

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
وزارة النقل
Ministère des Transports



ÉCOLE SUPÉRIEURE
DE COMMERCE

Mémoire de fin d'études
en vue de l'obtention du diplôme de Post-Graduation Spécialisé en
« *Management Portuaire* »

THEME :

**L'importance de mise en place d'un chantier
naval « Deux cales sèches en forme de
radoub » au niveau de la nouvelle extension
du port d'Annaba**

Réalisé par :

Mr. ARARI Med Walid & Mme. SOLTANE Aida

Encadreur :

Mr. AMMOUR Med Ouramdane

Année universitaire : 2022/2023

Remerciements

Nous tenons à remercier « **Allah** », le tout puissant de nous avoir apporté son aide, et qui nous a donné le courage et la volonté pour achever notre projet.

Nos sincères remerciements vont en particulier à notre encadreur Monsieur **AMMOUR Mohaned Ouramdane**, qui nous a soutenu tout le long de la formation, et qui nous a honoré par son encadrement.

Nous tenons à remercier notre **Entreprise Portuaire d'Annaba** de nous avoir donné cette opportunité et qui nous a accordé tout le soutien. Nous remercions aussi tous nos chères collègues pour leurs aides et coopérations dans la collecte informationnelle et documentaire : Mr. BRAHMIA Badis, le Directeur du Domaine Portuaire, la Direction du Développement Portuaire (le personnel du Dépt. Des Travaux), notre amis Mr. HADI Mourad, Chef de service de l'Armement Technique, Capitainerie du Port Ex. Chef Mécanicien de l'HYPROC, Mme. MADANI Nawel, Chef du Service Facturation de la Capitainerie du Port.

Des chaleureux remerciements à nos Directeurs (La Capitainerie du Port et la Manutention et l'Acconage) pour leurs soutiens et compréhensions durant la période de notre formation et stage.

Nous exprimons notre gratitude à tout le Staff de la GEMAFORM et en particulier à Mr.DIB Mohamed Ex. DG de la GEMAFORM, Mme. CHAIBAINOU Sarah, Directrice de la GEMAFORM, pour leur accueil tout le long de la formation.

Un grand remerciements à tous nos enseignants des deux organismes la **GEMAFORM & l'E.S.C.**, Messieurs DIB Mohamed, AMMOUR M.Ouramdane, HACHANI.H, BOUSSAFI, BELAIDIA, ZERGOUG, KASMI, BOUTARFA, MANSSOURI.F, mes dames RAHMA, MESBAH.N et BOUALLEG.N...
Merci de nous avoir apprendre l'art de passer du savoir-faire au monde des leaderships.

Nos profonds remerciements à tous ceux qui nous ont aidé pour l'élaboration de ce travail :

Les Responsables de la Direction Générale de **l'E.R.E.N.A.V. Alger**, et en particulier à Mr. MERZOUG Rezek.

Merci à vous tous Messieurs : KAOULEL.M, Superintendant du MV GOURAYA de la **CNAN MED**, BELHANICH.M, Expert Maritime de LOYD'S Register Ex. Superintendant du MV TAMENRASSET de la CNAN MED.

A Messieurs : KOUICIA Assistant DG de l'**ECOREP**, Ex. Directeur d'Unité de l'E.R.E.N.A.V. d'Alger, le Directeur de l'Unité de **l'UCN Annaba**.

Le Groupe d'Ingénieurs de **COSIDER TP**, Chargé de la Rénovation des quais 3 et 4 du Port d'Annaba.

Le personnel du Service des Travaux de la **Direction des Travaux Publiques d'Annaba**.

Merci infiniment à vous tous ...Aida et Walid

PREFACE

Ce travail est le fruit d'une collaboration entre deux profils complémentaires : Un ingénieur en Génie Maritime et un Spécialiste en Management et Sociologies des Organisations. Tous deux engagés professionnellement au sein d'un Port, nous avons voulu conjuguer nos expériences techniques et managériales pour répondre à un défi stratégique majeur : **La création d'un chantier navals (Deux cales sèches en forme de radoub)**, adaptés aux réalités économiques, sociales et logistiques d'un port moderne.

Notre double regard, ancré à la fois dans l'Ingénierie Maritime et dans la compréhension des dynamiques organisationnelles, nous a permis d'aborder ce projet de manière transversale. Il ne s'agit pas simplement d'un travail académique, mais d'une réflexion ancrée dans notre quotidien professionnel, nourrie par l'expérience du terrain, l'observation des contraintes portuaires du secteur de la réparation navale.

A travers ce travail, nous avons souhaité démontrer que la réussite d'un projet industriel tel qu'un chantier naval ne repose pas uniquement sur sa faisabilité technique, mais aussi sur sa capacité à s'intégrer dans un écosystème humain, économique, et institutionnel. Les enjeux de gouvernance, de coordination entre acteurs, de gestion, du changement et d'ancrage territorial sont au cœur de notre démarche.

Nous espérons que cette étude contribuera à enrichir la réflexion autour du développement portuaire et de la relance industrielle maritime.

Au lecteur maintenant d'ouvrir ces pages, d'en faire sa propre lecture, de s'appropriier ce contenu, et nous espérons que notre travail sera une matière de réflexion, de débat, et d'inspiration pour d'autres futurs projets de recherches.

Mr. ARARI Med Walid, Ingénieur en Génie Maritime & Mme. SOLTANE Aida, Master en Management et Sociologie des Organisations, Entreprise Portuaire d'Annaba.

LISTE DES TABLEAUX

<u>Tableau I.3.01</u>	Avantages et Inconvénients d'une cale sèche solide (Forme de Radoub).....	38
<u>Tableau I.3.02</u>	Avantages et Inconvénients d'un Dock Flottant.....	39
<u>Tableau I.3.03</u>	Avantages et Inconvénients d'une cale de halage (SLIPWAY).....	39
<u>Tableau I.3.04</u>	Avantages et Inconvénients d'un portique élévateur à bateaux (TRAVEL LIFT).....	39
<u>Tableau I.3.05</u>	Avantages et Inconvénients d'un élévateur à bateaux (SYNCHROLIFT).....	40
<u>Tableau II.1.06</u>	Caractéristiques du « SYNCROLIFT ».....	48
<u>Tableau II.1.07</u>	Caractéristiques du dock flottant 8500 T.....	49
<u>Tableau II.1.08</u>	Caractéristiques du dock flottant 4500 T.....	49
<u>Tableau II.1.09</u>	Caractéristiques d'une cale de halage.....	49
<u>Tableau II.1.10</u>	Caractéristiques d'un élévateur roulant « TRAVEL LIFT ».....	49
<u>Tableau II.3.11</u>	La Flotte Algérienne en matière des navires commerciaux.....	55
<u>Tableau II.3.12</u>	La Flotte Algérienne marchande (Engin de servitude).....	56
<u>Tableau II.3.08</u>	La Flotte de l'Entreprise MEDITRAM.....	57
<u>Tableau III.2.14</u>	Caractéristiques techniques principales d'une cale sèche de 330 m.....	71
<u>Tableau III.2.15</u>	Dimensions des espaces du nouveau chantier.....	77
<u>Tableau III.2.16</u>	Devis Quantitatif et Estimatif (DQE) établi par COSIDER TP.....	78
<u>Tableau III.2.17</u>	Estimation approximative d'un chantier naval avec deux cales sèche en forme de radoub.....	80
<u>Tableau III.2.18</u>	Chiffre d'affaires estimé pour des arrêts techniques réalisés à l'étranger.....	81
<u>Tableau III.2.19</u>	Chiffre d'affaires des prestations fournies aux navires destinés pour A/T.....	83

LISTE DES FIGURES

FIG.I.2.1	Un navire en cale.....	25
<u>FIG.I.2.2</u>	La ligne de tins supportant le <i>Chassiron</i> en cale sèche à <u>Brest</u>	28
<u>FIG.I.2.3</u>	La ligne de tins supportant un bateau.....	28
<u>FIG.I.2.4.</u>	Cale sèche, forme de radoub, chantier naval CMR Tunisie à Menzel Bourguiba...	29
<u>FIG.I.2.5.</u>	Cale sèche, la forme d'écluse Joubert à Nantes, Saint Nazaire, France.....	29
FIG.I.2.6	Remorqueur SIDI BRAHIM Annaba, en Cale Sèche de l'ERENAV d'Alger.....	29
FIG.I.2.7	Deux types solutions de mises à sec	30
FIG.I.2.8	Dock Flottant.....	30
FIG.I.2.9	Remorqueur ZABANA AHMED de l'EPO au Chantier naval ARMON, NAVIA,	32
FIG.I.2.10	Espagne.....	
FIG.I.2.11	Remorqueur RIZI AMOR de l'EPAN au Chantier naval ARMON, Burella,	32
FIG.I.2.12	Espagne.....	
FIG.I.2.13	Cale de halage (SLIPWAY).....	33
Fig. I.2.14	Cale de halage (SLIPWAY).....	33
FIG.I.2.15	Remorqueur RHUMMEL 4 de l'EPAN mis à sec avec l'élévateur de 400 tonnes	
FIG.I.2.16	de l'ECRN-UCN.....	34
FIG.I.2.17	TRAVEL LIFT MBH 1500, Contrôlé à distance par CIMOLAI TECHNOLOGY	
FIG.I.2.18	SPA. Italie.....	35
FIG.I.2.19	Elévateur à bateaux « SYNCHROLIFT ».....	36
FIG.I.2.20	Treuil de levage de la plateforme.....	36
FIG.I.2.21	Chantier Naval ONEX GRECE.....	36
FIG.I.2.22	SYNCHROLIFT.....	36
FIG.I.2.23	DOCK-LIFT (combinaison entre une cale sèche et un élévateur à bateau).....	36
FIG.II.1.24	ERENAV – Unité d'Alger.....	45
FIG.II.1.25	ERENAV – Unité d'Oran	46
FIG.II.1.26	ERENAV – Unité De Bejaia.....	46
FIG.II.1.27	Le dock flottant EL-HAMMADIOUNE.....	47
FIG.II.1.28	Le Navire KHERRATA à sec sur le dock.....	47
FIG.II.1.29	Le carferry TASSILI II à sec sur le dock flottant.....	47
FIG.II.1.30	Le carferry TARIQ IBN ZIAD à sec sur le dock flottant.....	47
FIG.II.3.31	PONTON A PIEUX « KHERRATA ».....	58
FIG.II.3.32	PONTON GRUE « SOUK AHRAS »	58
FIG.II.3.33	PONTON A PIEUX « BENCHICAO ».....	58
FIG.II.3.34	CHALAND FENDABLE « TAGHEST ».....	58

FIG.II.3.35	CHALAND FENDABLE « TIDJELABINE ».....	58
FIG.II.3.36	PONTON PLAT « DJEBEL BABOR ».....	58
FIG.II.3.37	PONTON GRUE « ILLIZI ».....	58
FIG.II.3.38	PONTON PLAT « DJEBEL BENI SALAH ».....	58
Fig.III.1.39	Le plan de la nouvelle extension du port avec tous les nouveaux projets à Plan 01 concevoir sur le dock flottant	70
Fig.III.2.40	Implantation d'un chantier naval au niveau de l'extension du port d'Annaba.....	75
Fig.III.2.41	Implantation d'un chantier naval, deux cales sèches et les différents ateliers.....	75
Fig.III.2.42	Vue sur le chantier naval proposé, deux cales sèches, deux mises à sec : navire GPL de 291 m, navire cargo de 132 m.....	76
Fig.III.2.43	Vue nord-ouest du chantier, avec les deux cales sèches, deux navires sont mis à sec : un GPL et un Cargo.....	76
Fig.III.2.44	Vue nord-est du chantier, avec les deux cales sèches, deux navires sont mis à sec : un GPL et un Cargo.....	76

LA LISTE DES ABREVIATIONS

C.N.U.C.E.D.	Conférence des Nations Unies pour le Commerce Et le Développement
E.R.E.N.A.V.	Entreprise de Réparation Navale
SARCOS	Société Algérienne de Réparation et de Construction
RO/RO	Roll On / Roll Off
C.N.A.N.	Compagnie Nationale Algérienne de Navigation
E.N.T.M.V.	Entreprise Nationale de Transport Maritime des Voyageurs
HYPROC	Hyproc shipping Company (Compagnie Maritime de transport des hydrocarbures et des produits chimiques).
S.O.L.A.S.	Safety Of Life At Sea – Sauvegarde de la vie humaine en mer
E.C.R.N.	Entreprise de Construction et de Réparation Navale, Base Militaire Mers El-Kebir Oran
EPIC CNP	Établissement Public à Caractère Industriel et Commercial Chantier Naval Principal (EX : ECRN)
ECOREP	Entreprise de Construction et de réparation
I.A.C.S.	International Association of Classification Societies
Lloyd's	Bureau de classification anglais Lloyd's Register
B.V.	Bureau Veritas
R.I.NA	Registro Italiano Navale
A.B.S.	American Bureau of Shipping
D.N.V.	Det Norske Veritas
G.L.	Germanischer Lloyd
N.K.	Nippon KaijiKyokai
OMI	Organisation Maritime Internationale
E.P.A.N.	Entreprise Portuaire d'Annaba
CHEC	CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY
MEDITRAM	Méditerranéenne des Travaux Maritimes
ALDIPH	Algérienne de Dragage des Infrastructures Portuaires et Hydrauliques
SOTRAMEST	Société des travaux Maritime de l'Est
LEM	Laboratoire d'étude Maritime
SETS Sétif	Société d'étude technique Setif
LTP Est	Laboratoire des travaux Publique de l'est
GNL/GPL	Gaz Naturel Liquéfié / Gaz de Pétrole Liquéfié
A.T	Arrêt Technique
C.A.	Chiffre d'affaires
A.N.R.I.P.	Agence Nationale de Réalisation des Infrastructures Portuaires (A.N.R.I.P.)
V.I	Visite intermédiaire (carénage chaque 2.5 ans)
V.S	Visite spéciale (arrêt technique quinquennal)
SOLAS	Convention Internationale : Safety Of Life At Sea – Sauvegarde de la vie humaine en mer
MARPOL	Convention Internationale : Marine Pollution

SOMMAIRE

Remerciements	
Préface	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Introduction	01
Importance et Intérêts du Sujet	09
Chapitre I : Généralités sur la Construction et la réparation navale.....	16
Introduction	17
Section I.1. : Règlementation Maritime relative aux inspections à sec	18
I.1.1. Bureau de classification (VERITAS)	18
I.1.2. Convention SOLAS	19
I.1.3. Code Maritime Algérien.....	21
I.1.4. Convention MARPOL.....	22
Section I.2. : Différentes solutions de mise à sec des navires	25
Descriptions avec photos, Avantages et inconvénients	25
I.2.1. Définition de cale sèche	25
I.2.2. Types des moyens de mise à sec.....	26
I.2.2.1. Cale sèche solide (forme de radoub)	26
I.2.2.2. Dock Flottant	30
I.2.2.3. Cale de halage (SLIPWAY)	31
I.2.2.4. Le portique élévateur à bateaux (TRAVEL-LIFT)	33
I.2.2.5. L'élévateur à bateaux (SYNCROLIFT)	35
Section I.3. : Faire connaître les mises à sec.....	37
I.3.1. Le processus de mise en cale sèche.....	37
I.3.2. Avantages et inconvénients de chaque type de mise à sec.....	38
I.3.3. Choix du type de mise à sec.....	40
Conclusion	42
<u>CHAPITRE II</u> : Les Chantiers Navals En Algérie.....	43
Introduction.....	44
Section II.1. : Infrastructures de mise à sec des navires en Algérie	45
II.1.1. ERENAV.....	45
II.1.1.1. ERENAV Alger.....	45
II.1.1.2. ERENAV Oran.....	46

II.1.1.3. ERENAV Bejaia.....	46
II.1.2. CNP Ex.E.C.R.N.....	47
II.1.2.1. Unité d’Oran (Base Militaire : Mers-EL-Kebir).....	48
II.1.2.2. Unité d’Annaba	49
II.1.1.3. Prévisions en cours de réalisation, d’acquisition, et d’études.....	50
II.1.2.1. Pour l’ERENAV.....	50
II.1.2.2. Pour l’ECOREP.....	50
Section II.2. : Avantages et Inconvénients des différents chantiers navals.....	51
Section II.3. : Présentation de la flotte Algérienne.....	54
la Flotte Algérienne en matière de navires commerciaux.....	54
la flotte Algérienne en matière d’Engins de servitude.....	56
la flotte de MEDITRAM.....	57
Section II.4 : Etude de marché des visites d’inspections navales de la flotte Algérienne rapport aux chantiers navals existants.....	59
II.4.1. Pour la flotte des remorqueurs	59
II.4.2. Pour la flotte des Compagnies Maritimes	60
1.Pour HYPROC.....	60
2.Pour CNAN EL DJAZAIR	60
3.Pour E.N.T.M.V.....	61
4.Pour NAFTAL.....	61
Conclusion	63
Chapitre III : Création d’un Chantier Naval à Annaba.....	64
Introduction	65
Section III.1 : Le port d’Annaba.....	66
III.1.1. Présentation Générale du Port d’Annaba.....	66
a. Position géographique	66
b. Forme juridique	66
c. Atouts	66
d. Infrastructures portuaires.....	66
e. Signalisation maritime	67
• Phares et balises	67
• Signaux d'accès	67
III.1.2. Projet d’extension du port d’Annaba	67
III.1.2.1. Présentation.....	67
III.1.2.2. Spécifications Techniques de l’extension du port.....	68
• Phase	68

• Phase.....	69
• Phase	70
Section III.2. : Implantation d'un chantier naval « 02 cales sèches solides ».....	71
Spécification technique du projet	71
Présentation du projet par plans.....	75
Estimation de la réalisation du projet.....	77
Chiffre d'affaires estimé.....	81
Analyse du projet.....	81
Conclusion	84
Conclusion Générale	85
Annexes	
Références et Bibliographie	

- Introduction Générale :

Notre planète est composée de terres et de plans d'eau, ces derniers couvrent la grande partie (70,7 %) de la surface de la planète, ces plans d'eau ont été caractérisés par plusieurs formes telles que les océans, les mers, les fleuves ...etc. jusqu'à où l'être humain est arrivé à la notion des ports maritimes qui étaient au début des ports naturels et évolués par la suite en ports artificiels utiles pour effectuer les différents échanges humains « *Pour les premiers marins, les ports ont représenté des abris, des lieux de refuge ou des havres plus ou moins bien aménagés sur les côtes lorsque les conditions de navigation étaient sévères. Puis, ils se sont avérés des lieux de chargement ou de déchargement des marchandises, insérés dans les villes à une époque où les transports maritimes étaient de loin la voie la plus adaptée pour commercer, ainsi que des lieux de stationnement des forces navales des nations maritimes* »⁽¹⁾.

Le besoin d'échange et de déplacement entre les différentes parties du monde en parcourant les espaces maritimes, et en utilisant les différents ports à travers le monde a exigé la nécessité d'apparition du mode de transport maritime. Selon la CNUCED (Conférence des Nations Unies pour le Commerce Et le Développement), plus de 80% des échanges sur les divers modes : commercial et économique se réalisent par voie maritime car le mode de transport maritime a prouvé son importance sur le plan économique « rapport coût-efficacité », il a été prouvé que « *90 % des échanges internationaux de marchandises en volume et environ 80 % en valeur passent par cette voie, avec des navires dont les chargements peuvent atteindre couramment 300 000 tonnes pour des pétroliers ou 20 000 conteneurs pour des porte-conteneurs* »⁽²⁾.

Grâce à la présence des ports, le pays peut assurer une certaine modernisation dans n'importe quel domaine d'activités, et ce à travers les différents échanges effectués dans un cadre national, international ou mondial. D'ailleurs A. Smith (1776) dans son livre « La richesse des Nations »⁽³⁾ a déjà projeté la lumière sur l'efficacité et la nécessité du transport par voies maritimes pour la modernisation et l'épanouissement économique et industriel des pays côtiers, cette modernisation portuaire est souvent traduite par son degré d'adaptation des nouvelles technologies en ce qui concerne l'infrastructure (le développement des terre-pleins et les plans d'eau), la logistique, la digitalisation (les smart port), et l'acquisition d'une flotte navale moderne et de grande capacité, tout en respectant la législation et la réglementation mise en vigueur sur le plan international.

^{(1), (2)} : Encyclopaedia Universalis 2024, <https://www.universalis.fr/encyclopedie/ports-maritimes/>, site consulté le 15/12/2024 à 10H00.

⁽³⁾ : Encyclopaedia Universalis 2024, <https://www.universalis.fr/encyclopedie/ports-maritimes/>, site consulté le 15/12/2024 à 16H00.

Notre pays possède une flotte nautique, composée d'un ensemble des navires commerciaux de différents types (général-cargo, RO/RO, tanker, carferry, porte-conteneurs ...etc.), et un ensemble d'engins de servitude nautique, répartis entre les différentes entreprises portuaires du pays (des remorqueurs, des vedettes de pilotage, des canots d'amarrage, des barrages flottants ... etc.), et une flotte de pêche tels que les chalutiers, les thoniers, ...etc.

Chaque engin nautique peu importe son type dès son acquisition, et durant son exploitation jusqu'à son amortissement doit être géré et entretenu selon des réglementations et des normes qui serviront à leur maintenance, contrôle et entretien afin de le préserver en bon état de navigabilité pour la plus longue durée possible. A travers le monde entier ! la réglementation maritime a été mise en vigueur et en application en tant que réglementation unifiée, généralisée, adaptée et appliquée par tous les ports du monde.

A travers cette réglementation, les engins nautiques doivent subir des différentes d'une manière périodique des visites de contrôle et de maintenance, appelées des opérations d'arrêts techniques, selon les exigences réglementaires. Un engin en arrêt technique est considéré exclu de l'activité commerciale jusqu'à l'achèvement de sa visite. Ces visites sont exigées à travers tous les ports du monde entier (généralement deux visites durant les cinq ans) ⁽¹⁾.

la position géographique stratégique de notre pays (1200 Km de la bande côtière), a mis en évidence la présence *de dix (10) ports de commerce, trois ports pétroliers (Arzew (bethioua), Skikda et Bejaïa), trois principaux ports polyfonctionnels (Alger, Oran, et Annaba), deux moyens ports (DjenDjen et Mostaganem) et enfin, deux petits ports (Ghazaouet, et Ténès)*⁽²⁾, possédant une flotte d'engin de servitude qui doivent subir des inspections de contrôle, et qui doivent avoir des certificats de navigabilité actualisés et valides à temps. Ces visites d'inspection s'effectuent auprès des endroits spécifiques appelés chantiers navals, ces chantiers navals peuvent être sur le territoire nationale ou à l'étranger suivant la nécessité du cas et la disponibilité des moyens. Ces chantiers navals sont présents en différents types (Cale sèche, cale sèche flottante, ...etc.), adaptables au type du navire, sa longueur, sa largeur et sa forme. La nécessité d'effectuer ces visites périodiques est dans l'objectif de préserver cette flotte et de prolonger sa vie d'exploitation.

