone.



Carte 11 : flux de circulation dans le site choisit
(Source : fait par l'auteur)

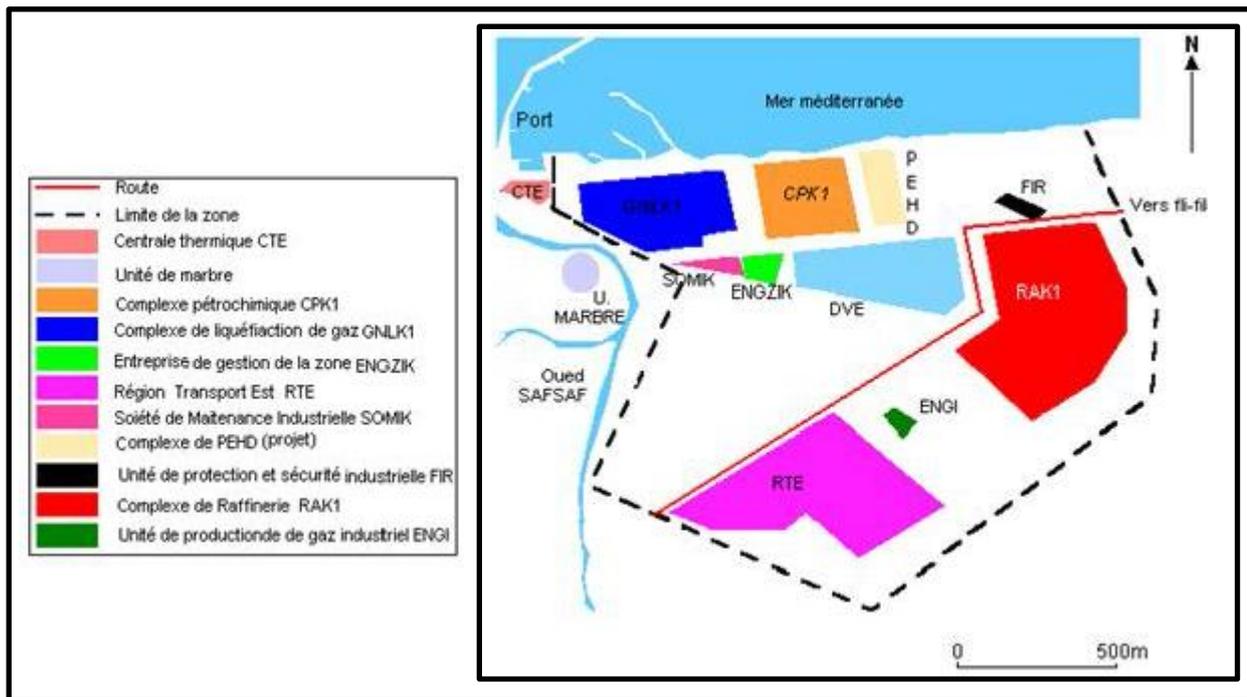


7.4- La composition urbaine du site:

Le site d'intervention se situe dans une zone industrielle et portuaire, donc l'absence totale de l'habitat soit individuel ou collectif.

Le site se compose des équipements qui composent la zone industrielle (voir carte 10), avec la présence de quelques poches libres.

7.5- Les équipements structurants de la zone :

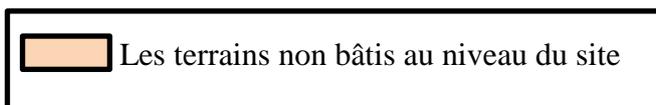


Carte 12 : Les équipements existant dans le site choisi²⁰

7.6- Le bâti et le non bâti du site :



Carte 13 : Le bâti et le non bâti dans le site choisit
(Source : fait par l'auteur)



²⁰ BOULKRABET AISSA, La question risque industriel et le développement durable an Algérie cas de Skikda, mémoire de magister, université de Constantine 2011.

8- Choix de terrain d'implantation :

8.1- Présentation des terrains :

- Situation et limite :



*Carte 14 : Les terrains proposés
(Source : fait par l'auteur)*

Site 01 : se situe à l'extrême nord du site sur une altitude de 6m par rapport au niveau de la mer, d'une superficie de 2ha c'est-à-dire : 20000m² il est limité par :

- Au Nord : la mer méditerranée.
- Au Sud : unité de protection et sécurité industrielle.
- A l'Est : l'extension de l'unité de protection et sécurité industrielle & terrains agricoles.
- A l'Ouest : complexe PEHD.

Site 02 : se situe au centre du site sur une altitude de 6m par rapport au niveau de la mer, d'une superficie de 1.5 ha c'est-à-dire : 15000m² il est limité par :

- Au Nord : entreprise de gestion de la zone ENGZIK & entreprise de maintenance industrielle SOMK.
- Au Sud : entreprise de maintenance industrielle SOMK.
- A l'Est : complexe de raffinerie RAK1.
- A l'Ouest : unité de fabrication de marbre & oued.

Site 03 : se situe au sud du site sur une altitude de 28m par rapport au niveau de la mer, d'une superficie de 4ha c'est-à-dire : 40000m² il est limité par :

- Au Nord : terrain vide.
- Au Sud : zone boisée et tissu urbain de Skikda.
- A l'Est : complexe de raffinerie RAK1.
- A l'Ouest : région de transport est RTE.

8.2- Etude comparative des 3 terrains proposés :

Terrain	Avantages	Inconvénients
Terrain n° 01	<ul style="list-style-type: none"> - Superficie adéquate au programme du projet - Bonne accessibilité - Contact direct avec le milieu marin - Stopper l'extension de la zone industrielle au détriment des terres fertiles. Vers les tissus urbains existants. - Terrain viabilisé. - Légère pente. - Proximité du port. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le terrain est d'une haute valeur agricole.
Terrain n° 02	<ul style="list-style-type: none"> - Superficie adéquate au programme du projet. - Accessibilité moyenne. - Terrain viabilisé. 	<ul style="list-style-type: none"> - Loin par rapport au milieu marin. - Loin par rapport au port. - Nécessite une servitude par rapport au complexe RAK1. - Se situe au milieu du complexe SONATRACH
Terrain n° 03	<ul style="list-style-type: none"> - Superficie adéquate au programme du projet. - Bonne accessibilité. - Terrain viabilisé. 	<ul style="list-style-type: none"> - Loin par rapport au milieu marin. - Loin par rapport au port. - Nécessite une servitude par rapport au complexe RAK1. - Se situe au milieu du complexe SONATRACH. - Pente importante.

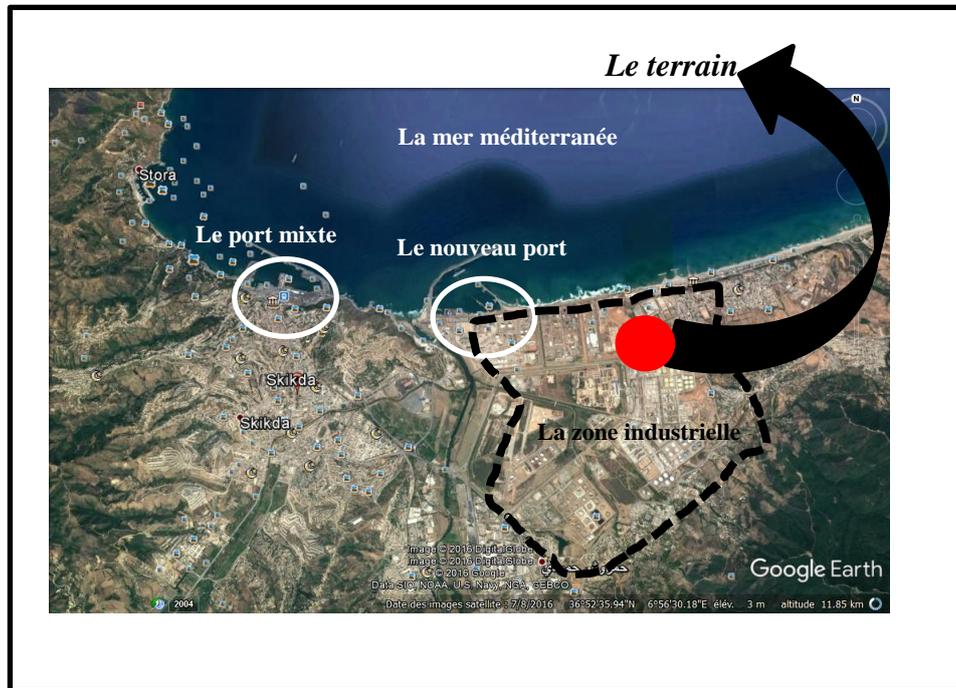
Tableau 17 : Choix de site d'implantation (Source : fait par l'auteur).

Synthèse :

Après cette comparaison des 3 terrains proposés, notre choix s'oriente vers le terrain n° 01 parce qu'il est idéale pour qu'il soit l'assiette de notre projet et parce qu'il répond aux recommandations dans le chapitre analyse thématique.

9- Analyse du terrain :

9.1- Situation du terrain :



*Carte15 : Situation du terrain choisi
(Source : fait par l'auteur)*

Le terrain se situe à l'est de la ville de Skikda dans la zone industrielle, d'une superficie de 20000m², limité par :

- Au Nord : la mer méditerranée.
- Au Sud : unité de protection et sécurité industrielle.
- A l'Est : l'extension de l'unité de protection et sécurité industrielle & terrains agricoles.
- A l'Ouest : complexe PEHD

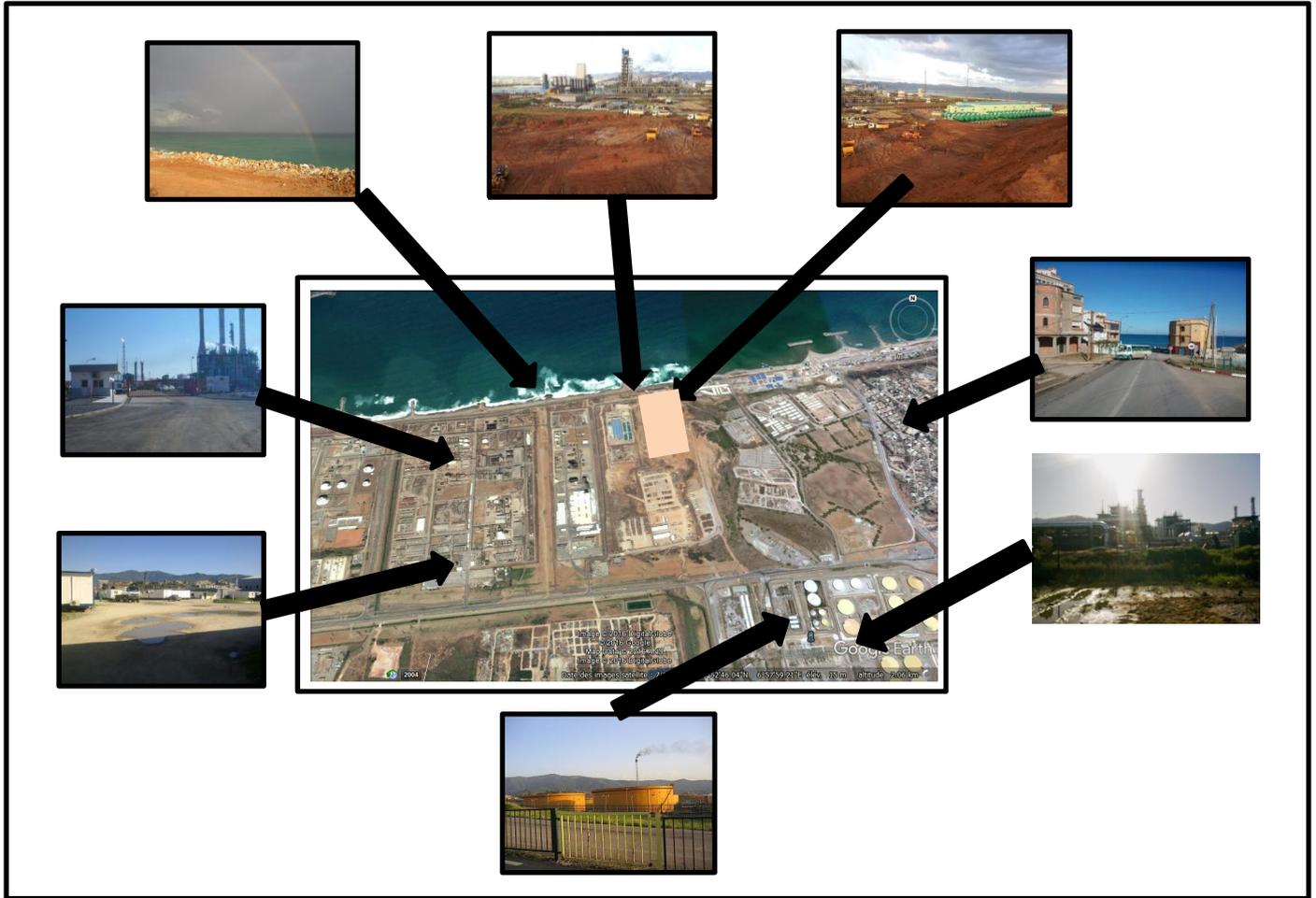


Figure 100: Les limites du terrain
(Source: fait par l'auteur).