⁽¹⁾ Brahim LATRECH, Les sociétés de classification des navires : la sécurité en question, Thèse de doctorat, Histoire du droit, perpignan, 2004

⁽²⁾ Mohamed Naili, transport, logistique et développement agro-alimentaire en Algérie EL Watan, visité le 18/12/2024 à 15H00

L'Algérie applique la réglementation internationale qui a été mise en vigueur, cette réglementation est basée sur l'indispensabilité de la mise en place des visites périodiques relatives aux différentes opérations d'entretien et de maintenance curatives et préventives de la flotte. Notamment ! la SOLAS, Chapitre 1 réglementation 10 « Dans le cas d'un navire de charge, la structure, les machines et le matériel d'armement ... doivent être soumis aux visites et inspections, (v) au moins deux (02) inspections de la face externe du fond du navire pendant toute la période de cinq (05) ans » ⁽¹⁾ précisément deux visites à sec chaque 05 ans, ces inspections périodiques sont exigées par le Bureau de classification et suivi par ses experts.

En Algérie, il existe plusieurs chantiers navals, l'ECRN Mers-El-Kebir (actuellement EPIC CNP), l'ERENAV et l'ECOREP (en cours de développement) ⁽²⁾, ces chantiers ont souvent servi à la réalisation des différentes visites et inspections (mise à sec). L'E.R.E.N.A.V. « Entreprise de Réparation Navale », créée en 1987, après avoir pris le relais de l'ex-Société algérienne de réparation et de construction (SARCOS), une entreprise publique, dispose de trois unités ⁽³⁾ : Alger, Oran et Bejaïa. Elle emploie un peu plus d'un millier de travailleurs ⁽⁴⁾. L'E.R.E.N.A.V. est considérée comme le chantier naval le plus parcouru par les entreprises d'armement naval et les entreprises portuaires pour effectuer leurs différentes visites de maintenance curative et préventive.

Chaque chantier possède des caractéristiques présentant sa capacité de réception par rapport à la spécificité du navire ou l'engin nautique. Le chantier naval de Bejaïa, un dock flottant est considéré comme le chantier le plus grand en sa forme, il reçoit les grands navires et les différents engins de servitude provenant des différentes entreprises portuaires. Les différentes inspections techniques s'effectuent selon un plan d'activité élaboré par les services de l'E.R.E.N.A.V., basé sur le principe du « premier sollicité premier servi et sur les dates d'échéance des certificats de classification » ⁽⁵⁾. Lors de l'application des différents programmes d'activités relatifs aux différentes visites prévues pour la réalisation ; des contraintes apparaissent en ce qui concerne la maîtrise des délais de traitement de la visite, un phénomène d'attente sera engendré, vu le nombre d'engins nautiques et la durée écoulée pour chaque engin traité, et vu que le bassin ne supporte qu'un seul engin en réalisation.

⁽¹⁾ <https://fr.wikipedia.org/wiki/SOLAS>, visité le 25/01/2025 à 10H30.

⁽²⁾ <https://dz.kompass.com/a/chantiers-navals-et-services-de-maintenance/>; site visité le 19/12/2024 à 13H50

⁽³⁾ Réparation navale : L'Algérie en passe d'effectuer totalement les opérations, EL Moudjahid, économie, <http://www.elmoudjahid.dz/>, page visitée le 18/12/2024 à 17H30.

⁽⁴⁾ HALIM.N, Construction et réparation navales : L'Algérie couvrira dans un proche avenir 100 % de ses besoins nationaux, le Jour d'Algérie, <https://www.lejournalalgerie.com/site> visité le 10/12/2024 à 11H00.

⁽⁵⁾ Réparation navale : L'Algérie en passe d'effectuer totalement les opérations, EL Moudjahid, économie, <http://www.elmoudjahid.dz/>, page visitée le 18/12/2024 à 17H30.

Généralement ! la mise à sec de l'engin est bien définie par une date de début et une date de fin des opérations de mise à sec ou de mise à l'eau, une durée d'incertitude est souvent prévue. Dans la majorité des cas, des ralentissements dans la manipulation de l'engin ainsi que des retards inattendus et imprévus sont souvent enregistrés. Ces retards génèrent souvent l'attente des autres engins nautiques programmés pour la mise à sec. Le chantier sera dans l'obligation de revoir son programme d'activités pour prendre en considération les retards apparus. Dans ce cas, les engins nautiques en attente seront obligatoirement mis en arrêt d'activités dès l'expiration des certificats de navigabilité. Cette situation de non-exploitation va affecter plusieurs plans d'activités commerciales et portuaires surtout en matière d'utilisation de l'engin nautique (par exemple : le remorqueur) pour réaliser les différentes prestations portuaires : l'accostage, l'amarrage, le mouvement et le départ des différents navires qui touchent le port, ainsi que la cadence du rendement portuaire.

Des solutions sont impérativement nécessaires quant à l'élimination de ce phénomène d'attentes et de retards, pour mieux maîtriser les différentes visites en délais optimale, la création d'autres chantiers navals va certainement contribuer à la bonne maîtrise des différents programmes d'arrêts techniques de notre flotte nautique. Prenant l'exemple de l'Est Algérien, les quatre entreprises portuaires : Annaba, Skikda, Bejaia et Djen-Djen effectuent leurs différentes visites périodiques de leurs engins de servitude au niveau de l'E.R.E.N.A.V. (Bejaia ou Alger) selon la disponibilité du bassin. L'Entreprise Portuaire d'Annaba possède cinq remorqueurs, qui doivent respecter les exigences de la réglementation mise pour leurs visites d'inspection. Parfois, ces visites sont différées dans le cas de saturation du bassin en raison du dépassement de la date prévue pour la finition de l'arrêt technique de l'engin nautique qui occupe le bassin.

En outre, la modernisation et l'adaptation de nouvelles technologies, pour les lieux et les équipements est importante pour assurer une bonne maîtrise des différentes opérations de mise à sec ou de mise à flot. Certains chantiers navals présentent une grande vétusté, ainsi que leur capacité de réception' et de traitement des navires est limitée. Les grands navires tels que relevant de la CNAN-ELDJAIR, et l'HYPROC sont dans l'obligation d'effectuer leurs mises à sec à l'étranger, par manque de chantiers navals nationaux adéquats à leurs dimensions ⁽¹⁾. La vétusté, la saturation des bassins, l'insuffisance des chantiers navals et la capacité de réception limitée sont les contraintes enregistrées par notre flotte nationale.

⁽¹⁾ Les contraintes ont été soulevées lors de notre visite des chantiers navals de l'ERENAV

Plusieurs projets portant l'objet de construction, création, et mise en place de plusieurs zones de réparations navales (cales sèches ; cale de halage ; ...etc.) ont été mis à l'horizon en consacrant des budgets considérables pour leurs réalisations. A court terme, un des grands projets est en cours d'étude pour la réalisation au port d'Arzew (Oran) : la construction de deux bassins de cale sèche d'une longueur de 220 mètres et d'une profondeur de 14 mètres dans le port pétrolier et gazier d'Arzew ⁽¹⁾. À long terme, un autre projet sera déployé au niveau du port de Djen-djen (Jijel) en y érigeant une cale de halage (un bassin de réparation), similaire à celle se trouvant au port d'Alger, spécialisée dans la réparation des navires de calibre moyen ⁽³⁾.

Notre projet de fin d'études va s'appuyer sur ce point, nous allons lancer l'idée, en mettant la lumière sur la nécessité de la conception d'une zone de réparation navale (deux cales sèches) au niveau du port d'Annaba. Ce projet sera présenté à l'horizon des mises en place des projets qui peuvent participer fortement à l'évolution des ressources du port d'Annaba, et la création des nouvelles revenus qui vont servir à l'épanouissement de l'économie de l'entreprise portuaire d'Annaba d'une part et à l'enrichissement de l'économie du pays d'autre part.

Notre projet sera sollicité au niveau de la nouvelle extension du port, Quai Sud, une zone dédiée pour la conception d'un quai minéralier. Cette zone va concerner deux phases de réalisation : la première phase sera consacrée pour la conception d'un quai minéralier, et la deuxième phase sera consacrée pour la réalisation d'un port de pêche.

La mise en place d'un chantier naval sera une grande opportunité pour le port d'Annaba, sur plusieurs plans : économique, organisationnel, commercial, social, technique, ...etc., qui seront amplement présentés dans la partie suivante « importance et intérêts du sujet ». En revanche, plusieurs contraintes seront évitées ou même éliminées grâce à ce projet telles que le recours à des chantiers étrangers par faute de capacité de réception limitée pour nos bassins, et pourquoi pas l'attirance de certains marchés étrangers dans l'avenir pour leur fournir des prestation d'entretien ou de réparation, surtout lors de présence des navires au niveau du port d'Annaba. D'ailleurs, c'était l'objectif majeur de l'E.R.E.N.A.V. lors du lancement de son projet d'installation des deux cales sèches au niveau du port d'Arzew (Oran), « *on va couvrir à 100 % le marché national de la réparation navale, et on pourra même s'ouvrir sur le marché international. C'est notre plus grand projet, d'après les déclarations du Directeur Général de l'ERENAV* » ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ HALIM.N, Construction et réparation navales : L'Algérie couvrira dans un proche avenir 100 % de ses besoins nationaux, le Jour d'Algérie, <https://www.lejourdalgerie.com/site> visité le 11/12/2024 à 14H30

Notre problématique sera focalisée sur un point jugé important pour le développement de notre entreprise ainsi que l'enrichissement économique de notre pays, vu la situation actuelle de la gestion et la maîtrise des différentes visites d'inspections et de maintenances curatives et préventives, et même de réparation de notre flotte algérienne, et vu que l'E.R.E.N.A.V. prend en charge tous les chantiers sur le plan national même s'il y aura une saturation des bassins parfois, ce qui génère un certains ralentissements en ce qui concerne la maîtrise de la programmation des différentes visites périodiques ; **Est-il nécessaire et important de concevoir et mettre en place un chantier naval (deux cales sèches solides) au niveau du port d'Annaba ?** Deux cales sèches qui vont contribuer à la couverture et la satisfaction des différents besoins de notre entreprise en ce qui concerne l'accomplissement de ses différentes visites d'arrêts techniques de nos engins de servitude, ainsi que la réponse aux différents besoins en matière d'entretien et de maintenance navale des différentes entreprises portuaires de l'Est Algérien d'une part, et de tout besoin sur le plan national d'autre part, et peut être aller à l'ouverture d'autres chantiers sur le plan international dans l'avenir.

Partant du questionnement principal de notre problématique et qui va être répondu à la fin de notre travail, nous avons mis trois hypothèses qui vont être présentées, analysées, et argumentées à travers les trois chapitres du mémoire, et chaque hypothèse (1,2,3) va correspondre à un chapitre (1,2,3) respectivement, où sera clairement conclue (hypothèse concluante ou non-concluante) à la fin de chaque chapitre.

Les hypothèses qui ont été mises sont :

H1. Le choix de création d'une cale sèche solide au niveau du port d'Annaba, et non une cale de halage ou autres types est le meilleur choix sur le plan managérial, technique, et d'exploitation (avantages et inconvénients).

H2. La mise en place d'un chantier naval (deux cales sèches solides) au niveau du port d'Annaba va réduire la saturation des bassins, et contribuer à l'efficacité de la gestion des différentes visites d'inspection de la flotte algérienne en matière de coût, délais et capacité de réception.

H3. La mise en place d'un chantier naval (deux cales sèches) aura un impact positif sur l'enrichissement des revenus de l'Entreprise Portuaire d'Annaba d'une part et au développement du secteur de la réparation navale du pays d'autre part.

Ces hypothèses seront développées et argumentées à travers les trois chapitres qui vont être comme suit : **le premier chapitre** (Généralités sur la Construction et la réparation navale), sera composé de trois sections, il va donner une idée globale aux lecteurs sur notre thème. La première section présentera les différentes réglementations et lois qui ont exigé la création des lieux de réparation navale et l'application des différentes visites d'inspection et de maintenance

navale curative et préventive, la deuxième section comportera un ensemble de définitions qui ont une relation directe avec le domaine de la réparation navale : la définition des différents types de solutions de mise à sec, la troisième section sera dédiée pour l'explication du processus de mise en cale sèche au niveau du chantier naval, la présentation des avantages et inconvénients de chaque type de mise à sec, et en suite nous avons conclure et justifier les raisons qui nous ont poussé à opter pour le choix d'une mise en place (création) d'une cale sèche solide au niveau du port d'Annaba (1^{ère} hypothèse).

Le second chapitre (Les Chantiers Navals En Algérie) sera composé de quatre sections, une première section qui va présenter les différents chantiers navals existants sur le territoire national, une seconde section qui va être consacrée pour la présentation des différents avantages, inconvénients et contraintes rencontrées des différents chantiers navals algériens, une troisième section qui va concerner la présentation de la flotte algérienne existante (navires commerciaux et engins de servitude nautique), nous avons inséré une quatrième section pour présenter une étude de marché de réparation navale (flotte par rapport aux chantiers existants), dans l'objectif de présenter les contraintes rencontrées lors de la programmation des différentes visites à secs au niveau des chantiers navals, et ce, en matière d'allègement et réduction des fardeaux d'attentes générés par la saturation des bassins. A la fin du deuxième chapitre, nous allons voir si la mise en réalisation de notre projet aura plus d'avantages sur la gestion et la maîtrise des différentes visites d'inspection des différents chantiers navals opérationnels, et ce, en créant de nouvelles opportunités qui vont contribuer à une bonne maîtrise des différents plannings de mise à secs de notre flotte maritime (hypothèse 2).

Le troisième chapitre (Création d'un Chantier Naval à Annaba) sera basé sur le passage de la généralité vers la particularité en présentant notre propre projet (la partie pratique), cette présentation va commencer par une première section relative à la présentation de l'Entreprise portuaire d'Annaba, la présentation des nouveaux projets en cours de réalisation au niveau de l'extension du port, et une seconde section qui va concerner une présentation de notre projet : **la mise en place d'un chantier naval (deux cales sèches en forme de radoub) au niveau de la nouvelle extension du port d'Annaba**, sur des divers aspects : localisation, caractéristiques, avantages, plans de conception et estimation approximative...etc., ainsi que son impact sur l'enrichissement et le développement du secteur économique de l'entreprise portuaire d'Annaba d'une part et sur le développement du secteur de la réparation navale du pays d'autre part (hypothèse3).

A travers les trois chapitres qui vont être présentés et à la fin de ce projet, nous allons pouvoir répondre à notre problématique, en jugeant la nécessité de mise en place d'un chantier naval (deux cales sèches solides) au niveau du port d'Annaba, et son impact sur le développement du secteur maritime et portuaire. Après les différentes recherches et études réalisées, nous serons capables de prouver que la réalisation d'un tel projet sera intéressante pour l'enrichissement des revenus du Port d'Annaba d'une part, et si ce nouveau chantier naval donnera une valeur ajoutée pour le secteur de la réparation et l'entretien navals d'autre part. La globalisation du projet pourra aller de la nationalisation vers l'internationalisation, et ce, en attirant d'autres marchés étrangers dans l'avenir.

En ce qui concerne les techniques de recherches utilisées lors de l'élaboration de cet œuvre, nous avons opté pour :

- **L'observation** (directe et indirecte), des différents chantiers navals existants, les projets similaires qui sont en cours d'étude pour la mise en réalisation.
- la réalisation de certains **interviews** avec plusieurs responsables des différents organismes spécialisé dans le domaine de la réparation et la maintenance navales.
- L'utilisation de la technique du **Focus Groupe**, cette technique a été effectuée en discutant avec les responsables : en interne (la Direction du Domaine portuaire, la Direction du Développement, la Capitainerie du Port, la Cellule de Suivi de l'environnement portuaire, et les ingénieurs en Génie Civile), et en externe (les responsables de la Direction des Travaux Publics de la Wilaya d'Annaba, et le Responsable de l'EPIC CNP Ex. E.C.R.N d'Annaba). Nos discussions étaient basées sur l'identification et la collecte des différentes informations qui peuvent être utiles pour notre projet, telles que la faisabilité, l'objectivité, l'importance, les avantages et les difficultés (empêchements) qui peuvent être rencontrés lors de la mise en œuvre du projet. Cette méthode d'échange informationnel nous a beaucoup aidé pour mettre les piliers de la conception de notre travail.
- **La recherche bibliographique et documentaire**, une technique qui nous permet d'enrichir et de renforcer notre travail, et ce, en consultant plusieurs ouvrages, documents, articles de presse, plans techniques, et sites et page internet qui ont une relation directe ou indirecte avec notre thème.

- **L'importance et les intérêts du sujet :**

Dès le début de notre formation « **P.G.S. Poste de Graduation Spécialisée, option : Management Portuaire** », et à travers la succession des différents modules qu'on a eu durant le cursus académique de la formation, nous avons pu investir dans notre capital informationnel et professionnel en objectant toute connaissance et compétence dans un cadre managérial structuré. Le choix de ce thème : **l'Importance de la mise en place d'un chantier naval (deux cales sèches, forme de radoub) au niveau de la nouvelle extension du port d'Annaba** n'était pas mis au hasard, nous avons compris que le besoin mène à la bonne réflexion, et exige la conception et la création de nouveaux projets « *la théories des besoins, traduite dans des termes psychologiques et psychosociologiques, alimente d'aujourd'hui la réflexion, le discours et l'action des promoteurs de nouvelles formes d'organisation du travail, directions et d'entreprises, services du personnel, nombreux cabinets d'organisation un véritable courant poussant à la restructuration des tâches, à la mise en place de nouvelles formes d'organisations du travail se dessine actuellement* »⁽¹⁾.

La notion de visites d'inspection, de contrôle et de maintenance de la flotte maritime, d'une manière périodique est une nécessité exigée par la réglementation, ce qui a rendu la disponibilité des différents chantiers navals indispensable, ces derniers servent à fournir les différentes prestations relatives à la mise à sec de notre flotte maritime, et à l'actualisation des différents certificats de navigabilité. Sur le territoire national, plusieurs chantiers navals ont été conçu et exercent ce métier avec efficacité et professionnalisme mais comme toute activité peu importe son domaine, il y'a toujours une nécessité d'ouverture de nouvelles opportunités pour mieux améliorer l'activité et favoriser l'esprit concurrentiel, tout en assurant une autosatisfaction et une bonne maitrise des différentes opérations de mise à sec de notre flotte.

Notre projet, la création et la mise en place d'un chantier naval (deux cales sèches en forme de radoub), comme tout projet, aura besoin d'une politique de gestion car « *La gestion de projet est essentielle à la réussite des entreprises. Elle assure une allocation précise des ressources, une coordination efficace des équipes, et la réalisation des objectifs fixés. Au cœur de cette discipline se trouve l'adoption de méthodologies spécifiques* »⁽²⁾.

⁽¹⁾ A.H. MASLOW, motivation and personality, New York, Harper And Row, 1954 – D.Mc Gregor, The HumanSide of Entreprise, M.C Graw Hill, 1960, Trad.Fr. la dimesion humaine de l'Entreprise, Paris, Gauthier – Villars, 1969, 2^e Ed, 1971.

⁽²⁾ <https://asana.com/fr/resources/project-management-methodologies>, visité le 20/01/2025 à 10h15

Ce projet aura une grande importance, beaucoup d'intérêts, et d'avantages pour l'Entreprise Portuaire d'Annaba d'une part, pour le secteur de la réparation et l'entretien navals, et pour le pays d'autre part, et ce, sur plusieurs plans : économique, technique, organisationnel, social et législatif, dont nous allons les relater ci-après :

- **Sur le plan économique** : Sur ce plan, une question doit être posée dès le début : **est-ce que le projet va contribuer à avoir une valeur ajoutée ?** pour répondre à cette question, plusieurs intérêts seront mis en évidence à travers ce projet :
 - assurer la gestion optimale du portefeuille du trésor public et minimiser les charges à l'extérieur du pays (réduire l'export du devise).
 - proposer à moyen et à long terme, aux armateurs et/ou compagnies maritimes le traitement et le carénage de leurs navires au niveau du nouveau chantier, notamment lors des avaries importantes qui immobilisent leurs navires durant les escales.
 - augmenter le potentiel de notre pays en profitant de sa position géographique importante et stratégique, et précisément la ville d'Annaba avec sa rade exceptionnelle.
 - veiller à la souveraineté nationale lors du traitement des différents navires spécifiques tels que les navires militaires.
 - assurer une alternative de réparation des navires militaires en cas de besoin urgent.
 - réduire plusieurs dépenses en minimisant des budgets consacrés pour la réalisation des différents arrêts techniques au niveau des chantiers navals de l'ERENAV.
 - contribuer à la redynamisation des revenus de l'Entreprise portuaire d'Annaba, en effectuant d'autres mises à secs des engins nautiques relevant des autres entreprises portuaires.
 - éliminer certains frais générés par le déplacement des engins vers les chantiers navals hors wilaya, ainsi que le déplacement de l'équipage (frais de missions) à bord de l'engin prévu pour l'arrêt technique.
 - attirer des nouveaux chantiers étrangers à long terme, ce qui va participer à l'augmentation du chiffre d'affaires de l'entreprise portuaire d'Annaba, et ce, à travers la facturation des différentes prestations fournies aux différents navires destinés pour l'arrêt technique durant leur escale, tels que les frais des différentes manœuvres : le mouillage, l'entrée, le mouvement, l'avitaillement, et la sortie...etc.).
 - assurer la réalisation de certaines opérations de réparation ou contrôle en cas de pannes ou avaries survenues pour des navires qui font escale au port d'Annaba.

- Garantir à travers ce chantier une certaine autosatisfaction en matière de réparation navale et maintenance curative et préventive de notre flotte.
- Créer un climat concurrentiel en matière de la qualité des services fournis et les coûts déterminés, et ce, grâce à la multiplicité et la diversité de l'activité des différents chantiers navals sur le territoire algérien.

➤ **Sur le plan organisationnel** : comme toute organisation, dans la mise en place d'un nouveau projet, « *quoi qu'il soit, tout organisme est généralement décrit dans un schéma où l'on trouve : un apport de ressources, souvent appelé INPUT, un apport de transformation, appelé THROUGHPUT, et la fourniture d'un produit, appelé OUTPUT* » ⁽¹⁾.

Pour réussir cette description ⁽²⁾, l'Entreprise portuaire devrait adapter une nouvelle stratégie organisationnelle et managériale basée sur :

- la mise en place d'un nouveau flux informationnel et procédural capable de relier les différentes structures concernées par le projet (les structures opérationnelles, les structures de développement et les structures de soutien), et ce, pour assurer un meilleur échange et une maîtrise efficace et fiable des différentes ressources humaines et matérielles fournies pour la réalisation et la mise en exploitation du projet.
- l'optimisation des délais écoulés durant les arrêts techniques (attente, déplacement, ...etc.), vu que l'opération d'arrêt technique se réalisera sur site.
- la mise en place d'une nouvelle procédure de gestion de rémunération et indemnisation du personnel relevant du nouveau chantier naval, vu que des nouvelles spécialités vont être exigées dans le recrutement (l'ingénierie maritime, la mécanique industrielle, ...etc.). Cette nouvelle procédure sera basée sur la valorisation des efforts fournis par les individus, ainsi que l'indispensabilité de l'estime organisationnelle réciproque entre les différentes catégories professionnelles (encadrement, maîtrise et exécution).

➤ **Sur le plan technique** : après nos différentes recherches et enquêtes, nous avons confirmé que le projet est faisable sur le plan technique, car plusieurs points sont disponibles, tels que :

⁽¹⁾ Philippe Bernoux, La Sociologie des Organisations, Initiation théorique suivie de douze cas pratiques, 2^e Edition, revue et corrigée, Page.124

⁽²⁾ **INPUT** : Engin prévu pour arrêt technique, **THROUGHPUT** : opération d'arrêt technique, **OUTPUT** : prestation fournie, engin prêt pour exploitation

- la disponibilité de l'espace qui sera dédié à la mise en place du projet, et ce, au niveau de la nouvelle extension du port qui va avoir trois phases (**phase 1** : mise en place d'un quai minéralier, **phase 2** : mise en place d'un quai à conteneurs, un quai sidérurgique et un quai d'attente, une **phase 3** : mise en place d'un nouveau port de pêche, et une autre **phase** : mise en place d'un chantier naval (deux cales sèches en forme de radoub).
 - les chantiers navals similaires existants et l'ensemble de projets qui sont en cours de réalisation sur le plan national présentent un point de force, d'aide, et de motivation pour l'inspiration, la planification et la mise en œuvre des nouvelles techniques relatives à la réalisation de ce projet.
 - le projet va attirer les différentes compétences et qualifications des différents domaines telles que la génie civile, l'architecture, le Management, la mécanique, l'ingénierie maritime ...etc., provenant des différentes wilayas. Ce qui va créer plusieurs opportunités au sein du port « *le système technique fonctionne l'une des conditions limitatives déterminantes du système social de l'Entreprise* »⁽¹⁾, et provenant de l'extérieurs aussi (recrutements).
 - Une veille permanente sera assurée par les services techniques de l'Entreprise sur les engins lors des arrêts techniques, vu la proximité du chantier.
- **Sur le plan commercial** : la réalisation de ce projet aura plus d'intérêts sur le plan commercial, ces intérêts sont des facteurs essentiels pour juger l'efficacité d'un projet « *l'intérêt commercial est un concept central pour toute entreprise, quelle que soit sa taille ou son secteur d'activité. Il s'agit de trouver un équilibre entre la réalisation de bénéfices et la réaction de valeur pour les parties prenantes, tout en assurant une croissance et une pérennité à long terme* »⁽²⁾. Ce qui va influencer positivement sur l'exploitation des ressources de l'entreprise portuaire d'une part et les ressources de la ville d'Annaba d'autre part, et ce, dans plusieurs aspects :
- faire travailler les producteurs locaux et les prestataires régionaux, en matière de fourniture des différents besoins du projet.
 - exploiter les ressources de la région (naturelle, industrielle, ...etc.).
 - ouvrir plusieurs horizons commerciaux entre l'Entreprise portuaire d'Annaba (fondateur du projet), et les différentes parties prenantes qui vont satisfaire les différents besoins du projet, tels que le G.T.M. (Groupe des Travaux Maritimes), le complexe EL-HADJAR en matière de production et de fourniture de l'acier (tôle marine), l'ENAP de Souk-Ahras, en matière de

(1) Philippe Bernoux, La Sociologie des Organisations, Initiation théorique suivie de douze cas pratiques, 2^e Edition, revue et corrigée, Page.97

(2) <https://lasujets.com/linteret-commercial-definition-et-importance/>, visité le 25/01/2025 à 12H00.

fourniture de la peinture qui sera sollicitée pour les différents arrêts techniques, et plusieurs autres organismes industriels.

- **Sur le plan social et d'opportunités** : la mise en place de ce nouveau projet au niveau du port d'Annaba apportera plus d'opportunités pour les individus, ainsi que pour la société, et ce en matière de :
 - La création d'emplois (besoin de postes spécialisés, attirance de la main d'œuvres).
 - L'utilisation efficace des ressources humaines de l'Entreprise, en réorientant l'effectif interne de l'Entreprise vers le nouveau projet, et ce, en ce qui convient avec leurs compétences et qualifications.
 - La création de nouvelles formations spécifiques, ce qui va créer des projets de partenariats entre les différents ministères (le ministère des transports, le ministère de l'enseignement supérieur et le ministère de la formation professionnelle), pour encadrer les besoins de l'Entreprise avec la disponibilité des filières d'enseignement et d'apprentissage.
 - L'amélioration des conditions de vie des individus, vu que les différentes visites d'inspection vont être effectuées sur place, et que le déplacement de l'engin nautique ainsi que son équipage seront évités, ce qui va créer un climat de stabilité psycho-sociale et professionnelle entre les équipes de travail au sein de l'organisation.

Néanmoins ! que cet avantage va être positif pour l'Entreprise aussi, et ce, en évitant la croissance des frais de missions générés par ce phénomène (le déplacement successif des équipages).

- **Sur le plan législatif** : sur le plan législatif, ce projet va faciliter la maîtrise des différentes opérations de contrôle et de maintenance de la flotte, et ce, en ce qui concerne :
 - La réalisation des arrêts techniques à temps selon les exigences du bureau de contrôle technique « classification », va éviter le temps d'arrêt (immobilisation) causé par l'expiration des certificats par faute de non disponibilité des moyens de mise à sec.
 - Vu l'exigence des différentes visites de sécurité et de maintenance navale par la réglementation, ce genre de projet sera encouragé par les organismes du pouvoir publics concernés, et ce, en matière de facilitation des différentes procédures administratives et législatives.
 - Récemment, les autorités du pouvoir publics ont insisté sur l'importance de développer et mettre en place d'autres nouveaux chantiers navals sur le territoire national au centre et à l'ouest (les différentes réunions du Monsieur le Ministre des Transports et les

différents organismes concernés par le transport maritime, la réparation navale, le contrôle et la maintenance de la flotte algérienne), et ce, afin de renforcer ce secteur et d'assurer l'autosatisfaction nationale et éviter le recours à des chantiers étrangers.

➤ **Sur le plan du secteur maritime :** plusieurs avantages et intérêts seront atteints grâce à la réalisation de ce projet, et ce pour plusieurs parties : l'Entreprise Portuaire d'Annaba, les compagnies maritimes, et les entreprises nationales de réparation et de construction navale.

- **Pour l'Entreprise Portuaire d'Annaba :**

- Assurer les inspections périodiques des engins de servitudes appartenant au port d'Annaba (Remorqueurs) sur site du port d'Annaba.
- Economiser les charges notamment en matière de frais de mission et frais de déplacement des équipements, fournitures et pièces de rechange qui avoisinent actuellement 10 millions de Dinars à chaque arrêt technique réalisé au niveau d'Alger.
- Respecter les délais de réalisation des différents arrêts techniques selon les exigences du bureau de contrôle technique « classification », et éviter le temps d'arrêt (immobilisation) causé par l'expiration des certificats faute de non disponibilité des moyens de mise à sec.

- **Pour les compagnies maritimes :**

- Assurer les inspections périodiques au niveau local, à faible coût de déplacement.
- Respecter les exigences des bureaux de classification en matière d'arrêt technique et inspection de la carène.
- Effectuer les différents règlements des factures en Dinars Algériens.
- Réduire les charges en devise étrangère.
- Minimiser le temps d'attente à cause de la non-disponibilité des moyens de mise à sec lors des avaries urgentes, et ce, en raison de saturation des bassins des différents chantiers navals.

- **Pour les Entreprises Nationales de Réparation et de Construction Navale :**

- Assurer à travers la conception de ce nouveau chantier, une infrastructure neuve, moderne et en bon état, contrairement, à l'état des chantiers navals actuels.
- Développer les perspectives des chantiers navals, en matière de dimensions des navires à traiter.

- Augmenter le potentiel et la capacité de réception et de traitement des navires afin de satisfaire le maximum des clients.
- Permettre aux différents chantiers navals de respecter leur plan de charge, et les périodicités des inspections à sec des navires.

Conclusion

A l'issue de la présentation des différents intérêts et atouts qui seront atteints à travers la mise en place du projet « **Mise en place d'un chantier naval (deux cales sèches en forme de radoub, au niveau de la nouvelle extension du port d'Annaba)**, il est apparu que la réalisation de ce projet présente plus d'avantages sur plusieurs plans, économique, commercial, technique, social, législatif, et surtout sur le secteur maritime.

Une estimation en matière de coûts et délais sera présentée au dernier chapitre dont l'objectif de concrétiser l'importance du projet, et prouver que le projet va apporter une valeur ajoutée pour le secteur maritime d'une part et pour le développement économique du pays d'autre part.

Chapitre I : Généralités sur la Construction et la réparation navale	Page
Introduction	17
Section I.1. : Règlementation Maritime relative aux inspections à sec	18
I.1.1. Bureau de classification (VERITAS)	18
I.1.2. Convention SOLAS	19
I.1.3. Code Maritime Algérien.....	21
I.1.4. Convention MARPOL.....	22
Section I.2. : Différentes solutions de mise à sec	25
Descriptions avec photos, Avantages et inconvénients	25
I.2.1. Définition de cale sèche	25
I.2.2. Types des moyens de mise à sec.....	26
I.2.2.1. Cale sèche solide (forme de radoub)	26
I.2.2.2. Dock Flottant	30
I.2.2.3. Cale de halage (SLIPWAY)	31
I.2.2.4. Le portique élévateur à bateaux (TRAVEL-LIFT)	33
I.2.2.5. L'élévateur à bateaux (SYNCROLIFT)	35
Section I.3. : Faire connaître les mises à sec.....	37
I.3.1. Le processus de mise en cale sèche.....	37
I.3.2. Avantages et inconvénients de chaque type de mise à sec.....	38
I.3.3. Choix du type de mise à sec.....	40
Conclusion	42

Introduction

A travers ce premier chapitre, nous allons donner une vision complète et descriptive aux lecteurs pour atteindre à la fin de ce chapitre une compréhension claire sur la réparation et la maintenance navale. Ce chapitre va comporter trois sections, une première section consacrée aux différentes formes de réglementation mise en application à travers le monde, et sur le territoire algérien (Bureau de classification des navires, les différents articles relatifs à la réalisation des visites d'inspection des navires, les conventions internationales (SOLAS et MARPOL), et le Code Maritime), pour encadrer et gérer le processus des visites d'inspection (contrôle, maintenance curative et préventive, et revalidation des différents certificats). Ensuite, une deuxième section qui va expliquer ce que veut dire une zone de réparation navale, avec ses plusieurs types existants (Cale sèche, Dock Flottant, Cale de halage (SLIPWAY), le portique élévateur à bateaux (TRAVEL-LIFT), l'élévateur à bateaux (SYNCROLIFT).

Une troisième section sera dédiée pour présenter comment ça se passe, une opération de mise en cale sèche, les avantages et les inconvénients de chaque type de cale sèche, et pourquoi on a opté pour le choix de mise en place d'une cale sèche solide par rapport aux autres types de mises à sec.

Ce chapitre avec ses différentes sections va mettre en clair la vision idéologique et informationnelle sur notre projet, afin d'avoir une bonne compréhension.

Section I.1. : La réglementation Maritime relative à l'inspection à sec.

Depuis l'existence du secteur maritime, il était indispensable d'assurer une certaine sécurité maritime pour tout ce qui concerne ce domaine (les ports avec toutes ses ressources humaines, matérielles et infrastructures, la flotte avec ses différents types commercial et marchand, et l'environnement), « *la sécurité maritime repose sur des bases d'ordre juridique, qui assurent son application, et sur des bases d'ordre technique dont les acteurs sont les Etats du pavillon, les Etats du port, les sociétés de classification, les armateurs, par lesquels passent l'opération du contrôle et le maintien de la sécurité. Tout dérèglement de ce système, ou tout laxisme de la part de l'un de ces acteurs peut être désastreux* » ⁽¹⁾.

I.1.1. Bureau de classification :

Les bureaux de classification présentent une place importante dans l'assurance de la sécurité maritime, ils « *assurent deux missions essentielles. La première de ces missions est la classification qui consiste à élaborer des normes de sécurité, tant pour la conception que le contrôle technique, et à vérifier leur application à travers des visites d'inspections, dans différents intervalles de temps, portant principalement sur la solidité structurelle de la coque ainsi que sur la fiabilité des machines et des équipements. Cette opération, sanctionnée par la délivrance d'une cote qui atteste de sa qualité, est une activité privée réalisée à la demande de l'armateur. La seconde de ces missions relève d'une délégation de compétence des Etats et consiste en la délivrance des titres sécuritaires internationaux en vertu des conventions internationales* » ⁽²⁾. On comprend par cette définition que la société de classification attribue une classe à un navire suivant le degré de confiance qu'on peut lui accorder c'est-à-dire, lui attribuer une assurance technique. « *Cette appréciation est présentée par une classe inscrite dans les certificats et reportée périodiquement dans son registre* » ⁽³⁾.

Les sociétés de classification sont la plupart du temps des entreprises privées installées, représentées, et reconnues dans plusieurs états. L'I.A.C.S. (International Association of Classification Societies), est l'association qui regroupe les sociétés de classification les plus importantes du monde « Lloyd's : le Bureau Veritas (BV) crée en 1828, le Registro Italiano Navale (RINA) crée en 1861, l'American Bureau of Shipping (ABS) crée en 1862, le DetNorske Veritas (DNV) crée en 1864, le Germanischer Lloyd (GL), le Nippon KaijiKyokai (NK) » ⁽⁴⁾.

⁽¹⁾Brahim LATRECH, Les sociétés de classification des navires : la sécurité en question, Thèse de doctorat, Histoire du droit, Perpignan, 2004

⁽²⁾Hind TAKTAK, Sociétés de classification, MASTER : DROIT DES TRANSPORTS ET DE LA LOGISTIQUE, FES, 2009/2010, P.04

⁽³⁾Ibid. (2), P.06.

⁽⁴⁾Ibid. (2), P.03.

L'une des sociétés de classification reconnues au monde et membre de l'I.A.C.S. est le Bureau VERITAS (BV), dont nous avons pris les articles utilisés par ce bureau et qui exigent l'obligation de la programmation des inspections de la carène à sec par l'armateur et sous le contrôle des experts du Bureau de Classification.

BV Rules, Pt A, Ch 2, Sec 2 ; [5]⁽¹⁾

Article 5.4 Visite de carène :

2.2.1. Une visite de carène signifie l'examen des fonds extérieurs du navire et des éléments associés. Cet examen peut être effectué soit lorsque le navire est en cale sèche (ou sur une rampe à soit lorsqu'il reste à flot : dans le premier cas, la visite est dite visite à sec, tandis que le second cas est dite visite à flot.

2.2.2. L'armateur doit informer la Société chaque fois que le navire est en cale sèche ou sur rampe et donc que l'extérieur de sa carène et les éléments associés peuvent être examinés.

2.2.3. Pour les navires classés avec le symbole de classe I, il doit y avoir deux visites des fonds extérieurs du navire et des éléments associés dans chaque période de classe de cinq ans. Dans tous les cas, l'intervalle entre ces deux visites ne doit pas dépasser 36 mois.

Note 1 : la conformité avec la prescription ci-dessus ne soustrait pas l'armateur à la conformité avec les prescriptions de SOLAS, particulièrement lorsque des intervalles plus courts entre les visites de carène sont demandés pour certains types de navires.

1.1.2. Convention internationale SOLAS :

C'est le naufrage du Titanic en 1912 qui a donné naissance à la Convention SOLAS (Safety Of Life At Sea – Sauvegarde de la vie humaine en mer), organisée par le Royaume-Uni, la première SOLAS est adoptée en 1914, avec 13 pays assistés. Avec ses différentes versions qui ont été modifiée à travers chaque version (1929, 1948, 1960, 1974), La SOLAS 74 est entrée en vigueur le 25 mai 1980 et a été amendée de nombreuses fois par la suite. « *Le but de la SOLAS est de spécifier un certain nombre de normes standards minimales afin de garantir la sécurité et la sûreté des navires marchands et de leurs équipages. Ces normes doivent être maintenues et dictées par les gouvernements des pavillons des navires, c'est à eux qu'il appartient de vérifier si les navires voguant sous leurs pavillons respectent bien les normes SOLAS* » ⁽²⁾.

⁽¹⁾ Sociétés de classification à l'épreuve de la sécurité maritime », mémoire DESS : Centre de recherche droit maritime et des transports, Aix-Marseille

⁽²⁾ <https://fr.wikipedia.org/wiki/SOLAS>, visité le 25/01/2025 à 10H30.

En ce qui concerne notre champ d'études : les inspections de sécurité et conformité des navires marchands, une partie de la convention SOLAS a été consacrée à ce sens. Nous présentons ci-après ce qui a été énoncé.

Chapitre I : Disposition générales ⁽¹⁾

Partie B – Visites et certificats

Règle 10 : Visites de la structure, des machines et du matériel d'armement des navires de charge

a) Dans le cas d'un navire de charge, la structure, les machines et le matériel d'armement visés au paragraphe b) i) (autres que les articles pour lesquels un certificat de sécurité du matériel d'armement pour navire de charge et un certificat de sécurité radioélectrique pour navire de charge sont délivrés) doivent être soumis aux visites et inspections spécifiées ci-dessous :

- i) Une visite initiale qui comprend une inspection de la face externe du fond du navire, avant sa mise en service,
- ii) Des visites de renouvellement effectuées aux intervalles de temps spécifiés par l'Administration mais n'excédant pas 5 ans, sauf lorsque les règles 14b), 14e), 14 f) et 14 g) s'appliquent,
- iii) Une visite intermédiaire effectuées dans un délai de 3 mois avant ou après la deuxième date d'anniversaire ou dans un délai de 3 mois avant ou après la troisième date anniversaire du certificat de sécurité de construction pour navire de charge, qui doit remplacer l'une des visites annuelles spécifiées au paragraphe a) iv) ;
- iv) Une visite annuelle effectuée dans un délai de 3 mois avant ou après anniversaire du Certificat de sécurité de construction pour navire de charge ;

Au moins 2 inspections de la face externe du fond du navire pendant toute période de 5 ans, sauf lorsque les règles 14 e) ou 14 f) s'appliquent. Lorsque les règles 14 e) ou 14 f) s'appliquent, cette période de 5 ans peut être prorogée pour coïncider avec la prorogation de la validité du certificat. Dans tous les cas, l'intervalle entre 2 inspections de ce type ne doit pas excéder 36 mois. Des visites supplémentaires, ainsi que le prescrit la règle 7 b) iii) pour les navires à passagers, à savoir :

Règle 7 : Visites des navires à passagers ⁽²⁾

a) Tout navire à passagers doit être soumis aux visites spécifiées ci-dessous : i) une visite initiale avant la mise en service du navire,

⁽¹⁾ United Nations — TreatySeries • Nations Unies — Recueil des Traités 1981, P.258

⁽²⁾ Ibid. (1), P.259.

- ii) une visite de renouvellement tous les 12 mois, y compris la face externe du fond du navire, sauf lorsque les règles 14 b), 14 e), 14 f) et 14 g) s'appliquent,
- iii) des visites supplémentaires, selon les besoins.

I.1.3. Code Maritime Algérien :

« L'ordonnance n°76-80 du 23 octobre 1976 portant code maritime a paru au Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire du dimanche 10 avril 1977. Le premier caractère qui ressort de la lecture du CMA est son caractère internationaliste. Le législateur algérien s'y est procédé en très nombreuses occasions par référence directe aux règles des conventions internationales existantes et la loi française » ⁽¹⁾. Le CMA joue un rôle important dans l'application de la législation dans les différents domaines d'activités. Nous avons pris une partie du Code Maritime qui a concerné notre étude, en matière d'inspection de contrôle et conformité de la sécurité maritime.

Chapitre III ⁽²⁾

POLICE ET SECURITE DE LA NAVIGATION MARITIME

Section II

Sécurité de la navigation maritime

Art.226. – Le ministre chargé de la Marine marchande peut rendre obligatoires les prescriptions techniques concernant la construction ; l'armement et l'équipement des navires établis par une société de classification.

Paragraphe II

Inspection de sécurité

Art. 228. – Tout navire est soumis à des inspections et visites dites « inspection de mise en service », « inspection périodique » et « inspection supplémentaire » le cas échéant.

Art. 229. – Avant la mise en service du navire, l'inspection doit comprendre une visite complète de sa structure, de ses installations radioélectriques, de ses engins de sauvetage, de ses machines et de son matériel d'armement, y compris une inspection à sec de la carène ainsi qu'une visite intérieure et extérieure des chaudières.

⁽¹⁾ https://www.douane.gov.dz/IMG/pdf/code_maritime.pdf, Code Maritime Algérien, P.09

⁽²⁾ Ibid. (1), P.26

Art. 230. – L’inspection périodique doit s’effectuer chaque année ou tous les deux ans selon la durée de validité des titres de sécurité énumérés à l’article ci-après pour vérifier si le navire répond toujours aux exigences règlementaires de sécurité. Cette inspection doit en outre obligatoirement comprendre une visite à sec de la carène.

I.1.4. Présentation de la Convention MARPOL ⁽¹⁾

Nous avons jugé utile d’ajouter la convention MARPOL, en raison qu’elle apporte d’avantages à notre projet, car elle préserve les plans d’eau et l’environnement des différents résidus générés par les résidus des différents navires mis en cale durant leurs visites d’inspection ou leurs arrêts techniques.

La Convention internationale de 1973 pour la prévention de la pollution par les navires, telle que modifiée par les Protocoles de 1978 et de 1997, est l’une des conventions internationales les plus importantes en matière de protection du milieu marin. Elle a été élaborée par l’OMI dans le but de protéger le milieu marin en éliminant totalement la pollution due aux rejets d’hydrocarbures et d’autres substances nocives provenant de l’exploitation des navires, et en réduisant au minimum les déversements accidentels de ces substances.

Avec ses six Annexes techniques couvrant la pollution par les hydrocarbures, les substances liquides nocives en vrac, les substances nuisibles en colis, les eaux usées, les ordures, ainsi que la pollution de l’atmosphère, la Convention MARPOL fonctionne comme un tout : les articles de la Convention et de ses deux Protocoles traitent principalement de la juridiction, des pouvoirs en matière de contrôle et d’inspection, tandis que des règles de lutte contre la pollution plus détaillées sont énoncées dans les Annexes.

MARPOL contient des dispositions qui traitent de la disponibilité d’installations de réception portuaires adéquates, des types de déchets d’exploitation des navires dont le rejet en mer est autorisé, de la gestion des déchets à bord, ainsi que du contrôle et des inspections.

Depuis l’adoption de MARPOL, la prise de conscience écologique et sociétale à l’échelle mondiale s’est développée et a évolué, et cette évolution a fait apparaître de nouveaux concepts sur la manière de gérer les opérations de manière responsable et respectueuse de l’environnement.

⁽¹⁾ [https://www.imo.org/fr/about/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\)](https://www.imo.org/fr/about/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL)), visité le 03.02.2025 à 11H00.

De nombreuses compagnies maritimes et d'autorités portuaires ont mis en place des systèmes de gestion environnementale qui garantissent que leurs opérations sont conduites d'une manière écologiquement rationnelle.

Maintenir la propreté des mers et des océans devrait être considérée comme l'obligation primordiale conduisant à utiliser et à fournir des installations de réception portuaires.

MARPOL comprend des règles visant à prévenir et à réduire au minimum la pollution due aux navires – tant accidentelle que découlant d'opérations de routine. Les éléments de base pour la mise en place et l'utilisation d'installations de réception portuaires figurent dans les Annexes de MARPOL et dans les lois et règlements des États Parties.

Les prescriptions relatives à la disponibilité d'installations de réception portuaires appropriées figurent dans les règles de MARPOL énumérées ci-dessous :

- règle 38 de l'Annexe I;
- règle 18 de l'Annexe II;
- règles 12 et 13 (navires à passagers exploités dans des zones spéciales) de l'Annexe IV;
- règle 8 de l'Annexe V; et
- règle 17 de l'Annexe VI.