9.2- Topographie du terrain :

Le terrain choisi à une forme régulière, avec une légère pente de 3%.



Figure 101: Les coupes de terrain
(Source: fait par l'auteur).



Figure 102: Profile topographique A-A du terrain
(Source: Google Earth).



Figure 103: Profile topographique B-B du terrain
(Source: Google Earth).

9.3- Accessibilité du terrain :



Carte16: hiérarchisation des voies
(Source : fait par l'auteur)

- Voie principale
- Voie secondaire
- Voie de desserte

9.4- Les données climatiques du terrain :

9. Vents dominants de secteurs Ouest à Nord-Ouest en saison hivernale avec une vitesse moyenne de 15 à 25 nœuds²¹.
10. Concernant le mouvement des vagues se situe entre 4.80m et 1.10m²².



*Carte17 : Les données climatiques du terrain
(Source : fait par l'auteur)*

Conclusion :

La ville de Skikda contient beaucoup d'atouts tels que sa situation stratégique qui a engendré sa proposition pour accueillir une gigantesque zone industrielle et portuaire qui la mettent face à plusieurs phénomènes nuisibles entre autre la pollution qui est la caractéristique principale qui perturbe même la vie quotidienne des citoyens

^{21 22} ENTREPRISE PORTUAIRE DE SKIKDA, Annuaire statistique, Skikda 2012

Chapitre 04 :
Réponse
architecturale &
technique

Introduction :

Cette étape est le résultat de toute les étapes précédentes, pour avoir un bon projet il faut avoir une bonne intégration au site et satisfaire les critères suivants : la forme, la fonction, l'espace et la structure d'autre part.

I- Partie architecturale :

1. La genèse du projet :

Etape 01 :

- **La définition de notre projet est faite par plusieurs étapes :**

Le terrain se trouve au bord de la mer



Figure 104: Etapes de la genèse du projet
(Source: Fait par l'auteur).

Etapes 02 :

- **Définition de l'axe structurant :** c'est l'axe fort de visibilité qui sert pour le développement de notre projet, pour donner une fluidité, lisibilité à notre projet.
- On a opté pour l'utilisation de la moitié du terrain suivant le programme établi et le reste du terrain sera réserve pour l'extension future de notre projet.

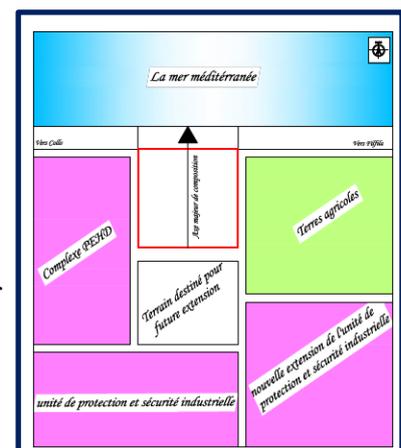


Figure 105: Etapes de la genèse du projet
(Source: Fait par l'auteur).

Etape 03 :

- **L'accessibilité :** le terrain sera percer d'une autre voie secondaire qui sert d'accès aux parkings secondaires du projet ; on a créé plusieurs accès pour le personnels et service ainsi pour les visiteurs et stagiaires, avec l'implantation d'une placette et des espaces verts. L'accès public donne directement sur la placette et la création de tous ces accès a pour but de créer une boucle pour faciliter la circulation à l'intérieure de notre assiette.

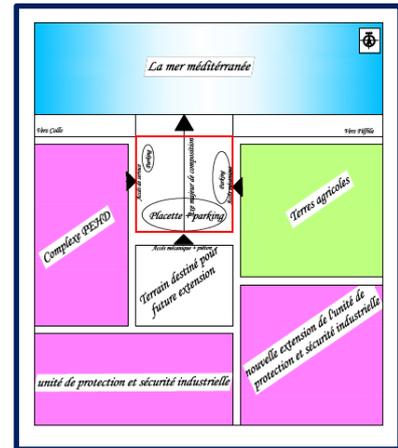


Figure 106: Etapes de la genèse du projet
(Source: Fait par l'auteur).

Etape 04 :

- **Implantation de la masse bâtie :** notre projet se trouve centré sur l'axe majeur qui structure notre projet.
- **L'organisation spatiale :** on a 4 entités :
 - Entité 01 : Bloc réception + en enseignement.
 - Entité 02 : Bloc auditorium.
 - Entité 03 : Bloc recherche.
 - Entité 04 : Bassin d'expérimentation.
 - Entité 05 : Bloc antipollution.

Le plan de notre projet dans l'ensemble permet d'imposer l'implantation du bloc enseignement et recherche qui sera matérialisé par un élément d'appel

important d'une architecture contemporaine avec une hiérarchie visuelle avec une promenade à l'intérieure de notre terrain pour assurer une continuité spatiale.

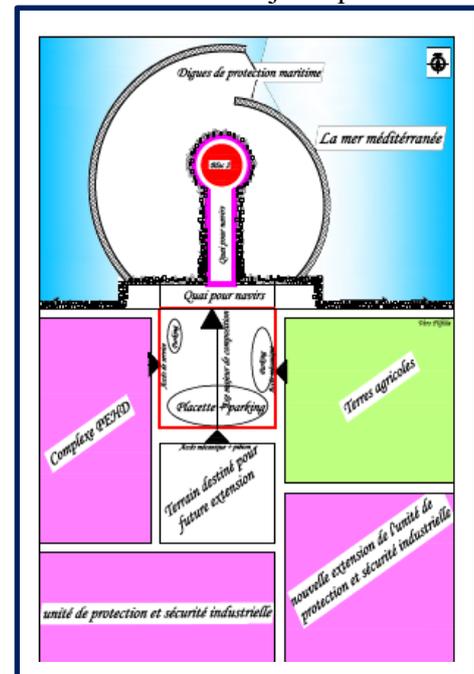


Figure 107: Etapes de la genèse du projet
(Source: Fait par l'auteur)

Avec l'implantation des quais de stationnement des navires, les digues de protection maritimes pour lutter contre les houles équipées par l'enrochement.

Etape 05 :

- **Forme et volumétrie :**

L'utilisation des formes géométrique de base qui sont le cercle et le carré, un style avec la présence d'un élément d'appel,

le 1^{er} volume qui est le bloc enseignement et recherche sa forme est la combinaison entre la forme circulaire et rectangulaire



Figure 108: volumétrie du projet
(Source: Fait par l'auteur).

Le bloc antipollution c'est un bloc qui repose sur les quais de stationnement de navires avec une forme totalement circulaire, et ce volume est surmonté par un phare de surveillance maritime qui est d'une hauteur de 34 m.



Figure 109: volumétrie du projet
(Source: Fait par l'auteur).

2- Description spatiale :

- Le plan de masse : (voir le plan de masse)

Notre projet s'étale sur une superficie d'environ 11000m² comprend un programme réparti sur 2 blocs.

- Le premier bloc est celui de l'enseignement et recherche.
- Le deuxième bloc est celui de lutte antipollution (surveillance, suivi, intervention)

Le plan de masse est aménagé en essayant de donner une liaison entre différents espaces afin d'assurer un bon fonctionnement du projet et aussi une promenade à l'intérieur du projet. Les

formes utilisées sont choisies pour épouser la forme du terrain pour une bonne intégration dans le site.

L'accès principal se fait depuis la voie principale qui délimite notre terrain et les accès secondaires et de services se trouve dans les parties latérales du projet.

Et pour chaque accès on a un parking pour le stationnement, on trouve aussi une placette dans la partie centrale du terrain qui sert comme un lieu de rencontre qui mène vers l'accès principal du projet.

La zone de recul de 300m par rapport à la mer on trouve un passage qui mène vers les quais de stationnement des navires et le bloc antipollution marine.

- **Le sous-sol :** (voir les plans des différents niveaux)

C'est le niveau où se trouvent tous les espaces annexes et techniques.

- a- **Bloc enseignement et réception :**

Il regroupe les locaux techniques.

- b- **Bloc recherche :**

Il regroupe les salles de stockage de produits de recherche et la salle d'écotoxicologie avec une liaison directe avec le bassin d'expérimentation

- **Le Rez-de-chaussée : accueil + exposition + manifestation**

- a. **Bloc enseignement et réception :**

Il regroupe les ateliers, salles de conférence, cafétéria et restaurant, auditorium pour manifestations qui se déroulent dans notre projet avec des espaces annexes, un hall d'exposition qui sert pour exposition et rencontre, avec un bureau pour information accueil et inscription des stagiaires.

- b. **Bloc recherche :**

Il regroupe les chambres froides et stockage pour stocker les produits et matériels d'expérimentation.

- c. **Bloc antipollution :**

Il regroupe un hall de réception équipé d'un bureau de contrôle avec un hangar de stockage de matériel de lutte antipollution.

- **Le 1^{er} étage: enseignement + formation**

- a- **Bloc enseignement et réception :**

Il regroupe les salles de cours et salles de télé-enseignement, avec un vide sur l'auditorium

b- Bloc recherche :

Il regroupe les laboratoires de recherche et d'expérimentation.

c- Bloc antipollution :

Il regroupe les salles opérationnelles de surveillance et de lutte antipollution + les bureau des agents de mer.

- **Le 2^{ème} étage: culture**

a- Bloc enseignement et réception :

Il regroupe une bibliothèque, une médiathèque et les bureaux des enseignants.

b- Bloc recherche :

Il regroupe les bureaux des chercheurs avec une salle de documentation.

c- Bloc antipollution :

On trouve juste la cage d'escaliers et le monte-charge du phare de surveillance maritime.

- **Le 3^{ème} étage: gestion**

a- Bloc enseignement et réception :

On trouve l'administration ou s'effectue la gestion de notre projet.

3- La volumétrie du projet et aspect architectural: (voir les façades et les vues en 3D)

Puisque notre projet se trouve dans une zone industrielle alors on a préféré une volumétrie qui soit simple avec un style architectural moderne, la présence d'un élément d'appel, une façade légère avec un jeu de plein et de vide, la dominance du vitrage avec des murs rideaux pour assurer la transparence du projet et la liaison entre l'intérieur et l'extérieur, la couleur blanche qui symbolise la propreté et la pureté.

Concernant le bloc antipollution c'est un bloc circulaire avec mur rideau afin de rendre le projet transparent pour faciliter la tâche principale du projet qui est la surveillance, et ce volume est surmonté par un phare de surveillance maritime qui est d'une hauteur de 34 m.

Avec un style architectural simple et moderne

II- Partie technique :

1- Définition du risque : construction en milieu marin :

Comment **protéger** notre projet contre **l'agressivité marine** ?

La réponse est détaillée dans cette partie technique

1.1- Définition de la structure :

Suivant la nature de l'activité et la nature des espaces on a pu définir la structure :

- Structure mixte acier béton : pour les espaces du bloc de recherche et le bloc d'enseignement et le bloc antipollution.

Les structures mixtes permettent de nombreuses variations architecturales pour combiner les différents types d'éléments mixtes. En plus de réduire les dimensions des poutres, la construction mixte permet :

- des portées plus importantes
- des dalles plus minces
- des poteaux plus élancés et offre une grande flexibilité et de nombreuses possibilités lors de la conception.

- Charpente métallique : pour l'auditorium afin d'assurer de grande portées.

1.2- Protection de la structure métallique :

L'utilisation de la structure métallique pour la réalisation des projets au bord de la mer présente un enjeu important vu le milieu agressif qui menace la durabilité du projet surtout le problème de corrosion alors une protection de la structure métallique est indispensable pour augmenter la pérennité de notre projet.

Pour protéger notre structure il faut :

✓ La peinture anticorrosion : les systèmes de peinture anticorrosion se révèlent essentiels à la protection des ouvrages.

Ses systèmes de peinture de haute durabilité pérennisent les ouvrages en les protégeant des assauts de temps de l'eau, du gel, du vent... tout en les valorisant par la couleur.

C'est un alliage composé de poudre de ZINC (43,5%), de poudre d'ALUMINIUM (55%) et de SILICIUM (1,5%).



Figure 110: peinture anticorrosion
(Source: [www.peinture anticorrosion.com](http://www.peinture-anticorrosion.com)).

✓ La métallisation du zingage (par projection thermique).

Une liaison mécanique entre le zinc et l'acier pour former le revêtement protecteur.



*Figure 111: métallisation par zingage
(Source: www.métallisation par zingage.com).*

Du zinc ou un alliage zinc-aluminium, sous forme de fil ou de poudre, alimente le pistolet de métallisation dans lequel le métal est fondu par une flamme ou par un arc électrique.