Au-delà des règles fondamentales des Annexes de MARPOL, les exploitants de navires doivent être conscients du fait que certains États du port appliquent des prescriptions nationales et régionales qui peuvent obliger les navires à décharger certains types de déchets/résidus visés par MARPOL dans des installations de réception portuaires. Les États du port peuvent également exiger à titre individuel qu'un moyen d'élimination remplisse des critères réglementaires de quarantaine et autres. Il incombe donc aux exploitants de s'assurer qu'ils ont une vue d'ensemble complète et à jour des exigences nationales et régionales en ce qui concerne les installations de réception portuaires. Ces renseignements peuvent être obtenus directement depuis la base de données sur les installations de réception portuaires du Système mondial intégré de renseignements maritimes de l'OMI (GISIS) ou par l'intermédiaire d'agents du port ou d'associations professionnelles représentant les secteurs maritime et/ou portuaire.

Les prescriptions plus rigoureuses qui sont en vigueur dans les zones spéciales et les zones de contrôle des émissions, telles que définies dans MARPOL, revêtent une importance

particulière en vue d'éliminer la pollution des mers par les navires. Étant donné que des restrictions plus strictes s'appliquent aux rejets de déchets provenant des navires dans les zones spéciales, il est possible que les navires qui naviguent dans ces zones ne soient pas en mesure de respecter ces restrictions et qu'ils soient ainsi obligés de déposer leurs déchets dans une installation de réception portuaire. Les États et les autorités portuaires doivent garder à l'esprit l'importance que revêt le respect des restrictions de rejets dans les zones spéciales.

NATURE DES DECHETS DES NAVIRES DE COMMERCE :

Les déchets d'exploitation solides produits par les navires de commerce à quai sont :

- Des déchets ménagers de type alimentaire principalement (Convention MARPOL annexe 5)
- Eventuellement des déchets ménagers ayant fait l'objet d'un tri sélectif et des encombrants (Convention MARPOL annexe 5).

Les déchets d'exploitation liquides produits par les navires de commerce à quai sont :

- Des eaux de cale de manière exceptionnelle (Convention MARPOL annexe 1) ;
- Des eaux usées de manière exceptionnelle eaux de vannes - eaux noires et grises - (Convention MARPOL annexe 4) ;
- Des eaux issues des scrubbers (Convention MARPOL annexe 6).

Section I.2. : Différentes solutions de mise à sec des navires

Les différentes mises à sec qui s'effectuent au niveau des chantiers navals sont basées sur des systèmes de transfert et de levage, qui facilitent l'accostage et la manutention pour les capitaines de quai et les membres de l'équipage des chantiers navals qui prennent en charge les opérations de mise à sec et de mise à flot des Navires tout dépend du type de la cale.

Nous allons présenter ci-après la plupart des solutions de mise à sec existantes (mise en cale), avec tous ses équipements, une présentation qui va être caractérisée par une définition illustrée par des photos, tout en montrant les avantages et les inconvénients de chaque type, pour arriver à la fin de ce chapitre à pouvoir affirmer la première hypothèse : **Le choix de création d'une cale sèche est le meilleur choix sur le plan managérial, technique, et d'exploitation** (avantages et inconvénients), ce qui nous a poussé à procéder à son choix.

I.2.1. Définition d'une Cale sèche :

Une **cale sèche** est un bassin que l'on peut fermer à l'aide d'une porte (dite écluse ou bateau porte) et assécher quand un navire a besoin de travaux d'entretien ou de restauration, ou de peinture sur sa coque (carénage)⁽¹⁾.



Figure I.2.1 : Un navire en cale

Le but principal d'une cale sèche est d'exposer les pièces sous-marines pour l'inspection, la réparation et l'entretien. Le navire à réparer est donc manœuvré dans l'écluse et les portes sont scellées par un poste où toute l'eau de mer accumulée dans le navire est drainée pour une meilleure inspection et réparation⁽²⁾.

(1), (2) aquaportail.com/cale sèche, <https://www.aquaportail.com/dictionnaire/definition/>, visité le 26/01/2025 à 22H00.

I.2.2. Types des moyens de mise à sec :

Il existe environ cinq (05) types différents de solutions de mise à sec qui dépendent des différents types de cales et répondent aux différentes configurations des bateaux, engins de servitude et embarcations.

I.2.2.1. Cale sèche solide (funéraire) (Forme de radoub) (Dry Dock) :

Construite en béton, et située souvent aux proximités côtières, généralement une cale sèche solide est en forme rectangulaire, elle est caractérisée par un ensemble de supports et accessoires : un bassin, une porte, une station de pompage, des grues, et des tins, ...etc.).
«Une mise en cale sèche c'est le processus de déplacement d'un navire hors l'eau et vers la terre »⁽¹⁾.

La présentation des composants d'une cale sèche solide (forme de radoub) est nécessaire afin de fondre une vision complète de ce type de mise à sec qui sera étudiée plus profondément dans les prochains chapitres.

1. Le bassin (Le radier)⁽²⁾ :

Constituant le fond du bassin, le radier est une surface en règle générale plane dans les bassins récents, permettant le positionnement des tins ou des bers supportant le navire à accueillir, et la circulation du personnel et des engins nécessaires aux travaux de coque à réaliser sur le navire accueilli.

2. Les bajoyers « murs » du bassin⁽³⁾ :

Les bajoyers, initialement des murs-poids en maçonnerie, devaient être plus larges à leur base qu'à leur sommet. Aussi des **banquettes** y étaient-elles aménagées, reliées entre elles par des escaliers. Ces banquettes remplissent différents rôles :

- Elles permettent la circulation du personnel à différentes hauteurs le long des bajoyers, permettant, si le navire est suffisamment large par rapport au bassin, l'entretien de la coque sans moyen de levage annexe ;
- Elles permettent, si le navire est bas par rapport au bassin, le positionnement de la coupée permettant l'accès à bord ;
- Elles permettent enfin, dans le cas d'attinage à clefs, le positionnement des clefs destinées à garantir la stabilité du navire.

⁽¹⁾ <https://fr.ouco-industry.com/une-cale-sèche-8-choses-que-vous-devez-savoir/>, visité le 31/01/2025 à 08H00

⁽²⁾, ⁽³⁾ https://fr.wikipedia.org/wiki/Forme_de_radoub; visité le 31/01/2025 à 10H00

Les formes modernes, construites en béton, n'ont plus recours à ce dispositif de banquettes. L'accès au navire et l'entretien de la coque se font le cas échéant via des échafaudages ou d'autres moyens de levage, et la stabilité du navire est garantie par un dispositif d'attinage approprié.

3. La zone d'entrée du bassin ⁽¹⁾ :

La zone d'entrée est le terme désignant la partie du bassin situé le plus près de la porte. Elle constitue en règle générale la zone potentiellement la plus fragile d'une forme de radoub, car elle doit reprendre l'ensemble des efforts que la mer exerce à la fois sur la porte, mais également, via les infiltrations dans le terre-plein, sous le radier.

La porte s'appuie en règle générale sur des parois verticales, à l'extrémité des bajoyers et du radier, constituant les **buses d'appui** de la porte. Avec les parois en retour (orthogonales), ces buses constituent la **feuillure** du bassin.

4. Les accessoires ⁽²⁾ :

- La porte :

Afin de mettre à sec la forme, il convient de l'assécher.

La technique consiste à fermer la forme à l'aide d'un bateau-porte spécialement conçu à cet effet. À marée haute, le bateau-porte flotte, en introduisant le navire à radouber dans la forme puis on vient placer le bateau-porte en travers de la forme, au droit des buses. Une fois le bateau-porte installé, on le coule à l'aide d'un système de ballastage, et on assèche immédiatement la forme afin que le niveau de l'eau à l'intérieur de la forme devienne inférieur à celui du fleuve ou de la mer à l'extérieur de la forme. La différence de pression ainsi provoquée plaque la porte contre les buses.

L'étanchéité du bassin est assurée au moyen de joints positionnés sur le pourtour du bateau-porte. Les joints ne sont pas sous la porte, mais devant elle. Ce n'est donc pas parce qu'elle est coulée que l'étanchéité est assurée, mais parce qu'elle est plaquée contre les buses d'appui. Les premiers joints étaient constitués de paillets suifés. Désormais, la technologie privilégiée est celle du joint en néoprène.

La vidange du bassin s'effectue via la station de pompage lorsque la forme en est dotée. La remise en eau peut s'effectuer soit également via la station de pompage, soit, de façon plus simple, au travers d'aqueducs traversés aménagés dans la porte.

^{(1), (2)} https://fr.wikipedia.org/wiki/Forme_de_radoub; visité le 31/01/2025 à 11H00

Une fois la mise en eau terminée, les niveaux d'eau de part et d'autre de la porte sont égaux. Le déballastage de la porte permet sa mise en flottaison, son retrait, et la libération du navire qui peut ainsi quitter la forme.

- **L'attinage** ⁽¹⁾ :

Au fond de la forme on trouve une ou plusieurs lignes de tins permettant au bateau de ne pas se poser directement sur le radier quand l'eau se retire. Une ligne de tins est constituée de plusieurs tins alignés, chaque tin étant un bloc déplaçable de fonte ou de béton, surmontée d'une cale d'usure en bois, sur lequel vient s'appuyer le navire. Si l'objectif des tins est de surélever le navire afin de permettre l'accès à sa coque, celle-ci n'est cependant pas accessible aux endroits où elle s'appuie sur les tins ; si néanmoins l'accès à cette partie masquée de la coque est nécessaire, il est toujours possible d'enlever certains tins, tout en s'assurant que l'effort de poinçonnement engendré par les tins sur la coque reste acceptable par cette dernière. L'alignement des tins est réalisé conformément à un plan d'attinage spécifique au navire et aux opérations qui doivent y être effectuées (afin d'éviter, par exemple, que les nables soient au niveau d'un tin).



Figure I.2.2 : Vue de la ligne de tins supportant le *Chassiron* en cale sèche à [Brest](#). Les tins visibles sont en béton. L'existence de plusieurs lignes de tins parallèles sous un bateau à fond plat permet de garantir sa stabilité sans la mise en place de clefs.

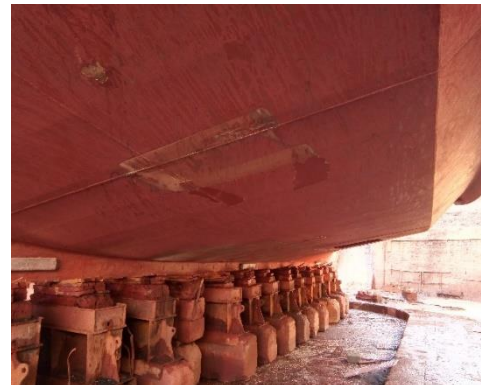
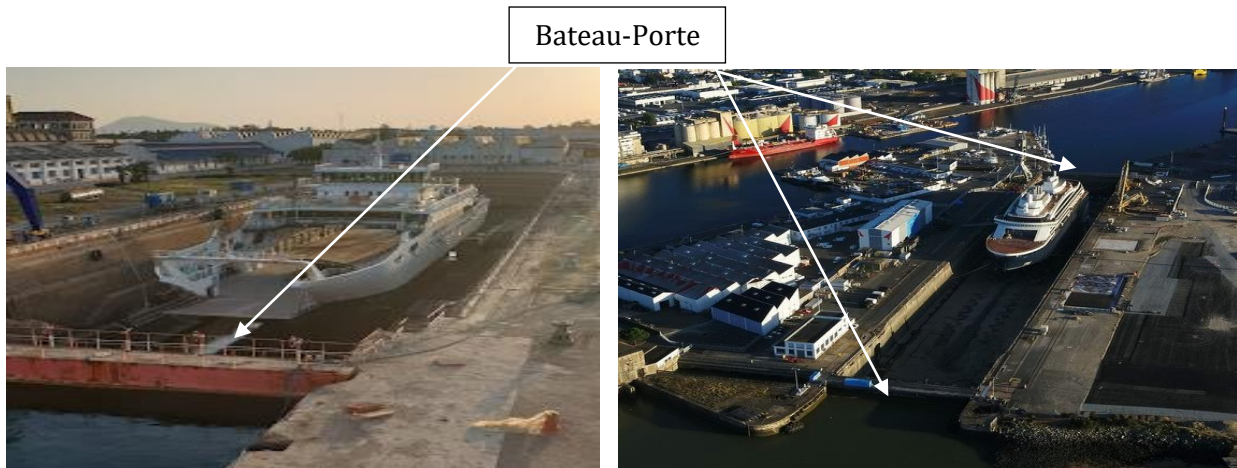


Figure I.2.3 : Vue de la ligne de tins supportant un bateau

- **La station de pompage** ⁽²⁾ : station de pompage ; la vidange de ces bassins, permettant la vidange des bassins de façon mécanique et autorisant l'entrée de navires de tirant d'eau bien plus important.
- **Les moyens de manutention** ⁽³⁾ : cabestan + grue + nacelle + ...

⁽¹⁾, ⁽²⁾, ⁽³⁾ https://fr.wikipedia.org/wiki/Forme_de_radoub; visité le 31/01/2025 à 11H30

- Illustration par Photos :

**Fig. I.2.4 :** Cale sèche « forme de radoub »

Chantier naval CMR Tunisie à Menzel Bourguiba

Fig. I.2.5 : Cale sèche : La forme d'écluse Joubert à Nantes

« Saint Nazaire » France Longueur 350m et largeur 50m

**Fig. I.2.6 :** Remorqueur SIDI BRAHIM de l'Entreprise Portuaire d'Annaba au niveau de la cale Sèche (forme de Radoub - petite forme) de l'ERENAV (Unité d'Alger)

Note ⁽¹⁾: Située au nord du port de Marseille dans le quartier de l'Estaque ; la plus grande forme de radoub de la méditerranée, et la troisième forme de radoub sur l'échelle mondiale après les ports de Dubai et de Lisbonne. Avec des dimensions de 465 mètres de longueur pour 85 mètres de largeur pouvant contenir 450 000 m³ d'eau.

⁽¹⁾https://fr.wikipedia.org/wiki/Forme_10/, visité le 31/01/2025 à 12H00

I.2.2.2. Dock Flottant ⁽¹⁾ (La cale sèche flottante) :

C'est une structure métallique particulière servant principalement à la réfection et réparations des bateaux. Un dock flottant est en forme « U ». à ce type de dock, il y a la notion de mobilité et déplacement, un dock flottant peut se déplacer vers les navires endommagés qui ne peuvent par rejoindre les quais côtiers.

- **Principe de fonctionnement** ⁽²⁾ : Contrairement à une cale sèche (ou forme de radoub) que l'on peut remplir et vider, il s'agit là d'une superstructure flottante qu'on immerge presque en totalité pour y faire entrer des bâtiments (navires), puis qu'on élève au-dessus de l'eau pour mettre le navire à sec. Le système repose sur le principe des ballasts. Le dock flottant ne dispose pas de système de propulsion, il peut par contre être déplacé d'un endroit à un autre à l'aide de remorqueurs. Les sociétés de classification en contrôlant la construction ainsi que le suivi périodique et l'entretien.

Note : Les deux plus grands docks flottants sont de Grand Bahamas HIPYARD, avec 310 mètres de longueur et 54,60 mètres de largeur et une capacité de charge de 54 000 tonnes (Selon un article publié par le *Matin* le 12 oct. 2023).

- Illustration par Photos :

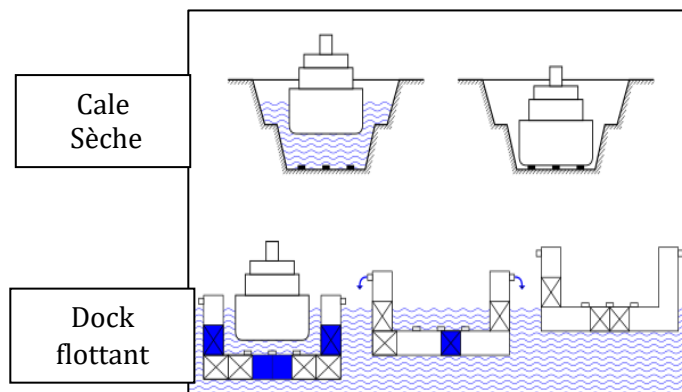


Figure I.2.7 : Deux types solutions de mises à sec

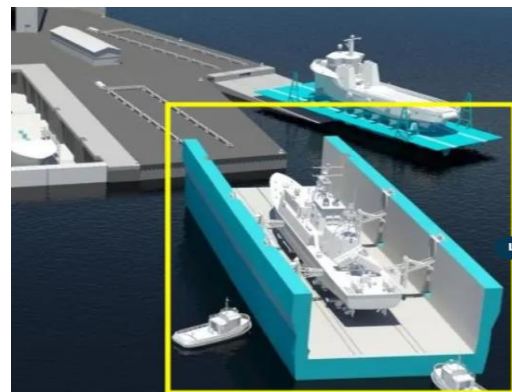


Figure I.2.8 : Dock Flottant

- **Innovation** ⁽³⁾ : **Combine entre un dock flottant avec un élévateur navires et un système de transfert** : Contrairement à une cale sèche flottante traditionnelle, le concepteur « SYNCROLIFT » permet de soulever facilement et en toute sécurité le navire hors de l'eau et de le transférer vers un poste de travail à quai sec à terre pendant toute la durée du projet.

⁽¹⁾ <https://fr.ouco-industry.com/une-cale-sèche-8-choses-que-vous-devez-savoir/>, visité le 31/01/2025 à 10H00

⁽²⁾ Stuart, Charles B. Les cales sèches de la marine des États-Unis. New York : Norton, 1852 ; New York : Van Nostrand; Londres: Trubner, 1870.

⁽³⁾ Ibid. (2)

I.2.2.3. Cale de halage (SLIPWAY) :

« *SLIPWAY*, est un terme britannique désignant un berceau sur roues et sur rails qui descend dans la mer pour mettre en cale sèche des navires, généralement de petite taille, jusqu'à un déplacement de 2 000 tonnes. L'équivalent américain est « *marine railway* » »⁽¹⁾. Une cale de halage est souvent utilisée pour mobiliser et déplacer depuis ou vers l'eau à l'aide d'autres équipements portuaires tels que les remorques, les grues, les chariots élévateurs et les treuils.

- **Plusieurs nominations similaires à la cale de halage SLIPWAY** ⁽²⁾ : une cale de mise à l'eau, une rampe de mise à l'eau, un déployeur de bateaux ou glissement.

- **Principe de fonctionnement** ⁽³⁾ : Comme le terme « cale » l'indique, les navires ou bateaux sont déplacés sur la rampe, au moyen d'une grue ou d'un chariot élévateur. Avant le déplacement, la coque du navire est enduite de graisse, ce qui permet ensuite au navire ou au bateau de « glisser » de la rampe et de progresser en toute sécurité dans l'eau (ancienne conception).

Les cales de mise à l'eau sont utilisées pour lancer de gros navires (nouvellement construits), mais ne peuvent que mettre en cale sèche ou réparer des navires plus petits.

Il faudrait trop de force pour tirer les gros navires contre la rampe graissée. Pour cela, il faut utiliser des chariots à roulettes ou des palettes à rouleaux pour mettre les gros navires en cale sèche. Ces types d'installations de mise en cale sèche sont appelés " rails marins ".

Néanmoins, les termes "cale" et "SLIPWAY" sont également utilisés pour toutes les installations de mise en cale sèche qui utilisent une rampe.

Les chantiers navals utilisent une cale de halage avec un ensemble de rails qui s'étendent dans l'eau. Le navire est construit ou transféré sur un berceau qui peut rouler sur les rails. Pour le lancement, le berceau est abaissé dans la cale de halage jusqu'à ce que le navire flotte. L'opération est sous contrôle, contrairement à un lancement dynamique par l'extrémité où, une fois lancé, le navire ne peut pas être arrêté. Comme pour l'ascenseur à navires, un chemin de fer marin peut également être utilisé pour récupérer des navires en vue de leur réparation.

⁽¹⁾ <https://fr.ouco-industry.com/une-cale-seche-8-choses-que-vous-devez-savoir/>, visité le 28/01/2025 à 14H00

^{(2),(3)} Stuart, Charles B. Les cales sèches de la marine des États-Unis. New York : Norton, 1852 ; New York : Van Nostrand;Londres:Trubner, 1870.

- **Illustration par Photos :**



Fig. I.2.9 et Fig. I.2.10 : Nouvelle construction et Assemblage sur chariot et mise à flot par une cale de halage, Remorqueur ZABANA AHMED de l'EPO au Chantier naval ARMON, NAVIA, Espagne

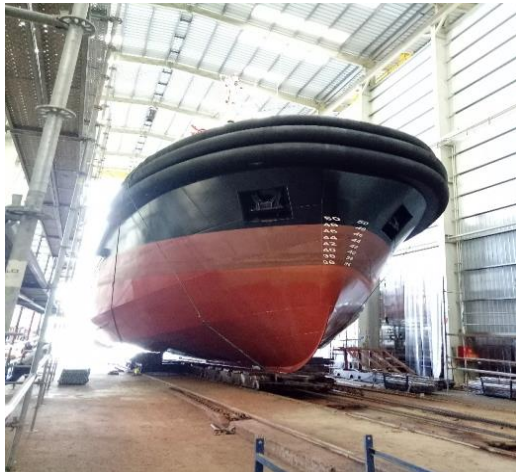


Fig. I.2.11 et Fig. I.2.12 : Chariot sur rail tracté par un câble d'acier et tiré par un treuil, Remorqueur RIZI AMOR de l'EPAN au Chantier naval ARMON, Burella, Espagne

- **Innovation** ⁽¹⁾ : Les cales de halage sont une bonne solution lorsque le chantier a des eaux peu profondes. Un chariot se déplacera le long des rails de la terre à la mer pour permettre la collecte et le transport des navires à terre. Un concepteur des solutions de mise à sec des navires « SYNCROLIFT » propose deux solutions :

1. L'option de cale inclinée positionne le navire à un angle, avec une version avancée déplaçant le navire sur la jointure (la zone de transition entre la mer/cale et la terre plate), faisant passer le navire d'une position inclinée à une position horizontale.

Cette méthode permet d'entretenir simultanément plusieurs navires une fois qu'ils sont déplacés vers l'intérieur des terres.

⁽¹⁾ <https://fr.ouco-industry.com/une-cale-sèche-8-choses-que-vous-devez-savoir/>, visité le 28/01/2025 à 14H00

2. La méthode de la cale de halage en coin consiste à construire une plate-forme horizontale qui est progressivement étendue dans la mer jusqu'à ce qu'elle soit suffisamment immergée pour charger le navire. Après avoir sécurisé le navire, la plate-forme est ramenée à terre, d'où le navire peut être transporté vers la terre. Cette méthode permet d'entretenir simultanément plusieurs navires une fois qu'ils sont déplacés vers l'intérieur des terres.