1.3- Type de béton choisi :

On a opté pour l'utilisation du béton hydrofuge



*Figure 112: Béton hydrofuge
(Source: www.Béton hydrofuge.com).*

Le béton hydrofuge est un béton résistant à l'eau et presque totalement étanche grâce à des résines incorporées au béton, pour les projets maritimes c'est une solution incontournable de la construction et de la rénovation, il est caractérisé par sa très faible porosité contrairement aux bétons ordinaires.

Il est utilisé dans tous les parties du projet quelque soient en superstructure ou infrastructure, les digues et quai...

- Le liant : on a utilisé un ciment prise mer avec un dosage élevé pour résister à l'agressivité marine.
- Granulats : pour éviter gonflements et délitements de la structure sous l'eau, on choisit des granulats propres (lavés) et bien étalés et d'une granulométrie assez constante et relativement réduite : sable < 8 mm, gaviers < 16 mm en évitant les agrégats d'argile, de calcaire et de mica lors de la fabrication d'un béton hydrofuge.
- Eau : L'apport en eau doit être limité afin d'éviter un temps de séchage trop important.
- Adjuvants : Afin de garantir l'étanchéité du béton hydrofuge, on y incorpore des adjuvants de résines et polymères insérés généralement sous forme liquide ou de poudre à diluer dans l'eau de gâchage. Dosé à environ 0,5 % jusqu'à 2 % de la masse de béton, l'adjuvant utilisé est l'AQUACIM 3P réduit la perméabilité du béton en le plastifiant plus ou moins selon le dosage préconisé jusqu'à le rendre totalement étanche.

2- Les gros œuvres :

2.1 - l'infrastructure :

2.1.1- Bloc réalisé sur terre bloc enseignement et recherche:

- Terrassement :
- Pour les blocs qui ne sont pas émergés dans l'eau on procèdera à un terrassement normal (décapage de la terre ou sable existant afin d'ajuster et rattraper les niveaux et les niveaux)



*Figure 113: Terrassement
(Source : www.Terrassement.com)*

- Les fondations :

vu la nature du sol qui n'est pas tellement résistante et l'agressivité du sol proche de la mer le type de fondation choisis est les fondations semi profonde type : radier générale posé sur un système de fondation en puits ancré à une profondeur de 8 m pour atteindre la résistance du sol désiré qui peut supporter les transmissions des charges de notre projet et pour limiter les tassements et les efforts horizontaux.

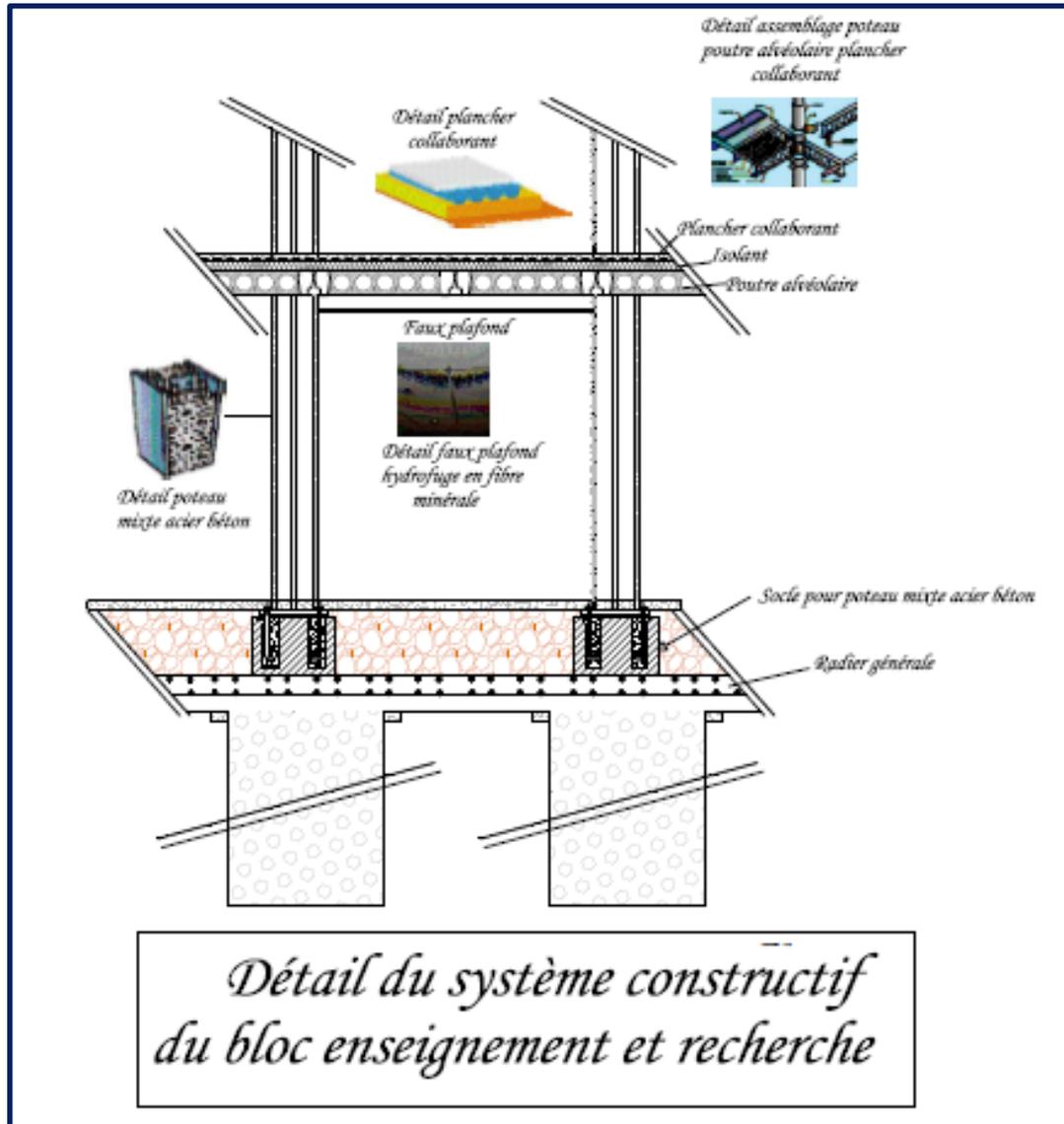


Figure 114: Système constructif du bloc enseignement et recherche sans auditorium
(Source : fait par l'auteur)

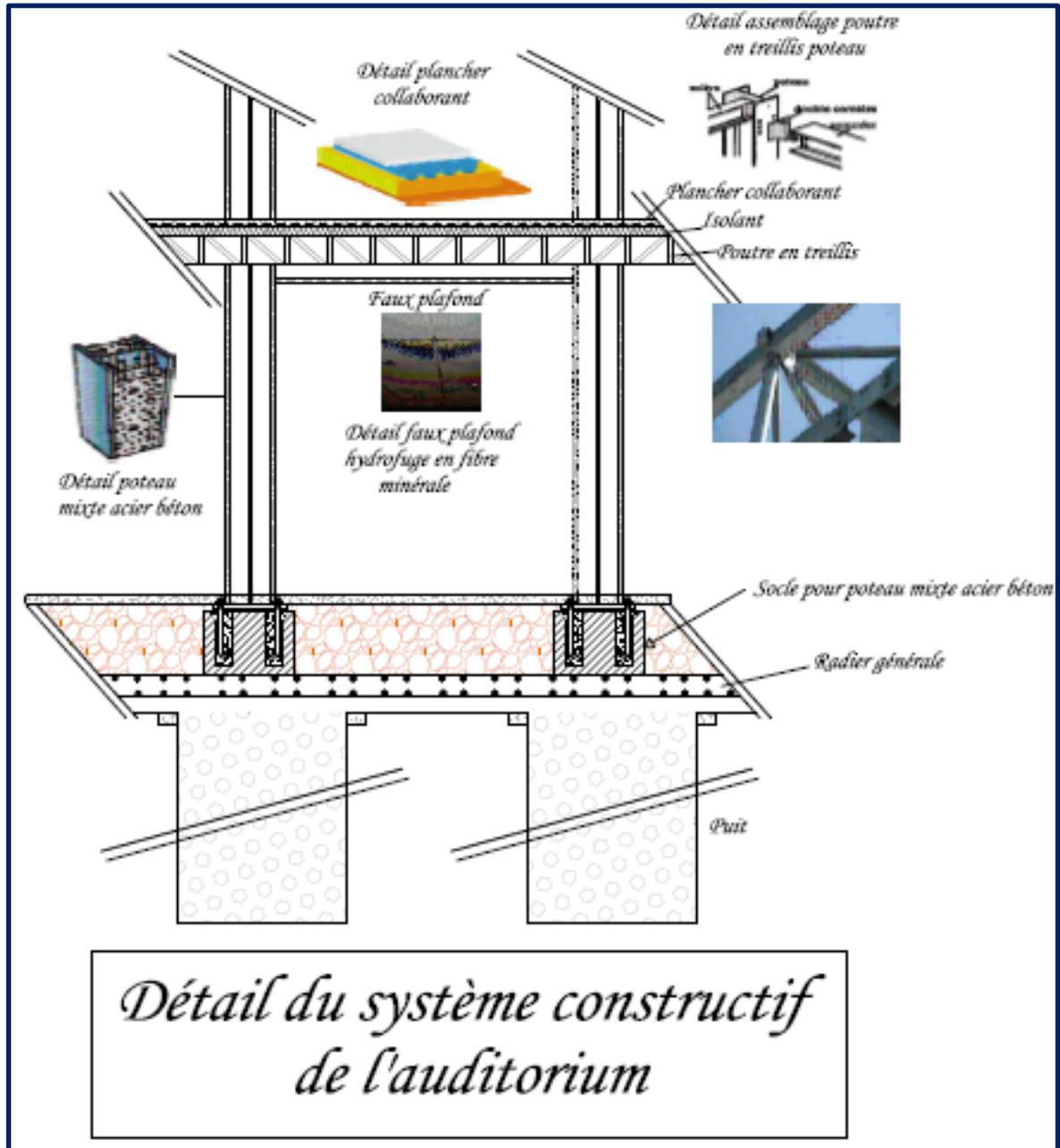


Figure 115: Système constructif de l'auditorium
(Source : fait par l'auteur)

- Les murs de soutènements :

Notre choix s'est dirigé vers les murs voiles pour la réalisation du sous-sol, pour une bonne résistance aux poussées des terres et sa grande étanchéité, ces voiles sont dotés par un système de drainage périphérique pour empêcher l'infiltration des eaux dans notre projet



Figure 116: détail des murs de soutènement²³

2.1.2- **Bloc réalisé sur l'eau bloc antipollution:**

- Terrassement :

Pour ce bloc une évacuation des eaux de mer par pompage est obligatoire (on doit placer des palplanches à caissons qui délimitent notre zone d'intervention qui seront posées l'une à côté de l'autre et additionnées en cas d'insuffisance en hauteur puis on videra cette zone par des pompes des eaux pour faciliter l'exécution.



Figure 117: Terrassement avec rideaux de palplanches
(Source : [www.Terrassement avec rideaux de palplanche.com](http://www.Terrassement_avec_rideaux_de_palplanche.com))

²³ KATY SARDAIN, PIERRE GENDRIN, Drainage vertical du sol au contact d'un mur banché et d'un mur en béton projeté, géoroute ingénierie, France 2015.

Ces palplanches à caissons sont dotés des éléments dans leurs parties latérale qui servent de coffrage pour recevoir le béton qui sera coulé dedans et ces parois de béton seront retirées dès que le projet sera réalisé.

- Les fondations :

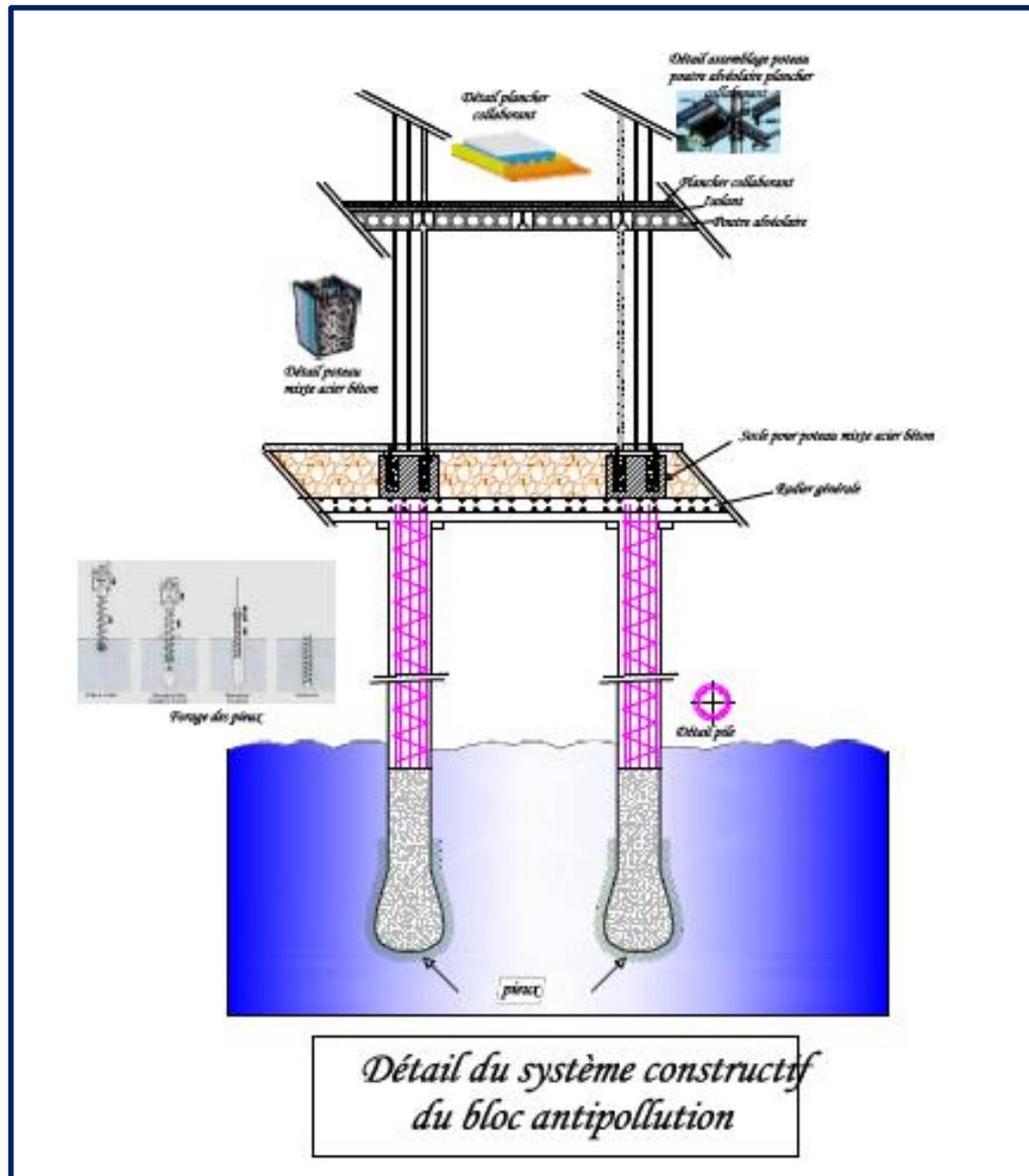


Figure 118: Système constructif du bloc antipollution
(Source : fait par l'auteur)

vu la nature du sol qui n'est pas tellement résistante et l'agressivité du sol proche de la mer le type de fondation choisies est les fondations profondes type radier générale posé sur un système de fondation en pieux ancrés dans la roche profonde pour atteindre la résistance du sol désiré qui peut supporter les transmissions des charges de notre projet et pour limiter les tassements et les efforts horizontaux.

Principe de réalisation d'un pieu foré en béton armé :

1. Mise en station de la foreuse.
2. Forage.
3. Mise en place d'une cage d'armatures.
4. Coulage du béton.

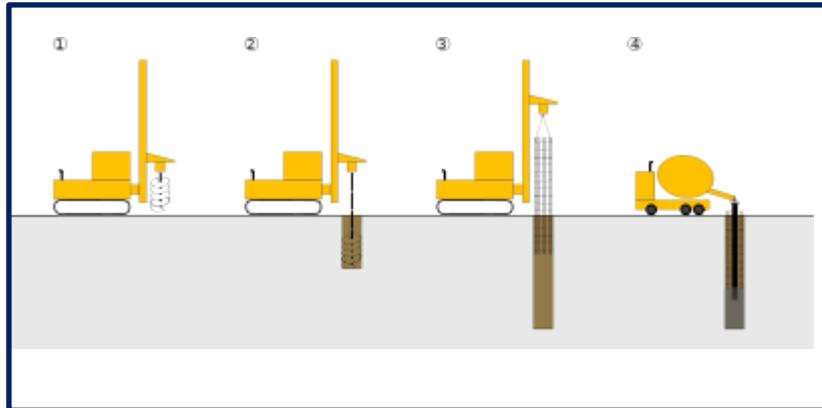


Figure 119: Système de forage des pieux
(Source : www.fondationprofonde.com)

2.2 - La superstructure :

- Les poteaux :

Les poteaux mixte avec une section variable sont utilisés dans les espaces tels que : les salles de cours, l'administration, cafétéria, espace exposition...

Les poteaux en IPE enrobé en béton avec un enrobage de 5 cm au minimum pour protéger les poteaux de l'humidité et de l'agression du milieu marin. Ce type de poteau est utilisé dans l'auditorium. Les poteaux mixtes acier-béton sont deux types :

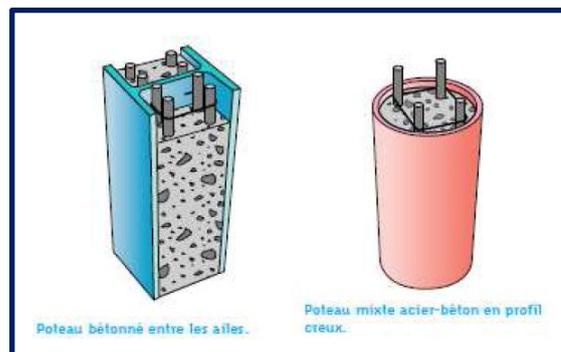


Figure 120: Poteaux mixte²⁴

Les poteaux partiellement ou totalement enrobés de béton et on a opté pour les poteaux totalement enrobés pour les raisons suivantes :

- Peut reprendre des charges très élevées.
- Gain de temps et de coût appréciable lors du montage
- Résistances plus élevées.

²⁴ LONG PRODUCTS, La solution intelligente pour les grandes portées conception des ouvrages en mer, France 2013.

- Satisfaire aux exigences relatives à la plus haute classe de protection contre l'incendie sans exiger de mesures complémentaires.



Figure 121: Coulage Poteaux mixte²⁵

Notre choix s'est dirigé vers les poteaux totalement enrobés avec un enrobage minimal de 5 cm pour protéger les profilés métallique de type laminé de la corrosion et l'agressivité du milieu marin.

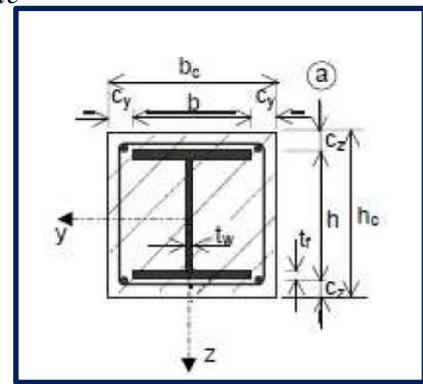


Figure 122: Détail Poteaux mixte²⁶

- Assemblage des poteaux des différents niveaux

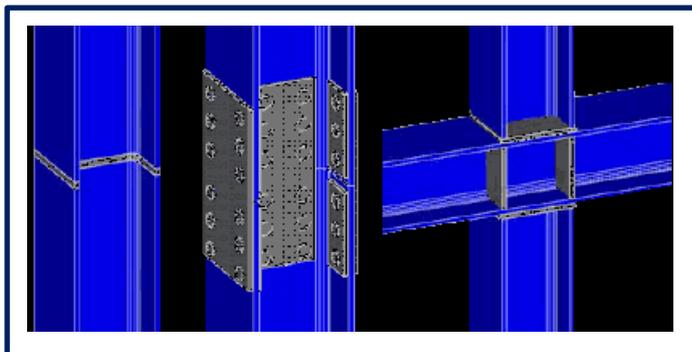


Figure 123: Assemblage des poteaux métallique
(Source : www.construction-metallique.com)

²⁵ LONG PRODUCTS, La solution intelligente pour les grandes portées conception des ouvrages en mer, France 2013.

²⁶ LONG PRODUCTS, La solution intelligente pour les grandes portées conception des ouvrages en mer, France 2013.

- Les poutres :
- Les poutres à treillis pour assurer une grande portée pour la couverture de l'auditorium réalisé en aciers inoxydables.



Figure 124: poutre en treillis
(Source : [www. Construction métallique.com](http://www.Construction_métallique.com))

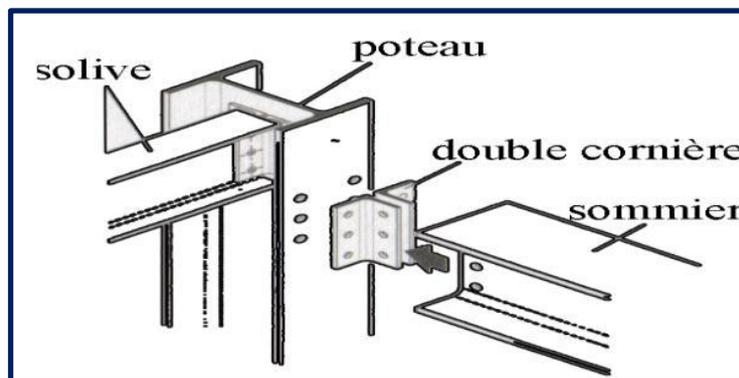


Figure 125: Assemblage des poutres en treillis
(Source : [www. Construction métallique.com](http://www.Construction_métallique.com))

- Les poutres alvéolaires : pour les autres espaces qui nécessitent une grande portée sans poteaux intermédiaires, permettre le passage des gaines et on peut atteindre une portée de 20m avec poteaux mixtes.



Figure 126: poutre alvéolaire
(Source : [www. Construction métallique.com](http://www.Construction_métallique.com))

Fabriquées à partir de profilés HEA des conduites jusqu'à un diamètre 40cm. Hauteur des

Poutres $h = 1/16$ de la portée

- Les planchers :

Notre choix s'est dirigé vers les dalles mixtes plancher collaborant. Ce type de plancher est composé d'une tôle profilée en acier porteuse qui serve de coffrage pour la Chappe en béton coulée sur place qui résulte une légèreté rapidité et facilité d'exécution.

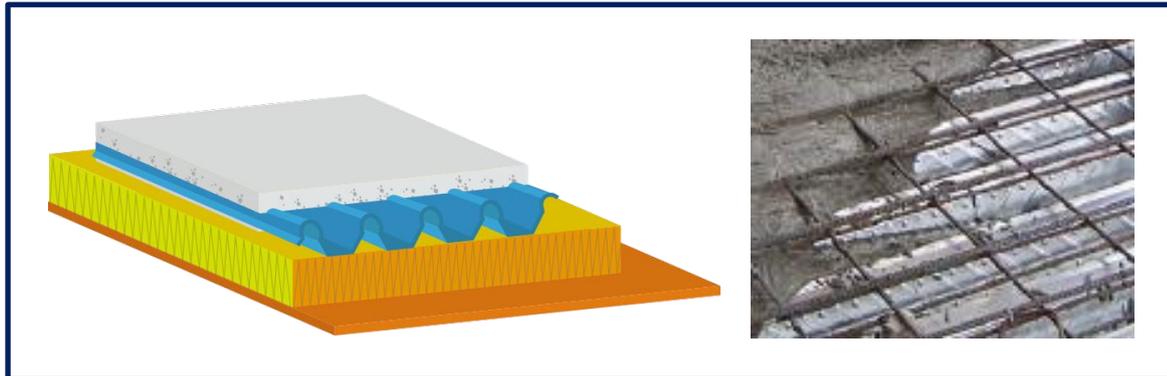


Figure 127: Plancher collaborant
(Source : www.constructionmixteacierbeton.com)

- Assemblage des plancher collaborant

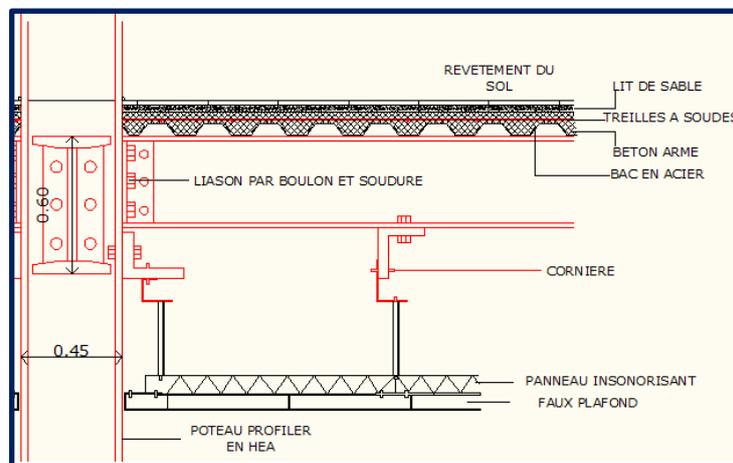


Figure 128: Assemblage plancher collaborant
(Source : www.constructionmixteacierbeton.com)

- Les murs de voiles :

Les murs voiles pour la réalisation de la cage d'escalier du phare du contrôle et qui mène vers le 1^{er} étage afin d'avoir la hauteur désirée.