- **Illustration par Photos :**

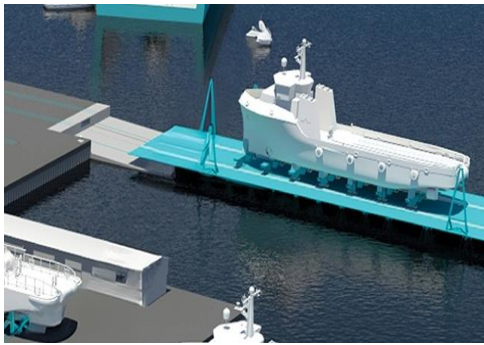


Fig. I.2.13 : Cale de halage (SLIPWAY)

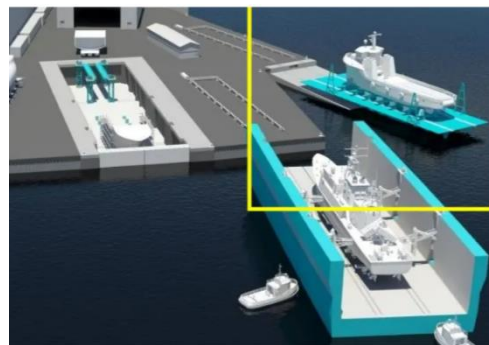


Fig. I.2.14 : Cale de halage (SLIPWAY)

I.2.2.4. Le portique élévateur à bateaux (TRAVEL LIFT) :

« L'élévateur de bateaux sur roues est une machine robuste et flexible, spécialement conçue pour la manutention sûre et efficace de bateaux dans les ports et les sites industriels. Avec une capacité de levage allant de 7 à 800 Tonnes ; cet équipement personnalisable est essentiel pour l'opération délicate de déplacer les bateaux du quai à la mer ou vice-versa » ⁽¹⁾.

- **Principe de fonctionnement** ⁽²⁾ : Grâce à ses deux roues directrices, l'élévateur de bateaux peut être facilement déplacé à l'intérieur du chantier ou du port, permettant un rangement et une décomposition optimisés des bateaux. La flexibilité est encore renforcée par l'articulation de la structure, qui minimise les efforts sur les surfaces inégales.

L'élévateur de bateaux est équipé d'un système de sécurité par défaut pour un fonctionnement fiable, tandis que les quatre treuils indépendants permettent un contrôle précis et indépendant du levage. De plus, le système auto-lubrifié sur les chemins de chariots réduit les besoins de maintenance, offrant une longue durée de vie à l'équipement.

Chaque élévateur de bateaux sur roues peut être personnalisé selon les besoins spécifiques du client, avec des hauteurs et des largeurs intérieures ajustables sur demande.

^{(1),(2)} <https://www.usinenouvelle.com/expo/portique-eleveur-a-bateaux-sur-dars-p324224785.html/>; visité le 02/02/2025 à 09H30.

En outre, les positions des sangles sont hydrauliquement réglables pour s'adapter aux différents types de bateaux.

L'élévateur de bateaux sur roues est conçu pour être facile à utiliser, avec un diagnostic embarqué pour une identification rapide des défauts et des commandes radio pour le pilotage à distance. De plus, l'éclairage de la zone de travail assure une visibilité optimale lors des opérations nocturnes.

En somme, l'élévateur de bateaux sur roues est bien plus qu'un simple outil de levage : c'est une solution polyvalente, sûre et personnalisable pour la manutention des bateaux. Il a été conçu dans une perspective de longévité et de facilité d'utilisation, avec des composants de haute qualité qui assurent une performance et une fiabilité exceptionnelle.

- **Illustration par Photos :**

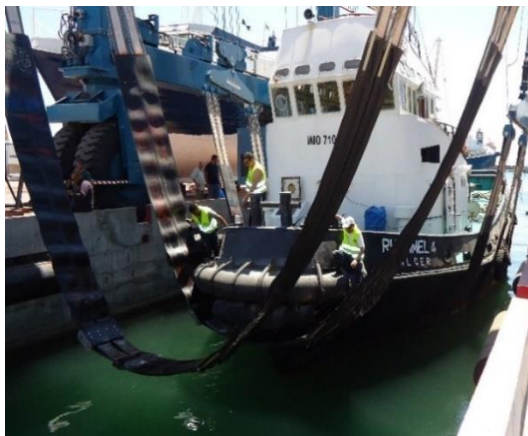


Fig. I.2. 15 et Fig. I.2. 16 : Remorqueur RHUMMEL 4 de l'EPAN mis à sec avec l'élévateur de 400 tonnes de l'ECRN-UCN

Note⁽¹⁾ : Le plus grand Travel-lift est le MBH 1500 ; contrôlé à distance par le chantier naval CIMOLAI TECHNOLOGY SPA. Italie

(1) <https://www.cimolaitechnology.com/fr/product/elevateur-a-bateaux-mbh-1500-t/>, visité le 02/02/2025 à 13H00

- **Illustration par Photos :**



Fig. I.2.17 et Fig. I.2.18 : TRAVEL LIFT MBH 1500, Contrôlé à distance par CIMOLAI TECHNOLOGY SPA. Italie

I.2.2.5. L'élévateur à bateaux « SYNCHROLIFT » :

C'est une solution de mise à sec composé d'«un système d'élévateur à bateau permettant la mise en cale sèche pour réparation »⁽¹⁾. Ce principe de mise en cale sèche est caractérisé par deux types de plateformes qui servent à monter les navires (SHIP-LIFT), une **plateforme rigide** moderne, souvent appelée SAFE, développée dans les années 1980, et une deuxième **plateforme articulée**, plus ancienne, qui remonte aux années 1950.

La différence entre les deux concerne leur construction, la plateforme articulée intègre des conceptions à charnières, ce qui favorise une certaine flexibilité, par contre la plateforme rigide, parfois appelée plateforme hybride, est caractérisée par sa structure entièrement soudée.

Cette différence structurelle entraîne deux disparités fonctionnelles notables :

1. Une plateforme articulée peut perdre sa puissance de support en cas de rupture d'un câble métallique.
2. À l'inverse, une plateforme rigide conservera son support même en cas de rupture d'un câble métallique.

- Principe de fonctionnement ⁽²⁾ :

Le SYNCHROLIFT est constitué par une plate-forme pouvant être immergée et manœuvrée en hauteur par un système de treuils synchronisés. Le bâtiment mis à sec est ensuite transféré sur une aire de travail et le SYNCHROLIFT rendu disponible pour une nouvelle opération.

^{(1),(2)} SYNCHROLIFT, **Domaine**, marine construction navale, **Auteur**, Berna, Henri, 1977, <https://vitrinelinguistique.oqlf.gouv.qc.ca/fiche-gdt/fiche/8986585/syncrolift>, visité le 02.02.2025 à 20H00

Note ⁽¹⁾ : Les installations SYNCROLIFT les plus simples ne comportent que 4 treuils. Les plus puissantes peuvent disposer de 40 treuils ou plus.

Le Dock-Lift a été inventé par SYNCROLIFT (TTS) il y a plus de quatre décennies. Son objectif principal était de répondre aux besoins des chantiers de construction de nouveaux navires et qui assure une efficacité pendant le processus d'assemblage des navires.

- **Illustration par Photos :**



Fig. I.2.19 : élévateur à bateaux « SYNCROLIFT »

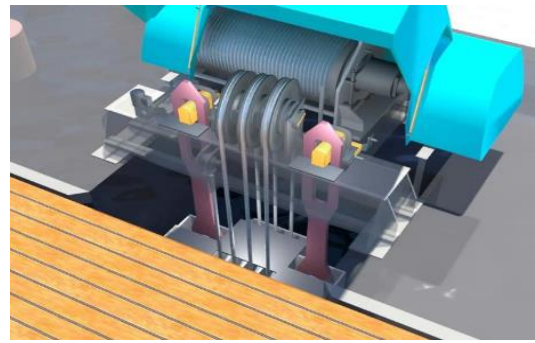


Fig. I.2.20 : Treuil de levage de la plateforme



Fig. I.2.21 : Chantier Naval ONEX GRECE

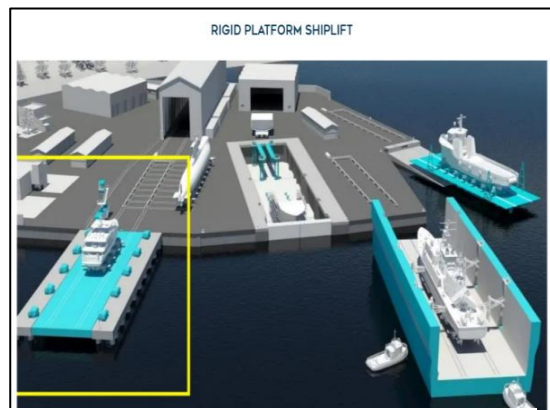


Fig. I.2.22 : SYNCROLIFT



Fig. I.2.23 : DOCK-LIFT (combinaison entre une Cale Sèche, et un élévateur à bateau)

Section I.3. : Le processus de mise à sec : Déroulement, Avantages et Inconvénients

I.3.1. Description du processus de mise en cale sèche ⁽¹⁾

Une mise en cale sèche d'un navire, engin de servitude ou embarcation nécessite un ensemble d'opérations qui composent le processus de mise en cale sèche, considéré comme un processus délicat et couteux. Alors ce qui se passe lors d'une mise en cale sèche ?

1. Inspections : Des opérations de contrôle des différentes parties du navire sont effectuées (Coque, Machines, hélices et propulseurs), ces contrôles sont effectués en cas de besoin (panne, endommagement ou autres) ou bien pour effectuer les différentes visites d'inspection exigée par la réglementation de sécurité maritime. Des experts spécialisés sont désignés (sociétés de classification) pour effectuer ces inspections pour détecter tout dommage, corrosion ou pour délivrer les certificats de classifications nécessaires.

2. Nettoyage : La coque doit subir une opération de nettoyage soigneux et méticuleux pour éliminer toute croissance marine et le biofouling. Cette opération de nettoyage assure des performances optimales lors du retour à l'eau et garantit une préservation de la coque.

3. Entretien : Cette opération est dédiée pour la coque qui doit être sablée pour enlever l'ancienne peinture et la rouille, et repeinte pour la protéger de la corrosion. D'autres composants peuvent être entretenus et peuvent subir des opérations de maintenance.

4. Réparation : Après la détection de toute panne ou anomalie, une opération de réparation est procédée dans l'immédiat (coffres de prise de mer, vannes de mer, structures marines ...etc.). Généralement, les opérations de réparation sont reliées à la disponibilité des pièces de rechange.

5. Mise à niveau : A cette étape, il y a souvent des opportunités d'amélioration de l'existant, et ce, par l'installation de nouveaux systèmes ou par mise à jour du système actuel. A l'issue des opérations de mise à niveau, une efficacité opérationnelle est toujours atteinte.

6. Rénovations supplémentaires : Les opérations de rénovation peuvent concerner les terrasses, l'éclairage, les revêtements du sol et les boiseries, en outre, des opérations d'amélioration des différents systèmes d'avertissement et des appareils d'électroménagers sont envisagées.

⁽¹⁾ <https://fr.ouco-industry.com/une-cale-seche-8-choses-que-vous-devez-savoir/>, visité le 02/02/2025 à 09H00

Note : il est à noter qu'à l'issue de toutes les opérations de réparation, d'entretien et de rénovation, une opération d'inspection des experts du bureau de classification est effectuée afin de garantir le respect des éléments de classe prévus.

Durant la mise en cale sèche ou durant l'arrêt technique, tout le personnel non essentiel, y compris les passagers doivent quitter le navire, les membres d'équipage qui restent à bord doivent participer aux différentes tâches telles que la restauration, le nettoyage et la sécurité.

I.3.2. Avantages et Inconvénients des différents types de mises à sec ⁽¹⁾ :

Nous allons présenter les différents avantages et inconvénients de chaque type de mise à sec (cale sèche solide (forme de radoub), Dock Flottant (La cale sèche flottante), Cale de halage (SLIPWAY), Portique élévateur à bateaux (TRAVEL LIFT), Elévateur à bateaux (SYNCHROLIFT)), pour pouvoir choisir à la fin la meilleure solution de mise à sec, en matière de faisabilité, rentabilité, meilleure maîtrise (coût et temps), capacité de réception, et durabilité afin de l'adapter à notre projet.

I.3.2.1. Cale sèche solide (forme de radoub) (Dry Dock) :

Avantages	Inconvénients
Durée de vie très longue	Processus long pour les opérations de remplissage et vidange de l'eau.
Pouvant réduire le coût de réalisation notamment durant l'extension d'un port existant ou la construction de nouveau port	Procédures lentes pour les opérations d'amarrage et de désamarrage.
Possibilité d'économiser la main d'œuvre Faible coût de maintenance	Traitement d'un seul navire par opération
Facilité de déplacement des navires de l'eau vers la terre ou de la terre vers l'eau.	Coût de construction très élevé
Capacité de réception des grands navires.	Amortissement du coût à long terme
Rapidité d'accès aux éléments requis.	
Grande rentabilité pour les besoins d'amarrage des grands navires.	

Tableau I.3.01 : Avantages et Inconvénients d'une cale sèche solide (Fore de Radoub)

⁽¹⁾ <https://fr.ouco-industry.com/une-cale-sèche-8-choses-que-vous-devez-savoir/>, visité le 02/02/2025 à 11H00

I.3.2.2. Dock Flottant (La cale sèche flottante) :

Avantages	Inconvénients
Plus flexible.	Exiger un équipement d'amarrage supplémentaire.
Possibilité de réparation des bateaux en eaux libres surtout pour les cas d'urgence.	Nécessité d'entretien plus élevé vu l'exposition à l'eau de mer car il est considéré comme un navire et nécessite l'entretien des fonds (une mise à sec dans un autre moyen pour entretenir sa propre carène)
Possibilité de déplacement vers les navires endommagés et incapables de rejoindre les quais côtiers.	Obligation de se mettre en défis lors des marées sou temps venteux.
Capacité de réception limitée pour les navires de moyennes et petites tailles.	Durée de vie (construction en métal) moyenne et courte par rapport à une cale sèche solide (construction en béton)
Possibilité de propulsion vers des lieux de récupération.	Coût de construction élevé par rapport à sa durée de vie
Avoir une assiette réglable pour correspondre l'assiette du navire.	Risque d'incident (chavirement) élevé par rapport à une cale sèche
Rentabilité par rapport aux délais de traitement des différentes mises à sec.	

Tableau I.3.02 : Avantages et Inconvénients d'un Dock Flottant**I.3.2.3. Cale de halage (SLIPWAY) :**

Avantages	Inconvénients
Moyen de mise à sec moins compliqué et rapide.	Nécessite d'autres équipements pour la mise à sec treuil, chariots sur rouet et rails.
Moins coûteux pour la réalisation.	Traitement d'un seul navire à la fois
Rapidité des opérations de désamarrage à la fin des réparations.	Capacité de réception limitée, uniquement les petits navires.

Tableau I.3.03 : Avantages et Inconvénients d'une cale de halage (SLIPWAY)**I.3.2.4. Le portique élévateur à bateaux (TRAVEL-LIFT) :**

Avantages	Inconvénients
Flexibilité et mobilité pour la mise à sec et déplacement dans des aires de réparation de multiples navires à la fois.	Acquisition coûteuse (Nécessité des systèmes et mécanismes de haute technologie).
Revient la corrosion des engins nautiques	Mode d'utilisation exclusif (selon les dimensions initiales du portique et la darse de mise à sec).
Prolonger la durée de vie des engins nautiques,	Entretien coûteux, vu la particularité des systèmes utilisés (mécanique, sangles, rouets et autres...).
Faciliter le nettoyage et l'entretien des bateaux mis à sec..	Capacité de traitement limitée, uniquement les petits bateaux et les yachts

Offrir une flexibilité de transport des petits bateaux grâce à des fonctions automotrices.	Durée de vie (construction en métal, mécanique et hydraulique) moyenne et courte par rapport à une cale sèche solide (construction en béton)
Opération de mise à sec rapide lors d'exploitation par une main d'œuvre qualifiée.	Risque pour la coque quand les sangles ne sont pas au bon endroit ou quand le navire est équipé avec des appendices spéciales comme les quilles de roulis.

Tableau I.3.04 : Avantages et Inconvénients d'un portique élévateur à bateaux (Travel lift)

I.3.2.5. L'élévateur à bateaux (SYNCHROLIFT) :

Avantages	Inconvénients
Double servitude : une cale sèche et une plateforme de mise à l'eau.	Equipement coûteux nécessitant une technologie avancée et une bonne synchronisation
Capacité élevée de réception des navires	Infrastructure lourde, nécessite une structure sous-marine solide
Utilisation multiple, traitement de plusieurs navires à la fois à cause des aires de stationnement à proximité de l'élévateur et à l'aide des rails conçues pour déplacer les navires	Maintenance complexe (coûteuse), treuils, câbles, moteurs hydraulique et système de synchronisation (électronique) nécessitant une main d'œuvre spécialisée.
Rapidité d'exécution (mise à sec et à flot)	Consommation très élevée de l'énergie électrique
Assurance de la sécurité et l'efficacité des opérations en cale sèche.	Nécessite un espace important pour les rails de déplacement des navires (aire de réparation)

Tableau I.3.05 : Avantages et Inconvénients d'un élévateur à bateaux (SYNCHROLIFT)

I.3.3. Choix du type de mise à sec : à l'issue de la description de tous les avantages et les inconvénients de chaque type de mises à sec, le choix d'un type par rapport aux autres types existants sera basé sur plusieurs critères tels que :

- **La faisabilité** : un des critères importants, il faut poser la question dès le début : sera-t-il faisable de penser à un tel projet avec notre existant ?
- **L'efficacité** : l'efficacité est souvent liée au principe, efficacité à moindre coût.
- **La simplicité** : plus qu'on adapte des mécanismes d'exploitation simples plus qu'on atteint nos objectifs en courts délais.
- **La flexibilité d'exploitation** : ce critère sera basé sur l'adaptation des systèmes faciles à manipuler surtout en matière d'entretien des bassins.
- **La durabilité** : le type de mise à sec choisi sera certainement durable au maximum.

Par rapport à ce qui a été présenté, nous avons opté pour la mise en place d'une cale sèche solide (forme de radoub), et ce, pour ce qu'elle présente d'avantages par rapport aux autres types de solutions de mise à sec. Notre nouveau chantier naval sera composé de deux cales sèches solides en forme de radoub.

Conclusion

A l'issue du 1^{er} chapitre, et après la présentation des différentes sections (définitions, avantages et inconvénients des différentes solutions de mise à sec), nous sommes convaincus que **le choix d'une cale sèche solide pour ce projet sera le meilleur choix**, et ce, pour ce que présente la cale sèche solide (forme de radoub) d'avantages et atouts, dont nous allons exprimer quelques-uns afin de confirmer la première hypothèse qui a affirmé que la cale sèche solide (forme de radoub) est la meilleure vision par rapport aux autres types de mise à sec existants.

- Une cale sèche solide est le moyen le plus sécurisé lors des opérations de mise à sec des navires.
- Une cale sèche est un moyen qui nécessite un faible coût de maintenance curative et préventive (maintenance de la porte du bassin et plus au moins la station de pompage).
- Une cale sèche est le moyen de mise à sec le plus résistant (construction solide, en béton), durée de vie très longue.
- Une cale sèche est le moyen à plus faible coût de construction par rapport à sa durée de vie surtout quand la construction est intégrée au départ à la construction de nouveau quai, la construction d'un nouveau port et/ou l'extension d'un port existant.

Notre choix a été réalisé grâce à une vision managériale et préventive, car la présence du projet de la nouvelle extension du port d'Annaba ainsi que tous les projets qui seront mis en phases (**phase1** : mise en place d'un quai minéralier, **phase 2** : mise en place d'un quai à Conteneurs, **phase3** : mise en place du nouveau port de pêche), facilitera la conception d'une autre phase pour notre projet : mise en place d'un chantier naval (deux cales sèches (formes de radoub), dédié à la réparation et/ou la construction des navires de la flotte algérienne à court terme et d'autres navires portant des pavillons étrangers à moyen ou à long terme.

CHAPITRE II : Les Chantiers Navals En Algérie	Page
Introduction.....	44
Section II.1. : Infrastructures de mise à sec des navires en Algérie	45
(Entreprises et Chantiers navals)	
II.1.1. ERENAV	45
II.1.1.1. ERENAV Alger.....	45
II.1.1.2. ERENAV Oran.....	46
II.1.1.3. ERENAV Bejaia.....	46
II.1.2. E.C.R.N	47
II.1.2.1. Unité d’Oran (Base Militaire : Mers-EL-Kebir).....	48
II.1.2.2. Unité d’Annaba	49
II.1.1.3. Prévisions en cours de réalisation, d’acquisition, et d’études	50
II.1.2.1. Pour l’ERENAV.....	50
II.1.2.2. Pour l’ECOREP.....	50
Section II.2. : Avantages et Inconvénients des différents chantiers navals	51
Section II.3. : Présentation de la flotte Algérienne	54
3.1. la Flotte Algérienne en matière de navires commerciaux.....	54
3.2. la flotte Algérienne en matière d’Engins de servitude.....	56
3.3. la flotte de MEDITRAM.....	57
Section II.4 : Etude de marché des visites d’inspections navales de la flotte Algérienne	59
par rapport aux chantiers navals existants.....	
II.4.1. Pour la flotte des remorqueurs	59
II.4.2. Pour la flotte des Compagnies Maritimes	60
1.Pour HYPROC.....	60
2.Pour CNAN EL DJAZAIR	60
3.Pour E.N.T.M.V.....	61
4.Pour NAFTAL.....	61
Conclusion	63

Introduction

Ce 2^{ème} chapitre sera une suite de notre fondement théorique enrichi avec des présentations concrètes soulevées du secteur de la réparation et l'inspection navales. Nous allons faire approfondir la compréhension du lecteur en mettant à sa disposition quatre sections qui mènent à la fin à une identification complète au différent existant sur le plan national, en ce qui concerne le secteur de la réparation navale.

Une première section qui comportera la présentation des différentes entreprises de réparation navale, à savoir, l'**ERENAV**, l'**EPIC SNP**, et l'**ECOREP**, existantes sur le territoire Algérien ainsi que les projets de mises en place des zones de réparation navale qui sont en cours d'étude.

Une 2^{ème} section où les avantages et les inconvénients de chaque type de chantier naval sera décrits en détails.

Une 3^{ème} section sera consacrée pour la présentation de la flotte Algérienne commerciale (ensemble des navires Algériens commerciaux), et marchande (les différents engins de servitude relevant des différentes entreprises portuaires).

Une 4^{ème} section qui va concerner la présentation d'une étude de marché, relative à la programmation des différentes visites d'inspections navales de la flotte Algérienne (35 Navires, et 50 remorqueurs) par rapport aux chantiers navals existants, et la période exigée, et ce, pour arriver à la fin à conclure que l'ajout de nouveaux chantiers navals est une nécessité qui va alléger la gestion des différentes visites d'inspection effectuées pour notre flotte.

A la fin de ce chapitre, il sera mis en vigueur que la création de nouveaux chantiers navals en Algérie (cales sèches ou autres), va certainement assurer une meilleure maîtrise de la flotte algérienne et toutes ses visites d'inspection, et éviter probablement le recours à parcours des chantiers étrangers, en assurant une autosatisfaction nationale en matière de gestion des différentes mises à sec.

Section II.1. : Infrastructures de mise à sec des navires en Algérie

(Entreprises et Chantiers navals)

II.1.1. ERENAV ⁽¹⁾ :

Une Entreprise de réparation navale, de vocation civile, Créée en 1987, après avoir pris le relais de l'ex- Société Algérienne de réparation et de construction (SARCOS). L'E.R.E.N.A.V., entreprise publique, dispose de trois unités : Alger, Oran et Bejaïa. Elle emploie un peu plus d'un millier de travailleurs.