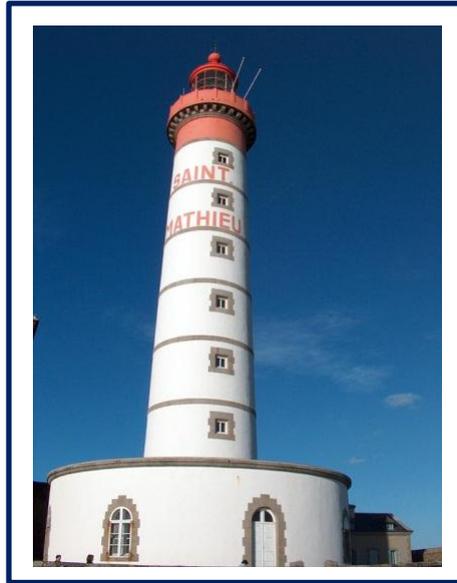


Figure 129: phare de surveillance maritime
(Source : www.phare.de.surveillance.maritime.com)

- Les escaliers :

Les escaliers sont réalisés en béton armé.

3- Les seconds œuvres :

- Murs extérieurs :
 - Mur en brique monomur : pour les façades pleines

C'est un mur en terre cuite de 30 cm d'épaisseur auto-isolant ne nécessite aucun doublage isolant supplémentaire.



Figure 130: Brique en terre cuite monomur
(Source : www.monomur.com)

- Les Murs rideaux :

Mur vitré monté sur une ossature secondaire constitué de Montants et traverses réalisés en profilés tubulaires de largeur 50 mm. en acier inoxydable. Avec un double vitrage pour assurer le confort intérieur.

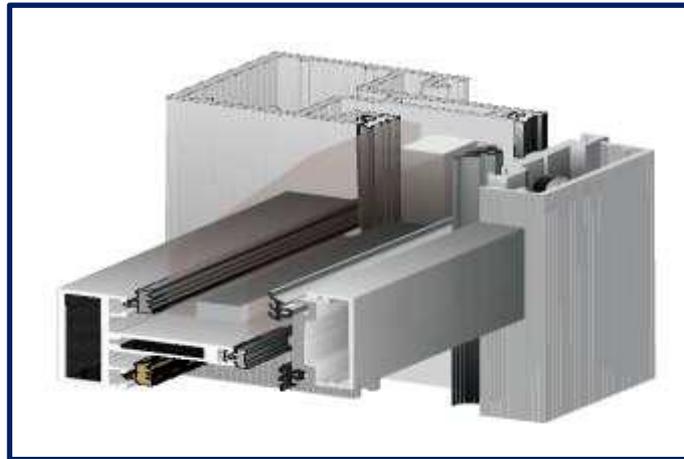


Figure 131: Détail d'un profilé d'un mur rideau
(Source: www.murrideau.com)

• Séparation intérieures :

- Cloisons en Placoplatre :

Avec un isolant intermédiaire (le chanvre, le liège Polystyrène), elles sont utilisées au niveau de l'auditorium, salle de conférences, ateliers, restaurant et cafeteria, les salles de cours.



Figure 132: panneaux en Placoplatre
(Source: www.Placoplatre.com)

- Cloisons amovibles :

Pour assurer une modification des espaces utilisées dans : bibliothèque (espace de rayonnage, médiathèque (salle informatique..), hall exposition.



Figure 133: cloisons amovible
(Source: [www. Cloisons amovible.com](http://www.Cloisons amovible.com))

- Cloisons en maçonnerie :

Au niveau des locaux techniques, dépôts et espaces humides (sanitaires), avec 15 cm d'épaisseur, ateliers, restaurant et cafeteria, les salles de cours.



Figure 134: cloison en brique
(Source: www. Cloison en brique.com)

- Cloisons en verre :

Séparation sans fermeture complète des pièces, optées pour les bureaux et espaces administratif.

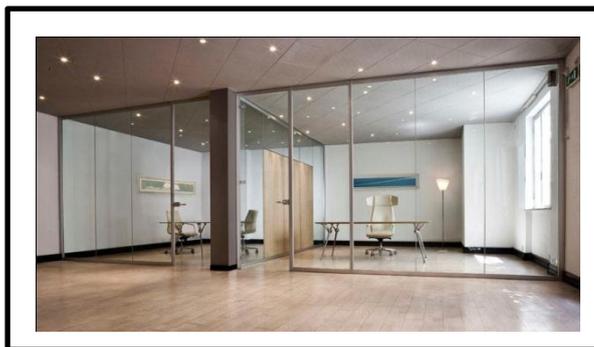


Figure 135: cloison en verre
(Source: www. Cloison en verre.com)

• Circulations mécaniques verticales :

- Les ascenseurs :

Utilisation des ascenseurs hydrauliques afin d'assurer les différentes circulations verticales avec plus de confort.

Il s'adapte à des espaces restreints et à des vitesses de déplacement modérées, il ne dispose pas de contrepoids, la cabine est propulsée grâce à un système de vérin :

La cabine de l'ascenseur se déplace sur simple pression d'un bouton qui actionne un piston contenant de l'huile.
L'huile est envoyée dans le vérin qui actionne le piston via une centrale hydraulique (pompe).
Lorsque le piston se remplit, la cabine monte.
La descente s'effectue par un simple arrêt de la pression : le piston évacue alors le surplus d'huile.

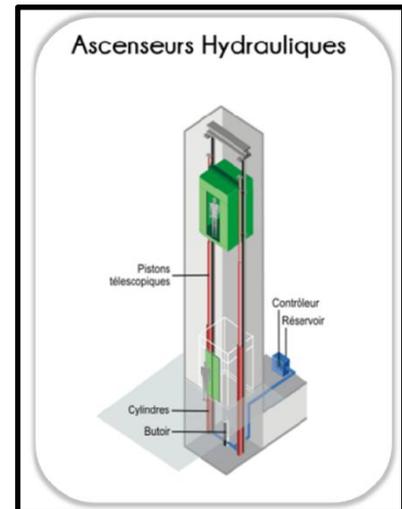


Figure 136: ascenseur hydraulique
(Source: www.ascenseurhydraulique.com)

- Les Monte-charges :

Notre choix s'est dirigé vers le monte-charge électro _ hydrauliques à cause de leurs capacités de supporter des charges importantes avec une bonne vitesse.



Figure 137: monte-charge électro-hydraulique
(Source: www.montecharge.com)

- Revêtement :

- Revêtement des sols : C'est en fonction de l'espace à traiter :

Plaques de marbre pour l'espace accueil.

Moquettes pour la partie formation administration...

Revêtement antidérapant dans les parties humides pour assurer la sécurité des visiteurs.

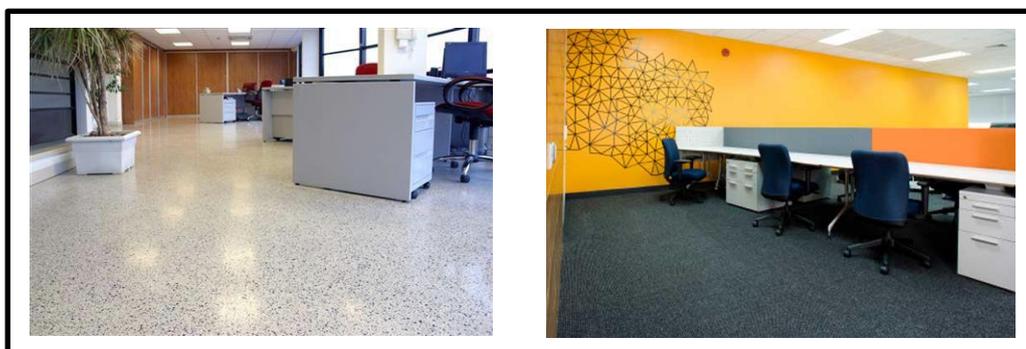


Figure 138: Revêtement des sols
(Source: www.Revêtementdesols.com)

- Revêtement des murs : les espaces ou on a utilisé des panneaux en Placoplatre n'ont pas besoin d'un revêtement mural, et les espaces construits en brique surtout les espaces humides on fera un revêtement en céramique pour éviter la détérioration des parois par l'humidité et empêcher les remontées capillaires
- Revêtement des plafonds :

On a opté pour les faux plafonds hydrofuges en fibre minérale



Figure 139: Faux plafond hydrofuge
(Source: [www. Faux plafond hydrofuge.com](http://www.Faux-plafond-hydrofuge.com))

- Les joints :

- Les joints de rupture :

Des joints de rupture de 10 cm pour permettre un changement de forme, ou d'hauteur pour assurer la stabilité du bâtiment face aux efforts horizontaux et aux séismes.

- Les joints de dilatation :

Des joints de dilatation de 5cm sont prévus pour répondre aux dilatations dues aux variations de température.

- Les couvre joints :

- Les couvre joints pour planchers :

DURAFLEX série SB: profilés en aluminium latéraux absorbent les fortes contraintes et évitent la propagation des bruits.

- Les couvre joints pour murs :

DURAFLEX série KB : deux combinaisons de matériaux : partie souple en PVC extensible avec profilé d'aluminium ou caoutchouc nitrile en association avec un profilé en acier.

- Les couvre joints pour toiture :

Les couvre-joints de toit en aluminium sont conçus pour durer ; ils sont parfaitement étanches et intègrent un système anti-humidité.



Figure 140: Détail des couvre joints en aluminium
(Source: [www. Couvre joint en aluminium.com](http://www.Couvre joint en aluminium.com))

4- Le corps d'état secondaire :

Ce sont les équipements qui assurent le confort des usagers :

- L'éclairage :

On a opté pour un éclairage naturel pour l'ensemble des espaces de notre projet pendant le jour avec un éclairage artificiel disponible selon le besoin, et la nuit on a d'un éclairage artificiel ponctuel direct, chaque espace aura son propre point lumineux.

- L'électricité :

- Poste de transformateur : est prévu, les câbles d'alimentation seront acheminés dans des coffrets de distribution dans les faux plafonds et connectés sur des boîtes de dérivation, pour faciliter l'entretien et l'intervention en cas de panne.



Figure 140: poste transformateur
(Source: [www. Poste transformateur.com](http://www.Poste transformateur.com))

- 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.



Figure 141: groupe électrogène
(Source: [www. groupe électrogène.com](http://www.groupe_electrogene.com))

- Chauffage et climatisation :

Une centrale de climatisation prévue qui traite l'air extérieur, puis le distribue vers les différents espaces par des gaines qui passent à travers les poutres alvéolaires ou en treillis diffusées par soufflage sous les faux plafonds.

On prévoit une centrale de climatisation pour tout le centre qui se trouve au sous-sol, avec un système réversible (plasma) il diffuse l'air frais tout en le recyclant après son extraction par les bouches.

Les climatiseurs "réversibles" sont plus économiques à cause de leur production de l'air chaud en hiver en inversant le fonctionnement.



Figure 142: climatiseur réversible
(Source: [www. climatiseur réversible.com](http://www.climatiseur_reversible.com))

- Ventilation :

Tous les espaces de notre projet sont dotés d'une ventilation naturelle sauf le cas de la cuisine où on a opté pour une ventilation mécanique supplémentaire pour dégager l'air brûlé.

- Menuiserie :

Nous avons prévu :

- Porte et fenêtre coupe-feu à 120 mm en aluminium pour une meilleure résistance à l'agressivité marin

L'avantage de ce type de menuiserie en aluminium est :

- Matériau renouvelable, 100% recyclable, avec un entretien minimal et simple pour une durabilité maximale.
- C'est un matériau incombustible et sans émission de vapeurs nocives.
- Toutes les formes, toutes les ouvertures et les grandes dimensions sont possibles.
- Une menuiserie adaptable à toutes les architectures, aussi bien en neuf qu'en rénovation.
- Son étanchéité est parfaite aussi bien à l'air, qu'à l'eau et au vent.
- L'aluminium isole du chaud, du froid et répond aux exigences des réglementations thermiques en vigueur.
- L'aluminium intègre des vitrages épais offrant ainsi une isolation acoustique élevée.



Figure 143: fenêtre en aluminium et son détail
(Source: [www. Menuiserie en aluminium.com](http://www.Menuiserie en aluminium.com))

- Les enduits :

Toutes les parois de séparation extérieure ou intérieure réalisées en brique ont besoin d'enduit de ciment pour une meilleure résistance et une bonne apparence

- Peinture :

Les peintures siloxanes sont la solution adéquate en bord de mer, dans une région très ensoleillée, ou très humide, ces peintures ont un pouvoir hydrofuge important et un effet perlant. Parfaites pour protéger votre façade de l'encrassement, elles laissent toutefois respirer les supports.

- Vitrerie :

- L'utilisation des plaques avec un système domotique, ce produit offre une façade lumineuse -ils offrent nombreux avantages : forte protection solaire d'été ; excellente isolation en hiver.
- Maîtrise de la luminosité : Grâce à la transparence du verre et à la conception polarisée de ses lames de store pivotantes, permet de capter et réorienter la lumière du jour vers certaines zones tout en protégeant du soleil.
- Isolation acoustique : La qualité du verre et la conception du double vitrage apporte une excellente isolation phonique, avec un affaiblissement acoustique

- Assainissement :

Il est prévu pour l'évacuation des eaux vannes et usées, des colonnes d'évacuation verticales (Chute) qui aboutit à un regard avant de se brancher au regard principale dans le bloc enseignement et recherche.