L'ERENAV, dont les principaux clients sont le Commandement des forces navales, les entreprises portuaires ainsi que les compagnies de transport maritime, "contribue ces dernières années à réduire dans la mesure du possible le recours des armateurs et compagnies maritimes nationales aux chantiers navals étrangers", pour de très coûteux arrêts techniques et réparations.

II.1.1.1. Unité d'Alger :

- Infrastructures existantes

- une cale sèche (forme de radoub) de 137 m x 18m.
- une cale sèche (forme de radoub) de 76 m x 12 m.
- un quai de réparation : 216 ml.
- ateliers : Mécanique, usinage, hydraulique, régulation-injection, turbocompresseurs, chaudronnerie, tuyauterie, électricité, menuiserie-tapisserie, traitement des surfaces et fonderie.

Superficie de chantier : 23400 m² dont 9000 m² couverts.



Gr
an
de
fo
r
m

Fig. II.1.24 : ERENAV – Unité d’Alger

(1) <https://www.algerie-eco.com/2023/08/05/construction-et-reparation-navales>, visité le 02/02/2025 à 10H00

II.1.1.2. Unité d’Oran ⁽¹⁾ :

- **Infrastructures existantes** : état global dégradé et nécessite une rénovation.
 - une cale de halage de 800 tonnes (Peut recevoir des remorqueurs de 30 m).
 - deux cales de halage de 200 tonnes chacune (pour les petites embarcations de pêche et de servitudes)
 - un quai de réparation de 120 mètres.
- Superficie de l’unité : 5 000 m² dont 2 500 m² couverts.



Fig. II.1.25 : ERENAV – Unité d’Oran

II.1.1.3. Unité de Bejaia ⁽²⁾:

Dock flottant de 15 000 tonnes (190m x 32 m), Année de Construction : 1989.

Une surface 5600 m Surface 5600 m²



Fig. II.1.26 : ERENAV – Unité De Bejaia

- (1) <https://www.algerie-eco.com/2023/08/05/construction-et-reparation-navales>, visité le 02/02/2025 à 10H00
- (2) <https://www.algerie62.dz/reparation-navale-bejaia-lentreprise-ernav-releve-le-defi/>, visité le 03/02/2025 à 09H00.

- Illustration par photos des navires en cale sèche :



Fig. II.1.27 : Le dock flottant EL-HAMMADIOUNE



Fig. II.1.28 : Le Navire KHERRATA à sec sur le dock



Fig. II.1.29 : Le carferry TASSILI II à sec sur le dock flottant



Fig. II.1.30 : Le carferry TARIQ IBN ZIAD à sec sur le dock flottant

II.1.2. EPIC CNP ⁽¹⁾ : (Entreprise de Construction et de Réparation Navale) :

L'Établissement dispose de 12 ateliers de construction, 22 ateliers de réparation ainsi que de grues sur roues et rails et d'un centre de soudage.

La mission de l'EPIC CNP Ex. E.C.R.N. ne se limite pas à la construction, mais assure également la maintenance et la réparation navale, notamment des chalutiers et des remorqueurs, dans l'objectif de réduire la facture de la maintenance à l'étranger, qui sont payées en devises et très coûteuses permettant des économies au Trésor public.

⁽¹⁾ https://fr.wikipedia.org/wiki/Établissement_de_construction_et_de_réparation_navale, visité le 03/02/2025 à 10H45.
« Tout est "made" par des compétences Algériennes à partir des bureaux d'études, l'acquisition des équipements, la conception complète, et les essais du bateau », mettant en avant le savoir-faire atteint par les cadres en la matière.

L'établissement « CNP Ex. ECRN » fabrique les vedettes de sauvetage et les embarcations semi-rigides utilisées par les garde-côtes relevant des Forces navales, les unités de la Protection civile et les infrastructures portuaires ainsi que les bateaux de pêche. Il s'agit entre autres de chalutiers, corvettes, crevettiers, sardiniers, pontons, chalands, cibles, patrouilleurs, repêcheurs de torpilles et des remorqueurs au profit des opérateurs économiques.

L'ECRN contribue au développement économique national, notamment à travers les études et l'assistance technique de plusieurs projets. Il s'agit entre autres « du projet de conception de coques neuves, projet technique d'exécution et suivi de fabrication ».

- **Futur Projet de l'EPIC CNP (Chantier Naval Principal / 2^o RM) :**

-un dock flottant d'une capacité de 20.000 tonnes est en cours de construction au niveau du Chantier Naval Principal (EPIC CNP) au profit de l'Entreprise de Réparation Navale (ERENAV).

-l'ECRN se penche aussi sur la satisfaction des besoins des entreprises civiles. Ces constructions visent l'augmentation des capacités des entreprises civiles et renouveler le parc national naval, à savoir, un projet de construction de sept (07) remorqueurs ASD de 70 tonnes de traction au point fixe au profit des ports Algériens (EPS, EPA, EPO et EPAN).

Le chantier CNP Ex.E.C.R.N. dispose de deux unités, une à l'ouest et l'autre à l'est, à savoir ⁽¹⁾:

II.1.2.1. Unité d'Oran, Base Militaire « Mers El-Kebir » : équipée de plusieurs moyens de mise à sec dédié aux engins militaires, aux navires de commerce et de servitude, à savoir :

- Un Elévateur à bateaux « SYNCROLIFT » :

Longueur max	Largeur	Capacité de levage (système de transfert)
135 m	25 m	9000 tonnes

Tableau II.1.06 : caractéristiques de l'Elévateur à bateaux « SYNCROLIFT »

(1) <https://www.liberte-algerie.com/actualite/des-offres-de-services-pour-les-operateurs-nationaux-235384>, visité le 03.02.2025 à 01H00.

- Un dock flottant 8500 T :

Longueur	Largeur	Tirant d'eau utile	Capacité de levage (système de transfert)
140 m	16 m	8,5 m	8500 tonnes

Tableau II.1.07 : caractéristiques du dock flottant 8500 T

- Un dock flottant 4500 T :

Longueur	Largeur	Tirant d'eau utile	Capacité de levage (système de transfert)
135 m	20 m	5.9 m	4500 tonnes.

Tableau II.1.08 : caractéristiques du dock flottant 4500 T

- Une cale de halage :

Longueur max	Largeur	Capacité de traction max
Trois voies de 50 m	11 m	200tonnes

Tableau II.1.09 : caractéristiques d'une cale de halage

II.1.2.2. Unité d'Annaba : équipée de :

- Un élévateur roulant « TRAVEL LIFT » :

Longueur max	Largeur	Capacité de levage
40 m	10 m	400 tonnes

Tableau II.1.10 : caractéristiques d'un élévateur roulant « TRAVEL LIFT »

Ces infrastructures que dispose l'Algérie **devraient assurer** toutes les inspections périodiques (02 mises à sec chaque 05 ans) d'une flotte de pavillon national composée des navires de servitude portuaire, cargo universel, GNL/GPL, tanker, ponton, engins des travaux maritimes et Carferry. En outre, les docks flottants sont considérés aussi comme des navires (engins flottants) qui doivent

subir des opérations d'entretien et de maintenance (des inspections périodiques), vu leurs expositions à l'eau de mer (corrosion). Toutes ces inspections périodiques nécessitent pour leurs réalisations un nombre suffisants des zones de réparation navale.

1.2. Prévisions en cours de réalisation, d'acquisition et d'étude :

1.2.1. Pour l'ERENAV ⁽¹⁾ :

L'Entreprise de réparation navale (ERENAV) revoit ses ambitions. Elle compte désormais consolider sa position à travers le déploiement de nouveaux chantiers de réparation et de construction des navires, dont une d'envergure internationale, dans l'objectif de satisfaire la demande du pavillon national, et partant limiter le recours aux chantiers étrangers.

Dans cette perspective, d'importants investissements sont engagés pour l'étude de réalisation de nouveaux chantiers de réparation à Oran (Arzew) et SKIKDA, dont l'objectif de couvrir à court et à moyen termes 100% les besoins nationaux en matière de réparation.

- L'E.R.E.N.A.V. compte récupérer l'ancienne cale de halage de l'ECOREP au niveau du port de SKIKDA et construire une cale sèche moyenne « forme de radoub » d'une longueur d'environ 120 à 150 m.
- L'E.R.E.N.A.V. compte construire au port d'Arzew(Oran), un projet important, qui consiste à mettre en place le plus grand chantier naval de l'Algérie et qui s'étend sur 05 hectares. Cette infrastructure de dimension internationale, avec ses huit ateliers de réparation et de construction, seront équipés d'un nouveau dock d'une capacité de 20.000 tonnes (220mètres de longueur).
- Un dock flottant de 20.000 tonnes, en cours de construction auprès de l'E.R.C.N. Mers el-Kebir pour le compte de l'E.R.E.N.A.V.

1.2.2. Pour l'E.C.O.R.E.P. :

E.C.O.R.E.P. est un chantier naval spécialisé dans la construction et la conception de bateaux en Fibre de verre, Aluminium et Acier.

A l'issue de la construction et la livraison de de trois (03) remorqueurs pousseurs de 14 mètres pour l'entreprise STH, l'ECOREP prévoit dans son planning, la construction de quatre (04) remorqueurs ASD de 40 tonnes de traction au point fixe pour l'entreprise portuaire d'Alger et

d'Annaba ce qui pousse l'ECOREP à acquérir durant l'année 2025, un élévateur à bateau sur rouets de 650 tonnes. Cet équipement permettra à l'ECOREP de pencher vers la mise à sec des navires de servitudes, notamment les remorqueurs pour les travaux de réparations (arrêts techniques) et de carénages.

Le chantier naval Ecorep possède un potentiel important en matière d'infrastructures, à savoir :

⁽¹⁾ HALIM.N, Construction et réparation navales : L'Algérie couvrira dans un proche avenir 100 % de ses besoins nationaux, le Jour d'Algérie, <https://www.lejourdalgerie.com/>, site visité le 03/02/2025 à 11H30.

- Atelier couvert de construction Acier/aluminium de 3580 m², équipé de 04 ponts, de 20 t et de 15 m sous crochet.
- Zone de mise à sec des engins (béton dur résiste à 1000t/m²) de 15000 m².
 - Une darse de 40m x 13m x 6m de tirant d'eau.
 - Un quai d'armement de 80m x 5.5 de tirant d'eau.
 - Atelier de construction et de réparation pour fibre de verre 1850 m².
 - Aire de stockage des tôles, magasin équipements et Atelier pour radeaux de sauvetage.

Section 2 : Avantages et inconvénients des différents chantiers Algériens (Contraintes rencontrées).

Les points qui vont être présentés ci-après sont des expériences vécues par les responsables techniques des entreprises portuaires, et des compagnies maritimes. Ces points ont été communiqués lors de nos différents entretiens (individuels (interview) et collectifs (Groupe Focus)), avec des personnes professionnelles du secteur maritime, ensuite ces informations ont été encadrées et structurées comme suit :

❖ **La petite forme de radoub de l'ERENAV-URNAL :**

• **Avantages :**

- Traitement et réalisation des différents arrêts techniques des remorqueurs selon le programme annuel ERENAV-GICEP.

• **Inconvénients :**

- L'état de la forme de radoub présente une vétusté notamment le bateau-porte.
- **La contrainte principale :** les accès à ces zones nécessitent de lourdes formalités administratives, sachant que la forme de radoub est au niveau de la base militaire.

❖ **La grande forme de l'ERENAV-URNAL :**

- **Avantages :**

- Traitement des remorqueurs, des avitailleurs de NAFTAL, des cargos à dimensions réduites et des vedettes militaires, et ce, selon le programme annuel de l'ERENAV.

- **Inconvénients :**

- Etat de la forme de radoub présente une vétusté notamment le bateau-porte.
- **La contrainte principale** est la prise en charge des cas d'urgence des forces navales qui est un client prioritaire, sachant que la forme de radoub est au niveau de la base militaire.

❖ **Le SYNCHRO-LIFT de L'ECRN-ORAN :**

- **Avantages :**

- Construction récente (équipement récent), un bon état des lieux.
- Prise en charge totale des mises à sec et à flot pour la réparation des différentes vedettes militaires.
- Prise en charge de la mise à flot des vedettes et des corvettes militaires de construction neuve.
- Prise en charge de la mise à sec et la mise à flot des remorqueurs pour les visites intermédiaires (carénages) des remorqueurs des différentes Entreprises Portuaires : d'Oran et d'Arzew (des Clients par rapport à leur proximité avec le chantier).
- Prise en charge de la mise à sec et de la mise à flot des cargos de CNAN ALDJAZAIR à l'instar des trois navires : M/V STIDIA, SAOURA et SEDRATA.

- **Inconvénients :**

- **La contrainte principale** de l'élévateur à bateau est ses dimensions et sa faible capacité de levage limitée à 9000 Tonnes ; ce qui ne lui permet pas de traiter que les trois cargos : M/V STIDIA, SAOURA et SEDRATA.
- Les contraintes rencontrées sont liées aux autorisations d'accès et de sortie, les jours et les heures de travail, la flexibilité des mouvements, et ce, par rapport à l'activité et l'emplacement du chantier qui est la base navale la plus importante de l'Algérie.

❖ **Les cales de halage (SLIPWAY) de l'ERENAV-URNO :**

- **Avantages :**

- Utile pour le traitement des engins de servitude des différentes entreprises portuaires et des entreprises des travaux maritimes.

- **Inconvénients :**

- **La contrainte principale** est la dégradation de l'état de la cale qui nécessite une rénovation complète ainsi que la capacité limitée de traction pour la mise à sec.

❖ **Le DOCK FLOTTANT « EL-HAMMADIOUN » de l'ERENAV-URNAB :**

- **Avantages :**

- Ce dock est considéré comme la plus grande solution de mise à sec en Algérie, avec une capacité de levage de 15.000 tonnes (dimensions 190m x 32 m)
- Vu ces grandes dimensions, le dock assure la mise à sec des trois car-ferries (TASSILI II, TARIQ IBN ZIAD et ELDJAZAIR II, les cargos de CNAN-Aldjazair, l'ensemble des remorqueurs relevant des différentes entreprises portuaires, et les bâtiments militaires selon la disponibilité et le planning établi par l'ERENAV).

- **Inconvénients :**

- L'unicité de traitement des grands navires par ce dock, car c'est le seul moyen qui peut traiter les car-ferries (TASSILI II, TARIQ IBN ZIAD et ELDJAZAIR II et les cargos de CNAN-ALDJAZAIR). Cette exclusivité présente une contrainte, dans le cas de survenance d'incident au niveau du dock. Une immobilisation des mises à sec sera générée, ce qui va engendrer des retards de traitements des différents navires programmés ainsi que des écarts par rapport aux exigences règlementaires. Un phénomène qui va exiger le recours à des chantiers étrangers.
- **La contrainte principale** : sa construction est vétuste, construit en 1989.
- Généralement, l'inconvénient des docks flottants, c'est leur considération comme des navires (engins flottants), et qui sont soumis à des inspections périodiques à sec. Le non-respect de la maintenance périodique de la carène contre le milieu marin agressif, engendra une dégradation très avancée et même totale du dock, ce qui peut provoquer des incidents et des dégâts lors de l'exploitation (mise à sec des navires).
- Les fonds du bassin du port de Bejaia sont très envasés, ce qui présente un risque d'envasement du dock. Cette contrainte a engendré des pertes en matière d'enfoncement du dock pour la mise à sec des navires avec un tirant d'eau important.
- Les dimensions du dock, longueur et largeur sont limitées, ce qui empêche la mise à sec des navires de dimensions importantes à l'instar le MV TAMENRASTE, le MV CIRTA, le MV DJANET, le Carferry BADJI MOKHTAR III et d'autres navires de l'HYPROC.
- Un risque élevé d'incident par rapport à une forme de radoub (cale sèche solide).

- A titre d'exemple, à Annaba, nous avons enregistré des escales prolongées des navires CONSTANTINE / GOURAYA / TITTERI en raison d'attente la libération du dock pour leurs mises à sec, et ce, par cause du plan de charge complet du chantier URNAB.

❖ **L'UCN-ANNABA (EPIC CNP) :**

• **Avantage :**

- Elévateur sur roues qui permet la mise à sec de plusieurs engins et les déposer sur une zone de réparation (chaque mise à sec est indépendante de l'autre).
- Prise en charge parfaite des navires de pêche.
- Prise en charge des deux remorqueurs de l'EPAN, le RHUMMEL 4 et le CHELIFF 3.
- Prise en charge des engins de servitude à l'instar des Pilotines et vedettes militaires.

• **Inconvénients :**

- **La contrainte principale** est la capacité de levage limitée à 400 Tonnes.
- La contrainte de la largeur de la darse 10 mètres.
- La contrainte de la distance, car l'unité d'Annaba dépend de la base militaire d'Oran en matière d'élaboration des contrats, établissement des devis des travaux, d'approvisionnement (Pièces de rechange et fournitures), et de mise à disposition des techniciens.

Section 3 : Présentation de la flotte Algérienne

3.1. La Flotte Algérienne commerciale :

Navires CNAN MED	Année de construction	Longueur	Largeur	Type navire
GOURAYA	2009	125,89	20,28	General cargo
TITTERI	2016	138,00	21,40	General cargo
TAMANRASSET	2017	169,96	28,10	Porte-Conteneurs
CIRTA	2020	171,90	24,29	Porte-Conteneurs
DJANET	2020	171,90	24,29	Porte-Conteneurs
BELKACEM GRINE	2010	40,00	08,50	Bateau d'école

Navires CNAN NORD				
TIMGAD	2016	146,98	22,80	General cargo
TINZIRAN	2016	147	21 m	General Cargo
KHERATA	2012	138,48	21,03	General cargo
CONSTANTINE	2015	138,52	21,10	General cargo
SAOURA	2012	120,00	20,40	General cargo
STIDIA	2011	119,85	20,70	General cargo
SEDRATA	2011	119,85	20,40	General cargo
Navire ENTMV				
TAREK IBN ZIAD	1995	153 m	25 m	RO/RO/Passenger
TASSILI II	2004	142,92	24,00	RO/RO/Passenger
EL DJAZAIR II	2005	142,91	24,00	RO/RO/Passenger
BADJI MOKHTAR II	2011	37,60	7,00	ferry
BADJI MOKHTAR III	2021	199,99	30,00	RO/RO/Passenger
Navire NAFTAL MARINE				
MT-TOLGA	2021	83 m	17 m	OilProducts Tanker
MT-GHOUFI	2021	82	13 m	OilProducts Tanker
MT-KENADSA	2021	87	14 m	OilProducts Tanker
Navires HYPROC				
OUGARTA	2017	291,40	46,40	Tanker
TESSALA	2016	291,40	46,40	Tanker
CHEIKH BOUAMAMA	2008	219,81	35,00	Tanker Pavillon : Bahamas
CHEIKH EL MOKRANI	2007	219,95	35,00	Tanker Pavillon : Bahamas
LALLA FATMA N'SOUMER	2004	289,50	49,00	Tanker Pavillon : Bahamas
HASSI TOUAREG	2019	146,20	21,60	Tanker
HASSI BERKINE	2018	146,20	21,60	Tanker
BERGA II	2010	174,20	28,02	Tanker
RHOUD EL FARES	2010	174,20	28,30	Tanker
RAS TOMB	2010	108,42	15,31	Chimiquier / Tanker
AIN ZEFT	2008	108,41	15,34	Chimiquier / Tanker
IN-ECKER	2019	183,06	32,24	Oil/Chemical Tanker

RHOUD EL HAMRA	2008	156 m	25 m	LPG Tanker
RHOUD EL ADRA	2007	156 m	25 m	LPG Tanker

Tableau II.3.11 : La Flotte Algérienne en matière des navires commerciaux

3.2. La Flotte Algérienne marchande, en matière de navires de servitude portuaire

ENTREPRISE PORTUAIRE	NOMBRE REMOREQUEUR	NOMS DES REMORQUEURS
Entreprise Portuaire d'ANNABA	(06)	Remorqueur MAZAFRAN 4 Remorqueur SIDI BRAHIM Remorqueur RIZI AMOR Remorqueur REFES ZAHOUANE Remorqueur CHELIFF 3 Remorqueur RHUMMEL 4
Entreprise Portuaire de SKIKDA	(09)	Remorqueur MAZAFRAN 5 Remorqueur MAZAFRAN 6 Remorqueur OUED EL-KEBIR Remorqueur RIGHA 1 Remorqueur RIGHA 2 Remorqueur SKIKDA Remorqueur CAP BOUGAROUN Remorqueur CAP DE FER Remorqueur CHOULOU
Entreprise Portuaire de DJENDJEN	(05)	Remorqueur IGILGILI 1 Remorqueur IGILGILI 2 Remorqueur NIL 1 Remorqueur NIL 2 Remorqueur ISSER 6
Entreprise Portuaire de BEJAIA	(06)	Remorqueur CAP SIGLI Remorqueur CAP CARBON Remorqueur BABOR 1 Remorqueur BABOR 2 Remorqueur CAP BOUAK Remorqueur CHELIFF 2
Entreprise Portuaire de TENES	(02)	Remorqueur CAP TENES Remorqueur CHELIFF 6
Entreprise Portuaire	(02)	Remorqueur MAZAGRAN Remorqueur ISSER 2

de MOSTAGANEM		
Entreprise Portuaire d'ARZEW	(12)	Remorqueur MAZAFRAN 1 Remorqueur MAZAFRAN 2 Remorqueur MAZAFRAN 3 Remorqueur EL-DJEDID 1 Remorqueur EL-DJEDID 2 Remorqueur RAS EL-MA Remorqueur TASSINA 1 Remorqueur TASSINA 2 Remorqueur TASSINA 3 Remorqueur TASSINA 4 Remorqueur CHIBA 1 Remorqueur CHIBA 2
Entreprise Portuaire d'ORAN	(03)	Remorqueur ZABANA AHMED 1 Remorqueur ZABANA AHMED 2 Remorqueur ISSER 4
Entreprise Portuaire de GHAZAOUET	(02)	Remorqueur ISSER 3 Remorqueur ISSER 5

Tableau II.3.12 : La Flotte Algérienne marchande (Engin de servitude)

3.1. **Flotte de l'Entreprise publique économique méditerranéenne des travaux maritimes (MEDITRAM) (Source : site officiel MEDITRAM, matériel)**

Nom	Long.	Largeur	T.E	Type	Année
KHERRATA, AL.441				PONTON A PIEUX	1982
SOUK AHRAS, Capacité Grue 300 T	45,15	18,60	2,20	PONTON GRUE	2017
BENCHICAO, Capacité 450 M ³	39,40	15,40	1,90	PONTON A PIEUX	2016
BENCHICAO, Capacité 450 M ³	39,40	15,40	1,90	PONTON A PIEUX	2016
TIDJELABINE, Capacité 450 M ³	48,96	9,50	3,00	CHALAND FENDABLE	2017
TAGHEST, Capacité 450 M ³	48,96	9,50	3,00	CHALAND FENDABLE	2016
ILLIZI, AL.2380	22			PONTON GRUE	1986
DJEBEL BABOR, AL.2660				PONTON PLAT	1972
KADI MILIANI, AL 4247				CHALAND FENDABLE	1972
DJEBEL BENI SALAH, AL.4252				PONTON PLAT	2010
BORDJ BOU ARRERIDJ I& II	14	4,85	2	REMORQUEURS (02)	2015
CHENOUA, AL 359				REMORQUEUR	1975
JIJEL, AL 2221				REMORQUEUR	1977
BADJI MOKHTAR, AL.4253				REMORQUEUR	2010

CALAMA, AL.425				REMORQUEUR	2009
----------------	--	--	--	------------	------

Tableau II.3.13 : La Flotte de l'Entreprise MEDITRAM

■ Informations indisponibles

- Illustration par photos :

Fig. II.3.31 : PONTON A PIEUX « KHERRATA »

Constructeur : De Donge Année : 1982

Immatriculation: AL.441

Armateur: Meditram



Fig. II.3.32: Ponton GRUE « SOUK AHRAS »

(ANNEE 2017)

Capacité Grue 300 T (100 T x 14 m)

(L= 45,15 m / l = 18,60 m / T.E = 2,20 m)



Fig. II.3.33: PONTON A PIEUX « BENCHICAO »

(ANNEE 2016)

Capacité 450 M3(L= 39,40 m / l = 15,40 m / T.E = 1,90 m)



Fig. II.3.34: CHALAND FENDABLE « TAGHEST »

(ANNEE 2016)

Capacité 450 M3(L= 48,96 m / l = 9,50 m / T.E = 3,00 m)



Fig. II.3.35: CHALAND FENDABLE

« TIDJELABINE » (ANNEE 2017)

Capacité 450 M3,(L= 48,96 m / l = 9,50 m / T.E = 3,00 m)



Fig. II.3.36: PONTON PLAT « DJEBEL BABOR »

Constructeur: DAMEN Année: 1972

Immatriculation: AL.2660, Armateur : MEDITRAM



Fig. II.3.37 : PONTON GRUE « ILLIZI »

Constructeur : DAMEN (Holland) 1986

Armateur : MEDITRAM

Immatriculation: AL.2660, N° de construction: 4451

Fig. II.3.38 : PONTON PLAT « DJEBEL BENI SALAH »

Constructeur: Damen Année: 2010

Immatriculation: AL.4252, N° de construction: 523901

Section 4 : Etude de marché de la réparation navale (flotte nationale – chantiers navals existants)**4.1. En ce qui concerne la Flotte des remorqueurs relevant des Entreprises Portuaires :**

Nous allons essayer à travers cette étude de prouver que le nombre des bassins disponibles sur le territoire algérien n'arrive pas à satisfaire la réalisation de toutes les visites d'inspection exigées par la réglementation de notre flotte (remorqueurs et navires commerciaux).

II.4.1. Flotte des remorqueurs = 50 remorqueurs.

-Plan de charge de l'entreprise de réparation navale selon le délai théorique minimum de réalisation des visites à sec (visites intermédiaires ou visites de renouvellement) est 60 jours (02 mois).

-Approximativement le plan de charge des entreprises portuaires = 50 remorqueurs X 02 inspection/05 ans = 100 mises à sec/ 05 ans.

- La petite forme de radoub de l'ERENAV est dédiée généralement aux remorqueurs soit 02 remorqueurs/02 mois (délai proposé par le chantier pour l'ensemble des arrêts techniques VI-VS).

V.I: Visite intermédiaire (carénage chaque 2.5 ans)

V.S: Visite spéciale (arrêt technique quinquennal)

- Au total le plan de charge théorique de la petite forme de Radoub annuel est de 12 visites et quinquennal de 60 visites.

- Restant 40 visites à sec, partagées entre : (La grande forme de l'ERENAV-URNAL, Le SYNCHRO-LIFT de L'ECRN-ORAN, cale de halage ERENAV-URNO, DOCK FLOTTANT ERENAV-URNAB et L'ECRN-ANNABA).

- En plus des remorqueurs, il y a les pontons, les clapets, les chalons et les autres engins des entreprises des travaux maritimes (MEDITRAM, SOTRAMEST et ALDIPH) listés auparavant, qui nécessitent aussi des mises à sec pour entretien périodique de la carène.

-Estimation = 50 remorqueurs x 02 visites à sec x (est : 30 M/DA) = 300 M/DA chaque 05 ans.

-Note : Les retards en ce qui concerne l'exécution des différents travaux des arrêts techniques et le non-respect des délais contractuels enregistrés souvent au niveau des chantiers Algériens, engendre un décalage et des glissements des autres arrêts techniques des engins déjà programmés, et c'est ce qu'il empêche nos chantiers navals actuels à ne pas respecter leur programme annuel. Cet écart négatif a influencé sur l'exploitation et la disponibilité des navires de commerces, de servitude et d'autres, en raison de non-respect des dispositions règlementaires et non obtention des certificats de classe.

II.4.2. Pour la Flotte des compagnies maritimes publiques = 34 navires.

(Dont 14 navires de l'HYPROC effectuent leurs inspections et visites à sec (carénage) à l'étranger).

1. Pour HYPROC ⁽¹⁾ :

- 14 navires X 02 carénages/05 ans = 28 carénages chaque 05 ans.
- Un carénage d'un tanker ou un navire GNL/GPL coûte environ 01 million d'euros pour un navire de petite dimension, et un délai de réalisation de 30 jours. Sachant que la plupart des navires de l'HYPROC sont de dimensions plus grandes, à savoir : (05 ≥ 200m et 07 entre 150 et 200m)
- 05 navires x 02 visites x 02 million = 20 millions
- 07 navires x 02 visites x 1,5 million = 21 millions
- 02 navires x 02 visites x 01 million = 04 millions

Au total un budget avoisinant les **quarante-cinq (45) Millions d'euro** de prestations chaque 05 ans.

2. Pour CNAN ELGJAZAIR ⁽²⁾ :

- 01 carénage est environ 0.5 million d'euro pour un navire cargo moyen (ex : M/V GOURAYA) d'environ 120 mètres et un délai de réalisation de 20 jours.

- Considérant les navires qui effectuent leurs carénages au niveau des chantiers étrangers à l'instar du M/V TAMENRAST, le M/V CIRTA et le M/V DJANET vu leurs dimensions, les coûts des carénages peuvent aller jusqu'à 01 Million d'euro pour 30 jours de prestation.
- 03 navires x 02 visites x 01 million = 06 millions d'euro.
- 05 navires inférieur à 150m x 02 visite x (est : 40 M/DA) = 400 M/DA
- 05 navires supérieur à 150m x 02 visite x (est : 80 M/DA) = 800 M/DA

Au total un budget avoisinant les **Six (06) Millions d'euro** de prestation chaque 05 ans.

(1) **Référence** : devis de l'arrêt technique du MT AIN ZEFT d'une longueur de 108 m.

(2) Référence : devis du carénage à l'étranger du M/V GOURAYA et du M/V TAMENRAST, Référence : devis du carénage à l'ERENAV du M/V GOURAYA et du M/V TITTERI.

3. **Pour l'ENTMV :**

- Le Carferry BADJI MOKHTAR 3 possède des dimensions hors gabarit du dock flottant de l'ERENAV-URNAB, ce qui exige la réalisation de son carénage au niveau des chantiers étrangers d'un montant qui varie entre **02 à 03 millions d'euro**.
- A titre d'exemple, nous citerons quelques navires qui ont réalisé leurs arrêts techniques au niveau des chantiers étrangers : le carferry **BADJI MOKHTAR** (Février-Mars 2025), le carferry **TARIQ IBN ZIAD** (rénovation pendant une année au chantier ONEX Grèse), les Tankers **AIN IKER** et **LALA FATMA NSSOUMER** en 2025, **MV SAOURA** en 2025 le **MV SEDRATA** en 2024...etc.

Au total un budget avoisinant les **cinq (05) Millions d'euro** de prestations chaque 05 ans.

- Les trois autres carferrys réalisent des arrêts techniques au niveau des chantiers étrangers selon les exigences de l'armateur pour des travaux de rénovation spéciale et même dans le cas d'indisponibilité du dock et ça coûte des sommes colossales en devise pour des interventions entre 15 et 30 jours de prestation.
- Le délai moyen théorique de réalisation des carénages et des arrêts techniques des carferrys au niveau de l'ERENAV-URNAB est de 30 à 60 jours pour un budget de **300 millions de Dinars** (*information communiquée par un professionnel de l'ENTMV*).

Trois Navires carferry x 02 visites x (est : 300 M/DA) = 1800 M/DA chaque 05 ans.

4. **Pour NAFTAL :**

- Les trois avitailleurs de NAFTAL de nouvelle construction réalisent leurs carénages au niveau des chantiers ERENAV (Grande forme de radoub de l'unité d'Alger ou le dock de

l'unité de Bejaia), avec un budget moyen de **50 millions de Dinars** pour un délai de 30 à 45 jours (une estimation théorique, car il s'agit des navires d'une construction récente).

03 Avitailleurs x 02 visites x 50 M/DA = 300 M/DA chaque 05 ans.

- **AU TOTAL :**
- Le marché local est un chiffre d'affaires avoisinant **3600 Millions de Dinars** chaque **05 ans de prestations** de carénage sans fourniture pour l'ensemble de la flotte qui réalise leurs arrêts techniques au niveau de l'Algérie, sans prise en considération les engins navals des compagnies des travaux maritimes qui ne respectent pas en totalité et rigoureusement les exigences de mise à sec selon la réglementation en vigueur.
- Le marché à l'étranger est **une charge avoisinant 56 millions d'euro** chaque **05 ans** de prestations de carénage sans fourniture pour les navires qui réalisent leurs arrêts techniques au niveau des chantiers navals étrangers.
- Un plan de charge de réalisation théorique **minimum de 48 mois** (02 mises à sec pour chaque navire durant 05 ans (un terme de renouvellement de la classe d'un navire).

Note :

Il est à noter que nos estimations en ce qui concerne les délais et les coûts (surtout les coûts) ont été recensées et calculées après des longues recherches et collectes des informations d'une manière directe et indirectes, et à travers plusieurs formes et techniques, avec plusieurs personnes du domaine maritime (portuaire et de la réparation navale), vu que le projet est considéré comme une nouvelle idée de recherche académique (manque d'études préalables portant le même thème).

Tous les projets de conception et de construction d'une zone de réparation navale ont été proposés et encadrés par des organismes étatiques et professionnels, et ensuite suivis et contrôlés par les pouvoirs publics. La nouveauté du thème nous a dirigé vers l'improvisation des estimations nous a mis face à l'aventure scientifique dans l'obtention de l'information, même s'il s'agit d'une information brute et la rendre ensuite structurée et utile grâce à nos qualifications académiques, à nos compétences professionnelles, et grâce notre cumuls informationnels durant la formation qui nous donné plus de professionnalisme managériale dans le domaine maritime.

Conclusion :

A l'issue du 2^{ème} chapitre, et en prenant en considération les différentes sections du chapitre, nous pouvons conclure que le domaine de la réparation navale, notamment les inspections périodiques des navires portant le pavillon Algérien est **un plan de charge très important** qui nécessite des infrastructures fiables et suffisantes équipées par des moyens humains et matériels spécifiques et professionnels, pour assurer une maîtrise efficace du processus de l'inspection navale ; et éviter les contraintes de saturation qui génère des délais d'attente considérables pour les engins nautiques programmés pour la mise en cale ; et pour garantir une **autosatisfaction des besoins des compagnies maritimes et des entreprises d'armement navals** qui devraient maintenir leurs navires en état de navigabilité selon la réglementation en vigueur.

Pour se faire efficacement, il est impérativement nécessaire d'opter à la conception et la mise en place de nouveaux projets d'implantation de chantiers navals, dont l'objectif d'assurer une égalité de répartition à travers le territoire Algérien (Est, Ouest et Centre), et ce à moyen ou à long terme.

En revanche ; la mise en place d'un chantier naval (deux cales sèches en forme de radoub) au niveau du port d'Annaba aura plus d'avantages que d'inconvénients, à savoir :

- L'allègement de la gestion des différents arrêts techniques au niveau des chantiers navals existants, et ce, en réduisant la contrainte des délais d'attente (**hypothèse n° 02**).
- La nouveauté et la modernisation du des nouveaux bassins va éliminer la contrainte de vétusté.
- Les nouvelles caractéristiques des nouvelles cales sèches (longueur, largeur et tirant d'eau) seront un avantage en matière d'augmentation de la capacité de réception (pour les grands

navires) (**Hypothèse n°02**), ce qu'il va permettre à l'HYPROC d'éviter le recours aux chantiers navals étrangers pour effectuer les visites d'inspection de ses grands navires.

- Le projet va contribuer à une gestion optimale du portefeuille du trésor public, en minimisant les charges à l'extérieur du pays, et ce, en assurant une autosatisfaction en matière de besoins dans le domaine de l'inspection et la réparation navales.
- Le projet aura une vision d'attraction des armateurs étrangers pour réaliser l'entretien de leurs navires en Algérie.

Chapitre III : Création d'un Chantier Naval à Annaba.....	Page
Introduction	65
Section III.1 : Le port d'Annaba.....	66
III.1.1. Présentation Générale du Port d'Annaba.....	66
a. Position géographique	66
b. Forme juridique	66
c. Atouts	66
d. Infrastructures portuaires	66
e. Signalisation maritime	67
• Phares et balises	67
• Signaux d'accès	67
III.1.2. Projet d'extension du port d'Annaba	67
III.1.2.1. Présentation.....	67
III.1.2.2. Spécifications Techniques de l'extension du port.....	68
• Phase 1.....	68
• Phase 2.....	69
• Phase 3.....	70
Section III.2. : Implantation d'un chantier naval « 02 cales sèches solides ».....	71
a. Spécification technique du projet	71
b. Présentation du projet par plans.....	75
c. Estimation de la réalisation du projet.....	77
d. Chiffre d'affaires estimé.....	81
e. Analyse du projet.....	81
Conclusion	84

Introduction :

Ce dernier chapitre va avoir un aspect de concrétisation et de pratique, en présentant deux sections, une première section qui va présenter les différentes infrastructures portuaires : l'Entreprise Portuaire d'Annaba, la nouvelle extension du port ainsi que tous les projets qui seront mis en place au niveau de cette zone, une deuxième section qui va être consacrée pour la présentation de notre projet : la mise en place d'un chantier naval, composé de deux cales sèches solides en formes de radoub : la spécification technique du projet, le plan et la localisation, et l'estimation de la réalisation du projet (analyse du projet).

Ce chapitre portera une complémentarité de notre idée proposée auparavant, une idée de conception technique et organisationnelle qui va contribuer à l'évolution et au renforcement du secteur maritime d'une part et le domaine de la réparation et la construction navale d'autre part.

Section III.1. : Le Port d'Annaba ⁽¹⁾ :

III.1.1. Présentation générale de l'entreprise portuaire d'Annaba (E.P.AN.) :

a. Position géographique :

Le port d'Annaba est situé à une Latitude Nord 36° 54' 11" et une Longitude Est 07° 47' 03". Sa configuration naturelle entre le mont de "L'EDOUGH" et le promontoire du "CAP DE GARDE" lui confère une facilité d'accès, de sortie et de manœuvre en toute sécurité, un abri face aux tempêtes du Nord et du Nord-ouest et figure parmi les plus sûrs d'Afrique du Nord.

b. Forme juridique de l'EPAN :

La gestion du port est assurée par l'Entreprise Portuaire de Annaba (E.P.AN), dont le siège est à Annaba (Môle Cigogne BP 1232).

L'EPAN a un statut d'Entreprise Publique Économique (E.P.E), Société Par Actions dont le capital est de 3 000 000 000 DA détenu en totalité par Le Groupe des Services Portuaires « SERPORT ».

c. Atouts :

Un pôle industriel aux portes même du port notamment, un complexe sidérurgique exploité par l'Entreprise "SIDER EL-HADJAR".

Premier Port Algérien pour les exportations hors hydrocarbures. Port desservi par de nombreuses lignes régulières et compagnies maritimes dont MAERSK, CMA CGM & M.S.C....etc.

Port connecté aux réseaux nationaux routiers et ferroviaires.

d. Infrastructures portuaires :

- 22 Postes à quai dont certains sont utilisés par les Entreprises SIDER EL-HADJAR, SOMIPHOS, FERTIAL, NAFTAL.
- Des installations spécialisées pour le traitement du vrac (charbons, phosphates, produits sidérurgiques, céréales, sucre roux, etc....)

(1) Source des informations : la Direction Commerciale du Port d'Annaba, collectées le 02/02/2025.

- Un Terminal à conteneurs d'une superficie de 16 Ha doté de toutes les commodités nécessaires (bâtiment d'exploitation, Hangar CFS, Zone de stockage, voie ferrée directement connectée au réseau ferroviaire national et équipements de manutention spécifiques).
- Des espaces pouvant constituer des aires de dédouanement ou d'entrepôts pour tous types de marchandises (conteneurs, engins, roulants, etc...).

e. Signalisation maritime :

- **Phares et balises :**

- Phare "RAS EL HAMRA" du cap de garde doublé d'un radio phare : 36°58' 05" Nord 07° 47' 11" Est.
- Phare "RAS ROSA" du cap Rosa 36°56'09" Nord 08°14'14" Est Feu du "Fort Génois".

- **Signaux d'accès :**

- Deux (02) feux de part et d'autre de la passe principale.
- Feux de part et d'autre de la passe de la grande darse.

III.1.2. Le projet d'extension du Port d'Annaba ⁽¹⁾ :

III.1.2.1. Présentation : « la Création d'un Quai minéralier ».

Ce projet permettra de développer la capacité d'accueil du port d'Annaba pour recevoir les gros navires et de faciliter le chargement, le déchargement et le transport du phosphate et des produits phosphatés.

Les opérations de réalisation d'un quai minéralier au port d'Annaba ont été initiées par l'Agence Nationale de Réalisation des Infrastructures Portuaires (A.N.R.I.P.), en collaboration avec les parties prenantes locales. « Ce projet majeur s'inscrit dans une vision de développement et de modernisation des infrastructures portuaires nationales ».

La réalisation de ce quai minéralier, d'une longueur de 1 600 mètres et d'un tirant d'eau de 16 mètres, est confiée à un consortium ALGÉRO-CHINOIS composé de la CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY (CHEC), de COSIDER-TP et de l'Entreprise publique économique Méditerranéenne des Travaux Maritimes (MEDITRAM). Ce projet stratégique permettra d'accroître la capacité d'accueil du Port d'Annaba pour les navires de grande taille, facilitant ainsi les opérations de chargement, de déchargement et de transport des phosphates et des produits phosphatés.

⁽¹⁾ Source des informations : les Directions : Commerciale et Domaine du Port d'Annaba, collectées le 25/01/2025.

Un budget conséquent de 89 milliards de dinars algériens a été alloué à ce projet, qui devrait créer près de 2 000 emplois dans la région.

Cette réalisation s'inscrit dans le cadre du mégaprojet de phosphates intégrés, englobant les wilayas de l'Est Algérien (Tébessa, Souk-Ahras, Skikda et Annaba), visant à diversifier et à promouvoir les exportations hors hydrocarbures.

Le port d'Annaba, qui occupe actuellement 130 hectares, est l'un des ports Algériens les plus importants en termes d'activités d'exportation hors hydrocarbures.

L'infrastructure, qui comprend 22 postes à quai, a réalisé en 2023, un volume total d'exportations hors hydrocarbures de plus de 04 millions de tonnes de marchandises diverses (produits sidérurgiques, engrais phosphatés, clinker et produits de l'agriculture et de la pêche).

Des exportations effectuées par des opérateurs économiques publics et privés activant dans plus de 17 wilayas de l'est du pays.

Le Projet des Phosphates intégrés, un plus grand projet d'investissements dans le domaine des engrais, consolidera l'importance économique du port d'Annaba en matière d'exportations hors hydrocarbures.

Le projet du quai minéralier au port d'Annaba a été décidé dans le cadre d'un marché à l'amiable, soulignant ainsi son caractère urgent et stratégique pour le développement économique régional et national.

III.2.2.2. Spécification Technique de l'extension du port ⁽¹⁾ :

- **PHASE 1 : QUAI PHOSPHATIER.**
- Extension de la jetée de Lion sur 1 400 ml (digue à talus).
- Réalisation du remblai des terre-pleins arrière de 300 m de large avec un remblai hydraulique (68 Ha de terre-plein) y compris ouvrages de protection.
- Réalisation du quai en caisson en béton armé à -1600m sur un linéaire de 1600m y compris équipements.

- (1) Source des informations : le Chef de projet chargé du suivi du dossier, collectées le 05/02/2025.
- Dragage du bassin à -16.00mètres et du chenal d'accès à -17.00mètres.
 - Consolidation du terre-plein à l'arrière, zone de rejet et dépôt côtier (82 Ha).

Marché conclu avec le groupement d'entreprises Algéro-Chinois GCCM.⁽¹⁾

Partie Chinoise : CHEC Chef de file avec **72,26%**(China Harbour Engineering Company).

Partie Algérienne : COSIDER TP avec **14,05 %**- MEDITRAM avec **13,69%**

Montant du Marché : **89 288 000 000,00 DA**

Délai de réalisation : **24 Mois.**

- Contrôle et Suivi : Groupement de bureaux d'études Algériens (**LEM Alger, SETS Sétif, LTP Est**).
- Démarrage des travaux : 24/03/2024.
- État d'Avancement (31/12/2024) : Installation du chantier en cours.
- **PHASE 2** : réalisation du quai à conteneurs, quai sidérurgique, quai d'attente et terre-plein du port de pêche.
Les travaux comprennent la réalisation du quai à conteneurs, le quai sidérurgique, le quai d'attente ainsi qu'une partie des terre-pleins du port de pêche :
 - La réalisation des jetées secondaires 1 et 2 respectivement sur un linéaire de 1000ml et 2 250ml.
 - La réalisation du remblai des terre-pleins arrière avec un remblai hydraulique (53 Ha de terre-plein).
 - Réalisation du quai en caisson en béton armé à -16.00m sur un linéaire de 2 210m y compris équipements.
 - Dragage du bassin à -16.00m
 - Consolidation du terre-plein, (40 Ha).

(1) Source des informations : la Direction des Travaux Publics de la Wilaya d'Annaba. Collectées le 02/02/2025.

- **PHASE 3 : PORT DE PECHE**

Les travaux comprennent la réalisation des terre-pleins restants ainsi que les ouvrages d'accostages du port de pêche à savoir :

- Les quais.
- Les appontements.
- L'estacade pour roulev.
- La calle de halage.
- Consolidations de terres pleines.