Par contre pour le bloc antipollution on a opté pour un système de stockage des eaux usées et vannes et on a prévu un système de vidange quotidien par des navires de services.

- Alimentation en eau :

Des conduites d'eau sont prévues pour l'alimentation en eau du réseau d'alimentation public.

• Protection contre l'incendie :

- Utilisation des extincteurs mobiles pour l'utilisation manuelle.
- Utilisation des extincteurs automatique placés sous plafonds.
- Stopper la propagation du feu par les coupes feu.



*Figure 144: les types d'extincteurs
(Source: www. Protection contre incendie.com)*

5- Les digues de protection maritime :

Les digues ou brise-lames sont des ouvrages de protection contre les vagues et courants de marée, Certaines digues sont basses et réalisées en béton entourés avec la pierre pour atténuer les vagues sans empêcher l'eau d'y circuler.



*Figure 145: digue de protection maritime
(Source: www. Digue de protection maritime.com)*

Les fonctions :

- Abriter des bassins portuaires de la houle ou des ouvrages particuliers.
- Protéger le chenal d'accès à un port de la houle et des courants.

- Diminuer l'ensablement du chenal d'accès.

Type de digue choisies : c'est les digues à talus qui sont composées de :

- Un soubassement et éventuellement d'un tapis de pied à la partie inférieure de la digue
- Un noyau protégé par des sous-couches et par des carapaces en éléments capables de résister à l'attaque de la houle côté extérieur, mais aussi côté intérieur, pouvant être maintenues en partie basse par des butées de pied ;
- De cavaliers de pied qui renforcent, si besoin, l'ouvrage en partie basse ;
- Enfin d'un couronnement en partie haute.

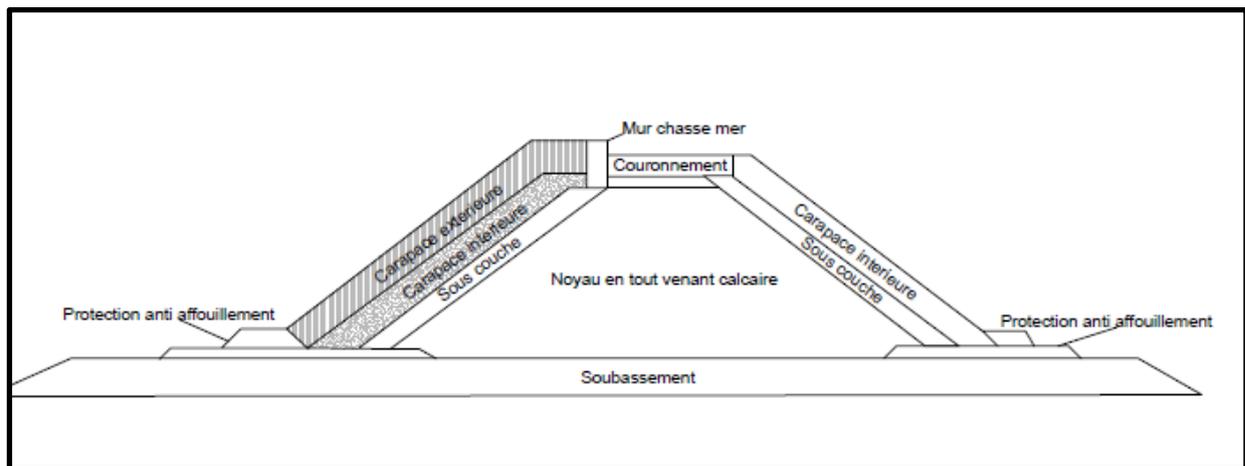


Figure 146: coupe digue de protection maritime
(Source: fait par l'auteur)

6- Les quais

Les quais sur pieux sont constitués par des plates-formes supportées par des pieux. Leur fonction principale est d'assurer la reprise des charges verticales de l'outillage et du stockage, la reprise des efforts horizontaux dus aux navires (amarrage, accostage) , au milieu naturel (houle, courant, vent) et au soutènement des terres.



Figure 147: quai sur pieux battus
(Source : www.quai-sur-pieux-battus.com)

La dalle supérieure des quais sur pieux supporte soit directement le revêtement, soit un remblai de 0.80 à 1m d'épaisseur venant s'intercaler entre hourdis et le revêtement. Sa superstructure est composée d'un maillage de poutres transversales et longitudinales en béton armé préfabriqué surmonté d'un hourdis partiellement (prédalle dalle de compression) ou entièrement préfabriqué.

Une poutre arrière assure le soutènement des terres et une poutre d'accostage situées à l'avant du quai permet la répartition des efforts horizontaux.

Cet ensemble repose sur des pieux métalliques battus.

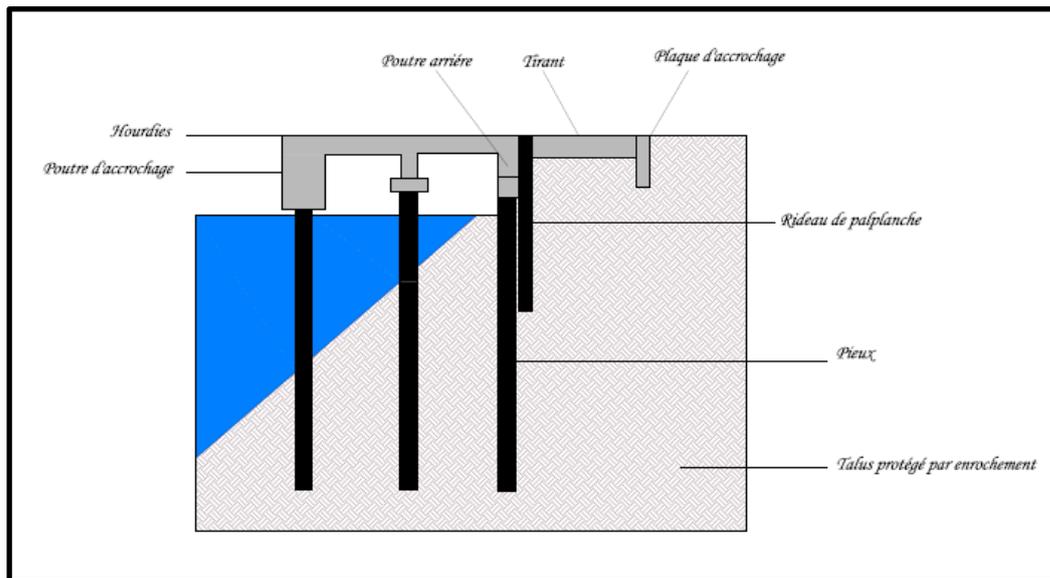


Figure 148: Détail de quai sur pieux battus
(Source: fait par l'auteur)

Conclusion :

Un projet architectural est le fruit d'une recherche approfondie qui est l'élément essentiel pour aboutir à un projet qui répondra aux critères suivants :

- Durabilité : assurer une longue durée de vie du projet.
- Economie : consommation au minimum l'argent et l'énergie.
- Esthétique : bonne intégration avec un aspect architectural.
- Respect de l'environnement : il faut que le projet soit un ami de la nature.

Conclusion générale

La pollution marine en Algérie et surtout à Skikda est le problème qui occupe une place importante dans nos actualités (par sa situation sur la mer méditerranée qui est la mer la plus sensible au monde par sa fermeture par rapport aux autres mers du monde et par sa biodiversité) surtout par les déversements quotidiens des eaux usées de la ville et de la zone industrielle qui constitue un point noir de la ville.

Dans cette recherche, on a essayé de trouver une solution adéquate afin de remédier cette situation alarmante surtout par l'intervention immédiate pour empêcher la propagation de pollution qui deviendra incontrôlable.

Ce centre sera implanté dans le port de Skikda et en se basant sur les études faites au préalable par d'autres pays afin de réduire au maximum ce danger, on essaiera d'améliorer et développer son intervention pour la rendre internationale.

Par exemple en Europe, il y a plusieurs centres de ce genre le résultat c'est la diminution considérable de la pollution marine surtout qui est due aux naufrages des navires d'hydrocarbures par rapport aux années 70.

Alors pourquoi pas chez nous aussi on réalisera ce genre d'équipements et pour plus de réussite on optera pour la création d'un partenariat investissement et lutte antipollution pour valoriser et faire évoluer ce domaine afin d'arriver à l'équilibre écologique et conserver la vie des hommes et protéger leurs environnements.

Références bibliographiques

Les ouvrages :

- BENISSAD.M.E : L'Economie Algérienne contemporaine, presse universitaire de France, Paris 1981.
- BOUKERZAZA.H : Décentralisation et Aménagement du Territoires en Algérie (wilaya de Skikda) OPU, Alger, 1991.
- ERNST NEUFERT, les éléments des projets de construction, édit DUNOD, PARIS, 1996.
- KATY SARDAIN, PIERRE GENDRIN, Drainage vertical du sol au contact d'un mur banché et d'un mur en béton projeté , géoroute ingénierie, France 2015.

Les rapports des séminaires :

- DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT, Méditerranée et lutte contre la pollution, paris 2011.
- ASSOCIATION FEMMES & SCIENCES, pollution et déchets industriels, université de Skikda 2014.
- ASSOCIATION FEMMES & SCIENCES, pollution de la mer méditerranée quel solution ?, université de Skikda 2016.
- CENTRE REGIONAL MEDITERANEEN POUR L'INTERVENTION D'URGENCE CONTRE LA POLLUTION MARINE ACCIDENTELLE (REMPEC), Plan d'action pour la méditerranée (PAM), Juin 2015.
- DEFENSE NATIONALE ET SECURITE COLLECTIVE, L'Agence européenne de sécurité maritime taille bien la route..., N° 2 de février 2007.
- PHILIPPE GARO, La dépollution de la mer Méditerranée, question d'Europe n° 114, France 2008.
- LONG PRODUCTS, La solution intelligente pour les grandes portées conception des ouvrages en mer, France 2013.

Les revues et guides :

- SONATRACH information : journées scientifique et technique de SONATRACH, Alger 1996.
- LARBI TANDJIR & ABDELLAH BORHANE DJEBAR, Préservation de l'environnement autour du complexe SONATRACH de Skikda, Tlemcen 2004.
- COMMISSARIAT GENERALE DU DEVELOPPEMENT DURABLE & LE SERVICE D'OBSERVATION ET STATIQUE, Pollution et qualité du milieu marin, France 2011.
- ITOPE, Planification d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbure en mer, N° 16, France 2013.
- JEAN DANIEL TROYAT & JAQUE MAX LASSEZ, Pollution marine rejet à la mer et à l'atmosphère, France 2008.
- ENTREPRISE PORTUAIRE DE SKIKDA, Annuaire statistique, Skikda 2012.
- AGENCE NATIONALE D'INTERMEDIATION ET DE REGULATION FONCIERE, Monographie de la Wilaya de Skikda, Alger 2011.
- BERNARD DECLEVE, Les conflits entre la programmation et le résultat d'un projet d'espace public, Bruxelles 2015.

- Cours pour enseignants d'Architecture et de Génie Civil, Résistance à la corrosion des aciers inoxydables, France 2009.
- XAVIER KREMER, l'organisation de l'appui pour la lutte contre la pollution accidentelle des eaux, Cedre 2014.
- CEDRE, bulletin d'information, N° 13, France 1999.
- CROSS, Présentation du Centre Régional Opérationnel de Surveillance et de Sauvetage en mer, N° 6, France 2016.
- CROSS, Bilan d'activité, France 2009.
- LA ROCHELLE, 10èmes Rencontres Géo synthétiques, France 2015

Les travaux universitaires :

- S. BAHE, 2008, Les pollutions maritimes accidentelles en France : risques, planification, gestion de crise, thèse de doctorat, Université de Bretagne occidentale.
- HADEF RACHID, Quel projet urbain pour un retour de la ville à la mer ? cas de Skikda, Ville et projet urbain, mémoire de magister, université de Constantine 2008.
- BOULKRABET AISSA, La question risque industriel et le développement durable en Algérie cas de Skikda, mémoire de magister, université de Constantine 2011.
- MARINE ESVELIN, La France et le monde maritime face aux pollutions par hydrocarbures, mémoire de magister, Université de Nante 2013.
- SEHAB HABIBA, Conflit entre tourisme et industrie dans la daïra de Skikda, mémoire de magister, université d'Annaba 2013.
- MOHAMED BEN ALI RIM, Evaluation de la pollution des eaux issues de la zone industrielle de Skikda, mémoire de magister, université de Constantine.
- LEBIED ZOULIKHA, l'héritage urbanistique colonial à Skikda approche pour une mise en valeur cas du quartier napolitain, université d'Annaba 2012.
- H. BOUKERZAZA, Décentralisation et aménagement du territoire en Algérie (la wilaya de Skikda), Mémoire fin d'étude, université Constantine 1991.
- WASSILA MOUATS, dynamique urbaine et transformations socio-spatiales de l'habitat individuel à Skikda, thèse de doctorat, université de Constantine 2015.

Les sites internet :

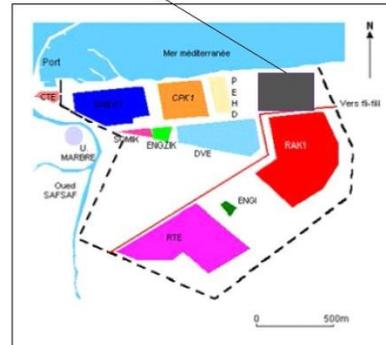
- [http:// www.Dispositif de lutte contre la pollution en mer .dz](http://www.Dispositif de lutte contre la pollution en mer .dz)
- http:// www.Djazairiss _ Alerte à la pollution marine à Skikda.dz
- http:// www.Djazairiss _ Des mesures de dépollution au port de Skikda.dz
- http:// www.Djazairiss _ Lutte antipollution marine à Skikda.dz
- http:// www.Djazairiss _ Port de Skikda.dz
- <http://www.risque techno.fr>
- <http:// www.Les Conventions de protection du milieu marin.fr>
- <http:// www.ceppol.fr - Site du Centre d'expertises pratiques de lutte antipollution.>
- <http:// www.Pollution marine — Wikipédia.com>
- <http:// www.cedre.fr>
- <http://www.cross corsen.fr>
- <http://www.emsa lisbonne.fr>
- <http:// www.monographie de la wilaya de Skikda.com>
- <http://www.De Rusicade à Skikda.com>
- <http://www.Présentation de Skikda.com.>
- <http:// www.sealife.fr>
- <http://www.poster Cedre.fr>
- <http://www.Skikda-port.com.>

- <http://www.Ville de Skikda - Algérie - Sara Voyages.com>.
- <http://corrosion.kaist.ac.kr/download/2008-1/chap11.pdf>
- <https://www.cairn.info/revue-l-information-geographique.com>
- <http://www.atlas routier.dz>.
- <http://www.infrastructure de skikda.com>.
- <http://www.potentialités de skikda.com>.
- <http://www.rusicade antique.com>.
- <http://www.theatre-romain-de-rusicade.com>.
- <http://www.elmoudjahid.com>.
- <http://www.Philippeville.com>.
- <http://www.andi.dz/PDF/monographies/Skikda.pdf>

Centre antipollution marine à Skikda



Le terrain



Plan de situation



Coupe A-A



Coupe B-B

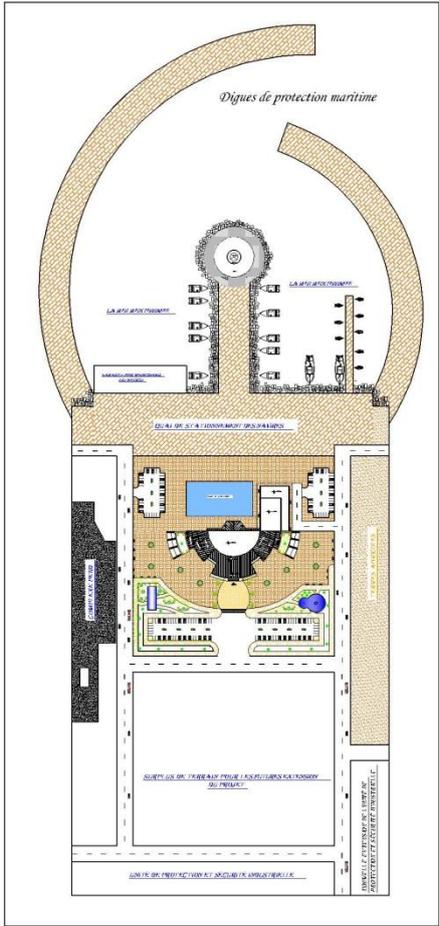
Les coupes de terrain

Option: Architecture et risque dans le bâtiment

Projet: Centre antipollution marine à Skikda

Présenté par: Mme TEFJANI Naima

Centre antipollution marine à Skikda



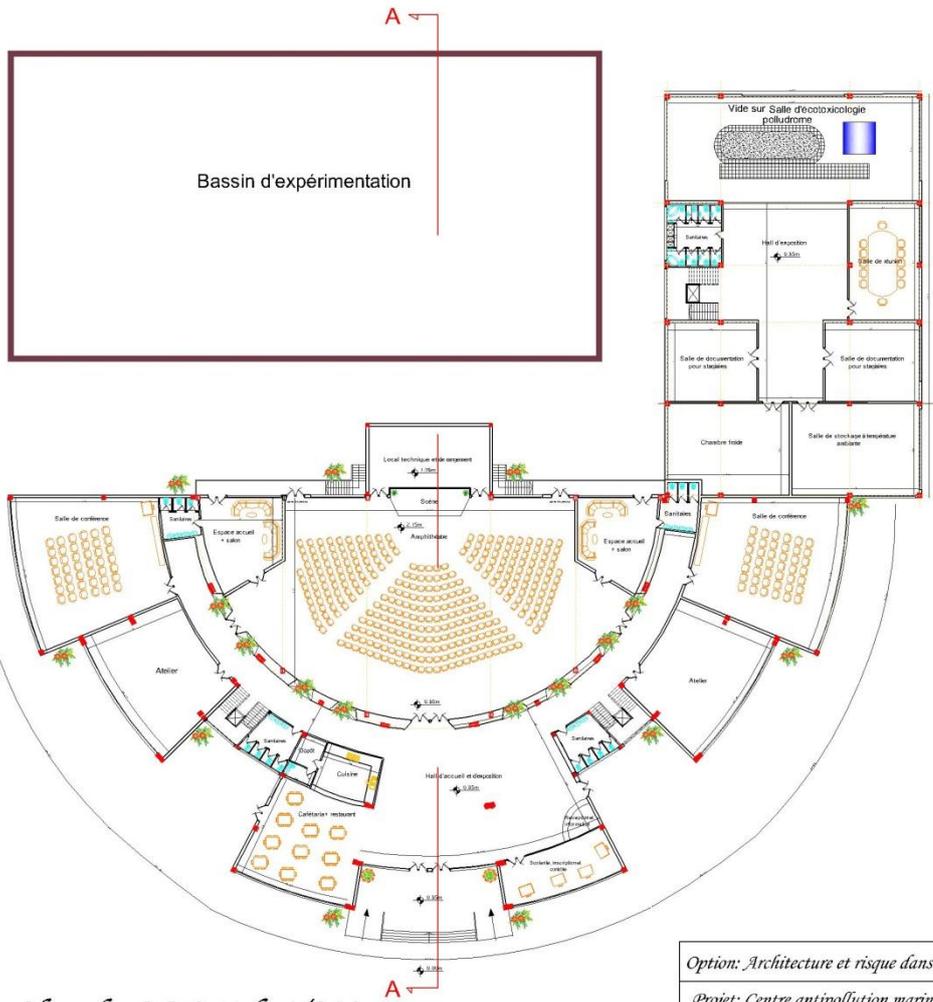
Plan de masse Ech: 1/500

Option: Architecture et risque dans le bâtiment
Projet: Centre antipollution marine à Skikda
Présenté par: Mme TEFIANI Naima

Centre antipollution marine à Skikda



Bloc enseignement et recherche



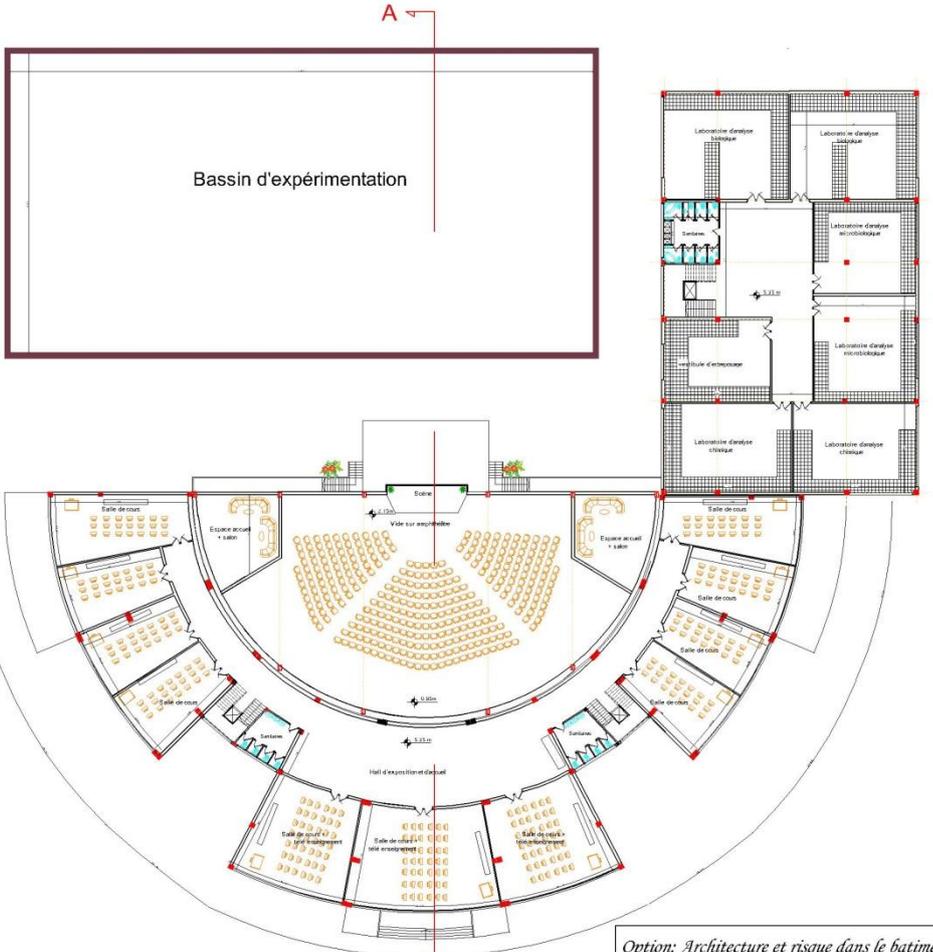
Plan du RDC Ech: 1/200

Option: Architecture et risque dans le bâtiment
 Projet: Centre antipollution marine à Skikda
 Présenté par: Mme TEFIANI Naima

Centre antipollution marine à Skikda



Bloc enseignement et recherche



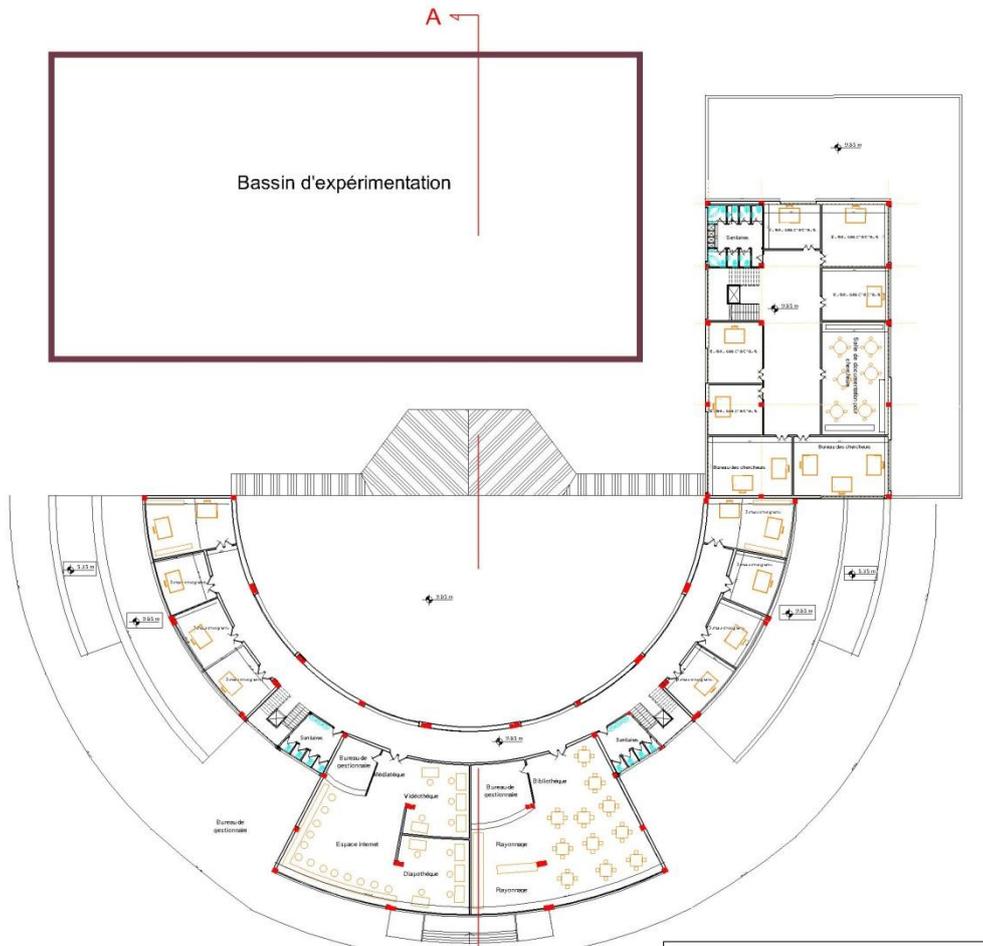
Plan du 1er étage Ech:1/200

Option: Architecture et risque dans le bâtiment
 Projet: Centre antipollution marine à Skikda
 Présenté par: Mme TEFIANI Naima

Centre antipollution marine à Skikda



Bloc enseignement et recherche



Plan du 2eme étage Ech: 1/200

Option: Architecture et risque dans le bâtiment

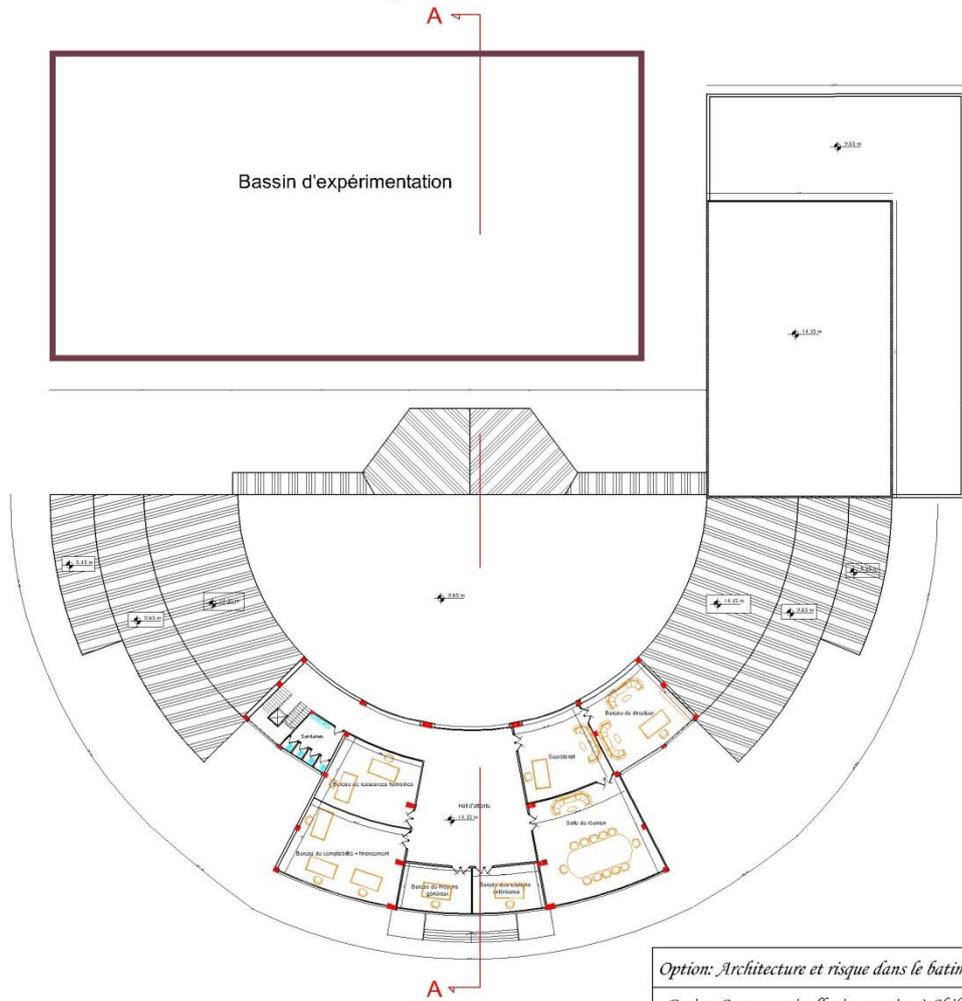
Projet: Centre antipollution marine à Skikda

Présenté par: Mme TEFIANI Naima

Centre antipollution marine à Skikda



Bloc enseignement et recherche



Plan du 3eme étage Ech: 1/200

Option: Architecture et risque dans le bâtiment

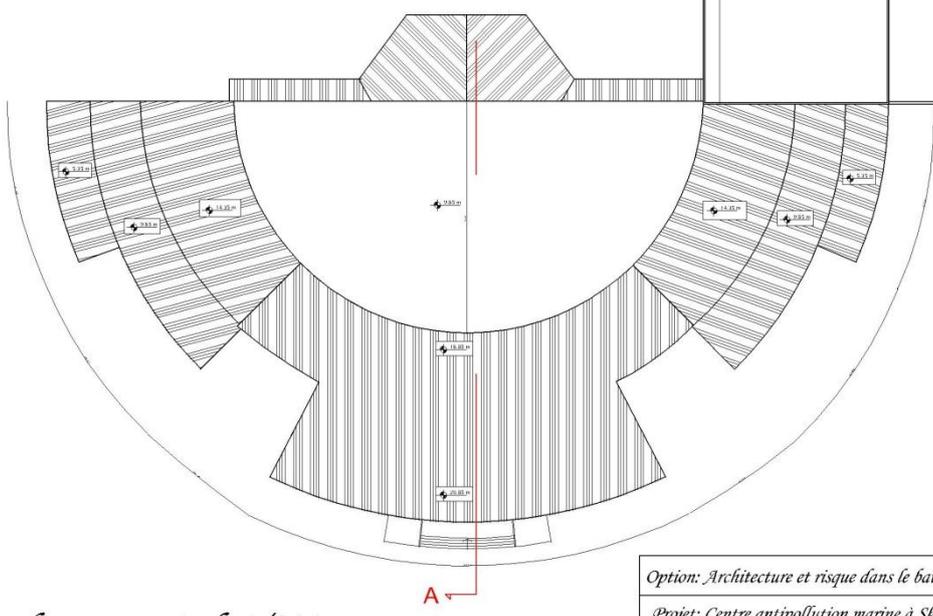
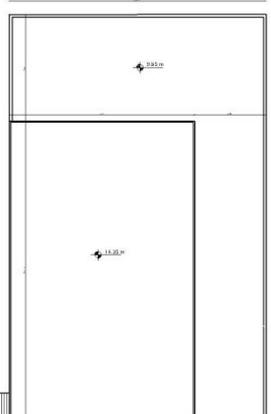
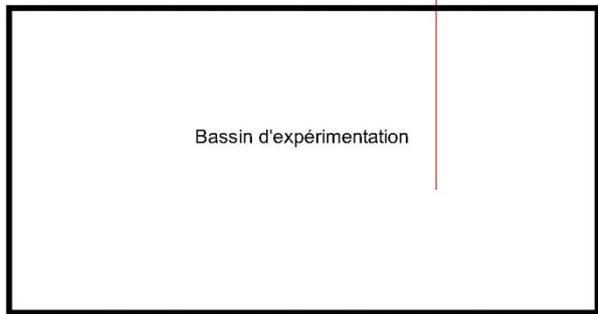
Projet: Centre antipollution marine à Skikda

Présenté par: Mme TEFIANI Naima

Centre antipollution marine à Skikda



Bloc enseignement et recherche



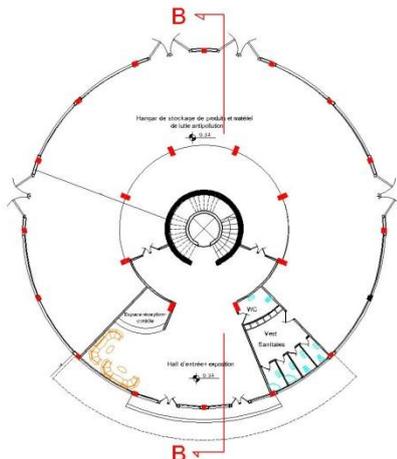
Plan de terrasse Ech: 1/200

Option: Architecture et risque dans le bâtiment
Projet: Centre antipollution marine à Skikda
Présenté par: Mme TEFIANI Naima

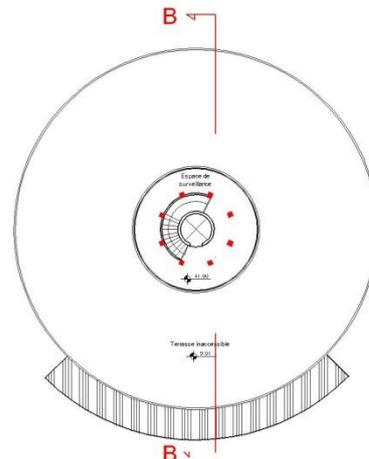
Centre antipollution marine à Skikda



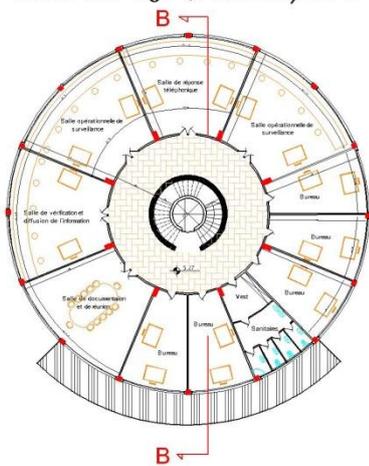
Bloc lutte antipollution



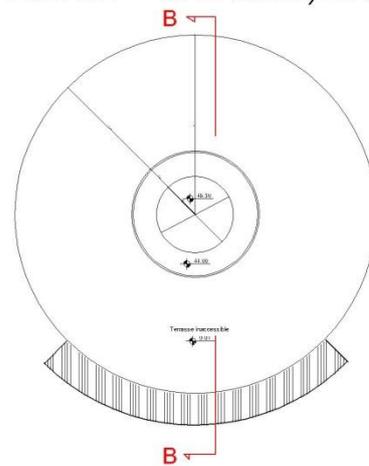
Plan du RDC Ech: 1/200



Plan niv +41 m Ech: 1/200



Plan du 1er étage Ech: 1/200



Plan de terrasse Ech: 1/200



Façade principale bloc enseignement et recherche



Façade principale bloc antipollution

Vue en 3D bloc enseignement et recherche



Vue en 3D bloc enseignement et recherche





Façade Est bloc enseignement et recherche



Façade Ouest bloc enseignement et recherche

Vue en 3D bloc enseignement et recherche



Vue en 3D bloc enseignement et recherche



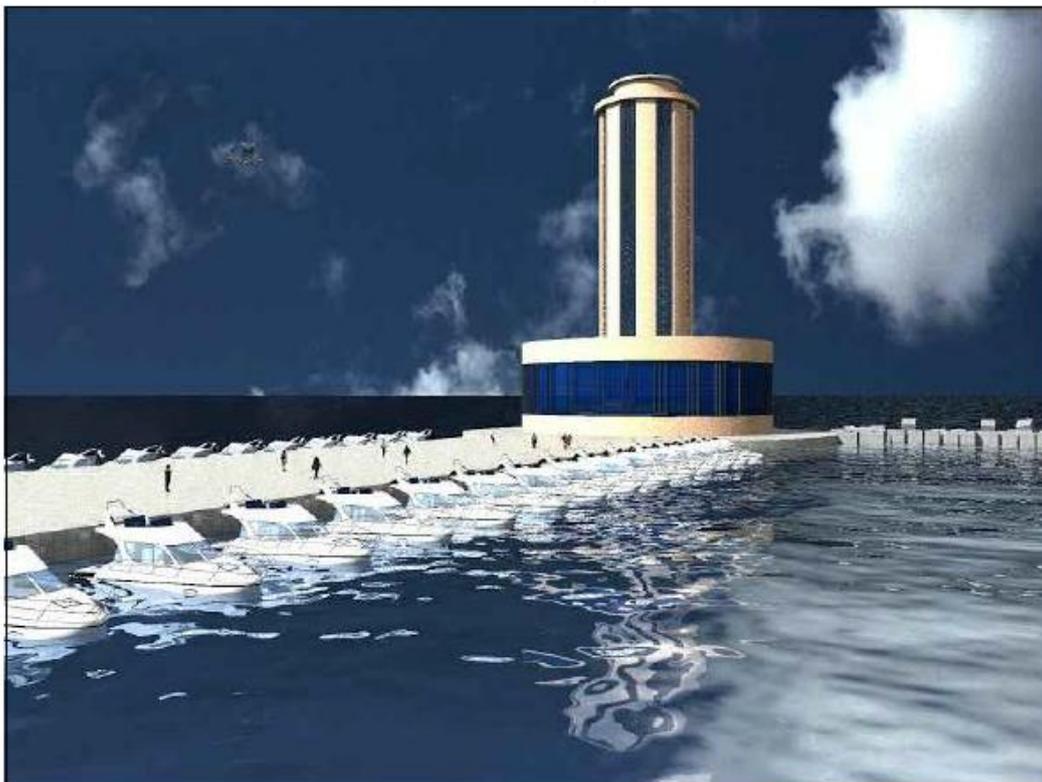
Vue en 3D bloc enseignement et recherche



Vue en 3D d'ensemble



Vue en 3D bloc antipollution



Vue en 3D bloc enseignement et recherche



Vue en 3D d'ensemble