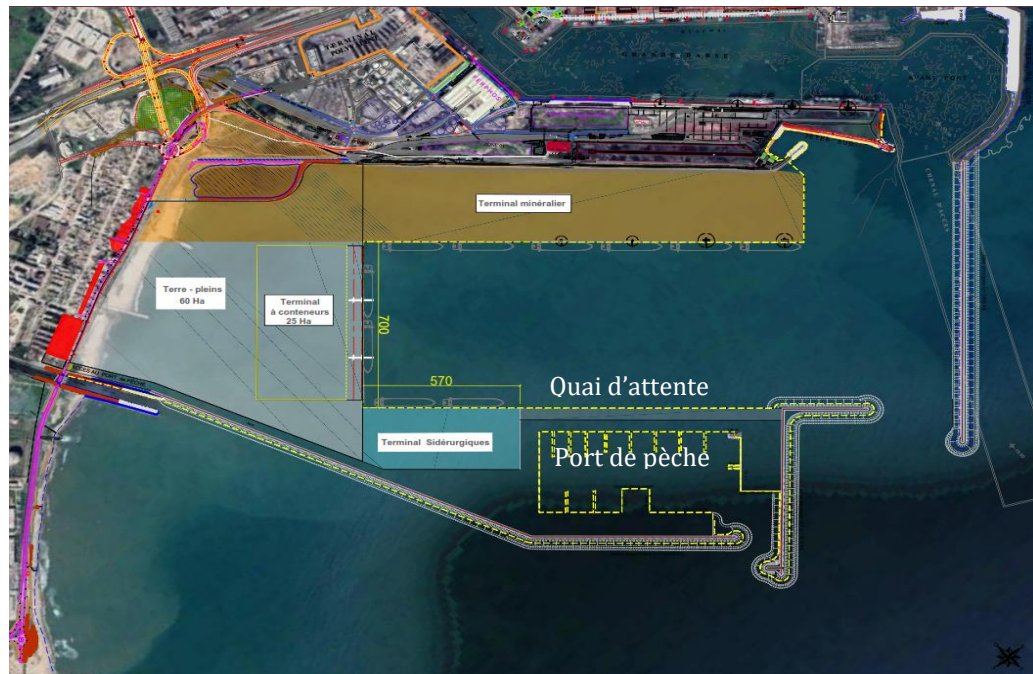


Fig. III.1.39. : le plan de la nouvelle extension du port avec tous les nouveaux projets à concevoir sur le dock flottant

Section III.2. : Implantation d'un chantier naval composé de deux (02) cales sèches, en forme de radoub

a. Spécification technique du projet :

La conception et la construction du chantier naval devrait avoir plusieurs normes, disciplines et spécialités qui conviennent avec les différents équipements installés à bord des navires prévus pour le traitement à sec et à quai. Selon l'espace disponible et la faisabilité (estimé à 18 hectares).

Notre projet consistera à la mise en place des deux cales sèches solides (formes de radoub), nous allons présenter les caractéristiques et l'utilité de chaque zone qui sera conçue dans ce projet.

• **Le projet sera composé de :**

- | | |
|---|--|
| 1) Cale sèche N° 01 | 7) Fonderie |
| 2) Cale sèche N°02 | 8) Structures de maintenance des engins |
| 3) Structure chaudronnerie et tuyauteries | 9) Magasin centrale |
| 4) Structure Mécanique | 10) Bureaux d'administration et engineering |
| 5) Structure d'Aménagement interne | 11) Station de traitement des résidus liquides |
| 6) Structure de traitement de surface | |

1) **Cale sèche N° 01 :**

Une première cale sèche solide sera conçue et mise en place au niveau de l'extension du port d'Annaba, avec une grande capacité de réception destinée aux grands navires.

Caractéristiques : Longueur : 330 m, Largeur : 62 m, Hauteur : 15 m, Résistance du sol.

- **Utilité :**

Assurer la mise à sec des navires de grandes dimensions pour les travaux de carénage, de chaudronnerie et de réparation et/ou inspection des appendices de la coque.

Type des navires parcourus : Car-ferry, GNL/GPL, Tanker et cargo universel.

2) Cale sèche N°02 :

Vu la disponibilité des espaces, nous avons opté pour l'ajout d'une deuxième cale sèche solide en forme de radoub, avec une capacité de réception destinée aux moyens et petits navires.

Caractéristiques : Longueur : **220 m, Largeur : 32 m, Hauteur : 12 m**

- Utilité :

Garantir la mise à sec des navires de moyennes et petites dimensions pour les travaux de carénage, de chaudronnerie et réparation et/ou inspection des appendices de la coque.

- Type des navires parcourus : Avitailleur (tanker), remorqueurs et engins des travaux.**3) Structure chaudronnerie et tuyauteries (estimation de l'espace = 3590 m²) :**

Cette structure sera composée de :

- Hangar de stockage des tôles
- Atelier de découpage des tôles et des profilés
- Atelier d'assemblage et de soudure
- Matière traitée : acier, aluminium, inox, cuivre, bronze, zinc et différents alliages.
- Espace extérieure munis de deux portique de levage de 20 tonnes pour l'assemblage.
- Hangar de stockage des tuyaux et différents accessoires.
- Atelier de confection des tuyaux avec traitement et galvanisation.

4) Structure Mécanique (estimation de l'espace = 3560 m²) :

Cette structure sera composée de :

- Atelier Mécanique / hydraulique / pneumatique.
- Atelier électricité et éclairage.
- Magasin de Pièces de Rechange (PDR) et outillage.

5) Structure d'Aménagement interne (estimation de l'espace = 1400 m²) :

Cette structure sera composée de :

- Atelier menuiserie, plomberie, revêtement intérieure ...etc.
- Local de stockage de la matière première

- Atelier tapisserie (pour les tissus, sangles, bâches...)

6) Structure de traitement de surface (estimation de l'espace = 1500 m²) :

Cette structure sera composée de :

- Hangar de stockage des peintures, fournitures nécessaires, et pour les échafaudages
- Atelier des engins de traitement de surface (sableuses, compresseurs et nettoyeurs à grande pression ...).

7) Fonderie :

Cet endroit sera composé de :

- Atelier de confection des moules.
- Fonderie zinc, cuivre et aluminium (pour les anodes sacrificielles pour la protection cathodique).
- Magasin de stockage de la matière première.

8) Structures de maintenance des engins (estimation de l'espace = 1200 m²) :

Cette structure sera composée de :

- Deux Grues sur rail localisées aux deux côtés des bassins de capacité de levage de 100 tonnes
- Une Grue sur rouets localisée entre les deux bassins de capacité de levage de 40 tonnes.
- Deux portiques de capacité de levage de 20 tonnes.
- Deux 02 Grues mobiles de capacité de levage de 20 tonnes
- Des Nacelles et Pontons.
- Des Chariots élévateurs de 15 tonnes (nombre 02) et 06 tonnes (nombre 04).
- Des Engins et véhicules roulants (tous types jugés nécessaire).
- Un parc de stationnement.

9) Magasin centrale (estimation de l'espace = 2350 m²) :

Ce magasin sera utile pour le stockage des pièces de rechange, les fournitures diverses, les lubrifiants et les accessoires.

10) Station de traitement des résidus liquides des navires (estimation de l'espace = 1800 m²) :

- **Caractéristiques** : son rôle sera : la récupération des eaux des ballasts, des eaux des cales, des huiles usagées
- **Utilité** : Conforme à la réglementation en vigueur et équipée par des Bacs, citernes, pompes, filtres et laboratoires.

11) Bureaux d'administration et engineering (estimation de l'espace = 2500 m²) :

- **Caractéristiques** :
Un bâtiment où Un immeuble.
- **Utilité** : Une structure qui regroupe : les départements de finances, formations, ressources humaines, commercial, HSE, audit et contrôle de gestion, Le Bureau d'études, technique et méthode Service, approvisionnement, Service contrôle qualité.

b. Présentation du projet par plans :

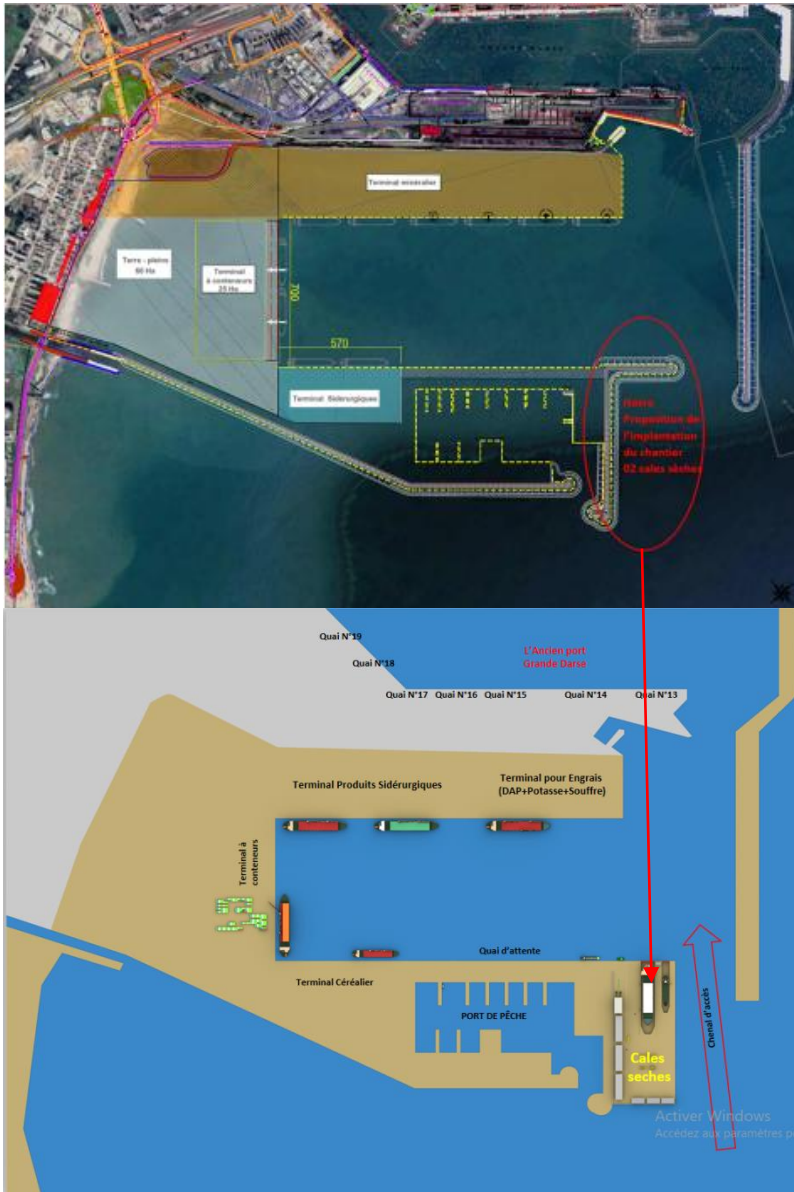


Fig. III.1.40. Plan N°01 : Vue sur le plan auto-cade sur Google-Earth, avec notre proposition d'implantation de chantier naval.

Fig. III.1.41. Plan N° 02 : Vue sur le plan 3D, réalisée à l'aide du logiciel Rhino inspiré du plan N°01: Déterminant la proposition d'implantation de chantier naval avec les deux cales sèches et les différents ateliers.



Fig. III.1.42. Plan N°03 : Vue sur le chantier naval proposé avec les deux cales sèches et les différents ateliers.
1^{ère} cale sèche : une mise à sec d'un navire GPL de 291 m.

2^{ème} cale sèche : mise à sec d'un navire cargo de 132 m.

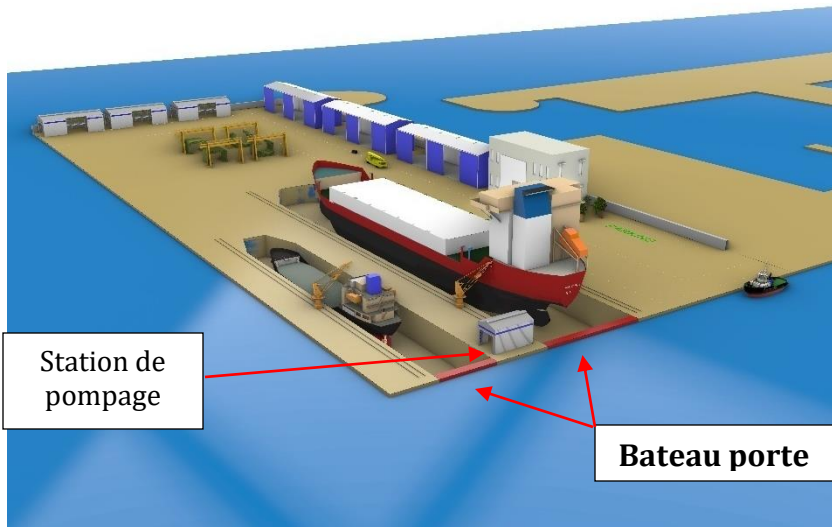


Fig. III.1.43. Plan N° 04 : Vue nord-ouest du chantier naval en 3D, avec les deux cales sèches et les différents ateliers.
Deux navires sont mis à sec : un GPL et un Cargo.

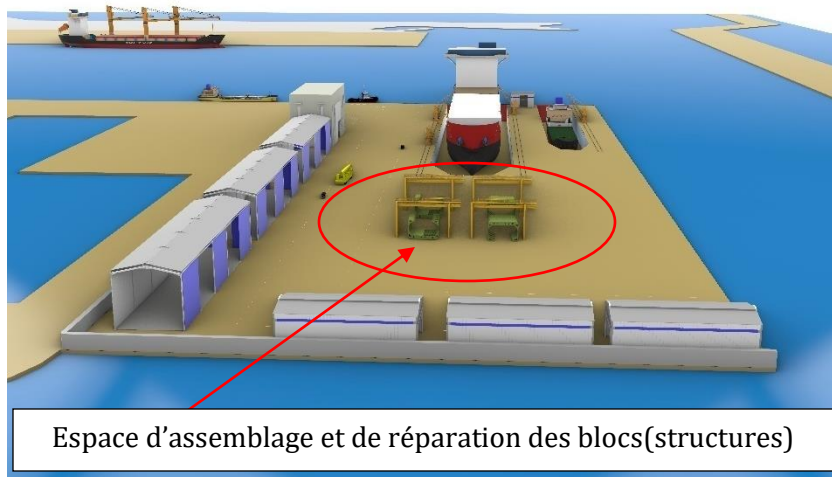


Fig. III.1.44. Plan N° 05 : Vue nord-est du chantier naval en 3D, avec les deux cales sèches et les différents ateliers.
Deux navires sont mis à sec : un GPL et un Cargo.

Espace d'assemblage et de réparation des blocs(structures)

c. Estimation du coût de réalisation du projet :

Nous avons jugé que cette partie (estimation du coût du projet) nécessaire, pour compléter la compréhension idéologique relative à la proposition de ce projet. Un projet qui va contribuer à atteindre certains objectifs associés au secteur de la réparation et l'inspection navale, car construire des cales sèches à haute capacité pour l'entretien, la réparation et la mise à sec de nos différents navires de taille moyenne à grande (jusqu'à 50 000 et 30 000 DWT), aura plus d'avantages dans le secteur maritime et portuaire.

-Retombées attendues :

- Création d'emplois directs & indirects (construction + exploitation)
- Réduction de la dépendance aux cales étrangères.
- Renforcement de la flotte nationale (commerce & défense).
- Attractivité pour les navires étrangers (services d'entretien).

1. **Une estimation technique et budgétaire du projet :**

Cette estimation a pris en considération la construction des deux cales sèches, la station de traitement, les terre-pleins en béton dur, les équipements de fermeture des cales (bateau porte), les équipements de levage, le bloc administratif et les différents ateliers (hangars). Autrement dit, toutes les ressources nécessaires pour la création d'un chantier naval normatif et conforme selon les moyens disponibles (la surface, ...etc.), et selon les exigences de la réparation navale, ainsi que les besoins et les différentes caractéristiques des navires appartenant à la flotte algérienne. Nous avons arrêté les espaces comme suit :

Désignation	Caractéristiques (dimensions)
Chantier (espace globale)	18 Hectares
Cales sèche grande forme	330 x 62 x 15 m
Cale sèche petite forme	220 x 32 x 12 m
Admin/engineering	2500 m ²
Station de traitement	1800 m ²
Nombre des Ateliers (hangars)	Six (06)
Magasin centrale	2350 m ²
Atelier mécanique	3560 m ²
Atelier Chaudronnerie/tuyauterie	3590 m ²
Aménagement intérieur	1400 m ²
Bassin et peinture	1500 m ²
Atelier Maintenance (parc engins)	1200 m ²

Tableau III.2.15 : Dimensions des espaces du nouveau chantier

A l'aide des différentes techniques utilisées pour la collecte des informations, une séance de travail (Groupe Focus) avec les responsables de la Direction du Développement portuaire (Département des Travaux), nous sommes orientés vers l'unité de COSIFDER TP, chargée actuellement des travaux de confortement des Quais 03 et 04. Cette orientation était dû à la qualification et l'expérience de COSIDERTP dans la planification des projets similaires.

Lors de notre rencontre avec les représentants du COSIDER TP, nous avons présenté un schéma dimensionnel du projet avec la proposition d'emplacement et toutes les dimensions citées précédemment, ainsi que le tirant d'eau prévu au départ par le projet en cours qui est de 18 mètres au chenal d'accès.

A l'issue des différents échanges et débats, une estimation des principales phases de réalisation d'un projet de cette envergure a été établie et récapitulée dans le tableau suivant :

N°	Désignation	Unité	Quantité	Prix Unitaire (DA/HT)	Montant (DA/HT)
1	Amenée et repli des matériels nécessaires pour l'exécution des travaux	Forfait	1,00	1 500 000,00	1 607 000 000,00
2	Études d'exécution et de détail (Compagne géotechnique, note de calcul et plan d'exécution)	Forfait	1,00	1 200 000,00	642 800 000,00
3	Dragage du bassin de la cale et évacuation des matériaux dragués	m ³	1 080 000,00	15 000,00	16 200 000 000,00
4	Génie Civil – Structure de la Cale	Forfait	80 000,00	42 000,00	3 360 000 000,00
5	Travaux de protection de la cale avec des enrochements	T	2 880 000,00	3 500,00	10 080 000 000,00
6	Fourniture et pose des équipements, Hangars et divers ateliers	Forfait	1,00	2 500 000 000,00	2 500 000 000,00
				Total en HT	34 389 800 000,00

Tableau III.2.16 : Devis Quantitatif et Estimatif (DQE) établi par COSIDER TP

-Exemples de comparaison ⁽¹⁾ :

- La cale sèche n°3 « 1930 » de **Saint-Nazaire** (350 m) a coûté environ **100 à 120 M€** (en euros constants) pour des projets similaires.
- Les cales militaires (ex. Toulon, Brest) ont souvent un coût >150 M€ du fait des normes de sécurité et équipements spécifiques.

-Notes :

- Ces estimations sont supposées pour un chantier **clé en main**, avec les équipements de base.
- Les **entreprises Algériennes spécialisées** (ex : COSIDER TP, SARPI, SONATRACH Travaux Hydrauliques, etc.) peuvent mener ce type de projet, parfois avec un **appui technique étranger** (français, chinois, turc).

-Facteurs pouvant faire varier le coût :

- **La proximité de la mer ou d'un port existant** (remblai marin coûteux).
- **Le type de charge admissible** : engins lourds ou usage conteneurs.
- **Les matériaux locaux** disponibles (graviers, béton, main-d'œuvre).
- **Le besoin en systèmes spécifiques** : rails, réseaux enterrés, fibre optique.

- En se référant à un devis de construction d'un bâtiment administratif déjà réalisé au niveau de l'Entreprise Portuaire d'Annaba, que nous avons eu du Département des travaux de la Direction Développement du port, nous avons pu estimer la réalisation du **bâtiment des bureaux administratifs de notre projet : R+2 de 2500 m²** comme suit :

Etude + Réalisation = (12 999 918.3 + 86 409 718.12 de 300 m²) * 06 fois

Soit : 596 457 818.52 DA.

- Caractéristiques typiques identiques d'un immeuble de bureaux administratifs :

- Salles de réunion, bureaux individuels et open-space
- Sanitaires par niveau

⁽¹⁾<http://NyDock.com>, <http://estimateflorida.com>, consulting : <https://prium-portage.com>, <https://Homeguide.com>, <https://www.boatlift.it>, <https://www.shoremaster.com>, Wikimedia France : <https://www.wikimedia.fr>, Candock : <https://candock.com>, visités le 09/05/2025 de 12H00 jusqu'à 18H00

- Systèmes de climatisation / ventilation
- Câblage informatique (réseau, électricité renforcée)
- Finitions correctes (carrelage, faux plafond, peinture, éclairage)
- Circulation (escaliers, éventuellement ascenseur)

-Estimation d'achat d'une grue portuaire (le projet est en cours d'acquisition par le port d'Annaba), une grue portuaire de marque CONECRANE ESP6 (capacité de levage 100 tonnes **4 205 900.00 euro ~ 630 885 000.00 DA**)

-Récapitulatif sur l'estimation approximative de réalisation d'un chantier naval avec deux cales sèches (forme de radoub) de grande envergure pour les navires citerne et cargo de grandes dimensions ⁽¹⁾ :

Désignation	Estimation approximatif
Cale sèche 330 m avec accessoires	34 389 800 000,00 DA
Cale sèche 220 m avec accessoires	
Ateliers (hangar clé en main et équipé)	
Terre-plein dure 08 Hectares	
02 Grues portuaire à 100 T	630 885 00,00 DA x 02 1 261 770 000,00 DA
02 Portiques mobiles de 20 T	20 641 500,00 DA
Bloc administratif/engineering	596 457 818,00 DA ~ 600 000 000.00 DA
Total estimé pour la construction du chantier naval avec deux cales sèches	~ 36 268 669 319 DZD ~ 241 791 128,8 €

Tableau III.2.17 : Estimation approximative d'un chantier naval avec deux cales sèche en forme de radoub

⁽¹⁾ Les différents couts ont été pris lors de nos différents déplacements aux structures concernées par le projet : la Direction des Travaux Publics de la Wilaya d'Annaba, les Directions : Développement, Domaine Portuaire, et Technique du Port d'Annaba, la Commission chargée du Suivi du projet de l'extension du port.

d. Chiffre d'affaires estimé :

Pour estimer le potentiel du chantier naval en chiffre d'affaires, nous avons pris à titre d'exemple ⁽²⁾, deux mises à sec des deux navires MV TAMENRASET et le MV GOURAYA, RELEVANT DE LA COMPAGNIE CNAN ELDJAZAIR :

- 1^{ère} cale sèche : un navire cargo de 170 m, **MV TAMENRAST**, et un remorqueur de 30 m (Soit 60% d'occupation de la cale sèche).
- 2^{ème} cale sèche : un navire cargo de 130 m, **MV GOURAYA**, et un remorqueur de 30 m (Soit 72% d'occupation de la cale sèche)

Considérant chaque navire fait 30 jours d'arrêt technique (selon les délais réalisés à l'étranger).

	Navire N°01	Navire N°02	Montant AT Délai 30 jours	Montant des AT Durée 12 mois	Potentiel CA des AT Pour 05 Ans
Cale N°01	MV TAMENRAST 240000000	Un remorqueur 50 000 000	290 000 000	3 480 000 000	
Cale N°02	MV GOURAYA 84 000 000	Un remorqueur 50 000 000	134000000	1608000000	
Total chiffre d'affaire du chantier dans une exploitation idéale à temps plein et en dans des délais universel				5088000 000 DZD	

Tableau III.2.18 : Chiffre d'affaires estimé pour des arrêts techniques réalisés à l'étranger

NB : AT : arrêt technique et CA : chiffre d'affaires.

e. Analyse du projet :

- Comme renseigné au chapitre précédent, le potentiel actuel de la réparation naval des navires pavillon national (*réalisés localement 3.6 Mrd/DZD et à l'étranger 56 M/€*) soit un total par 05 ans de **12.000.000.000 DZD**, et annuel de **2.400.000.000 DZD**.
- Pour une exploitation idéale et exceptionnelle (chaque 30 jours, un arrêt technique d'un cargo et un navire de servitude par cale sèche, selon le tableau **Tableau III.2.18**), un potentiel de chiffre d'affaires de **5.088.000.000 DZD**.
- Considérant un bénéfice net de 20 % soit **1.017.600.000 DZD** par ans.

- Estimation de construction du chantier naval de cette envergure (estimé approximativement à **Trente-six (36) Milliard de Dinars Algérien**)
- L'amortissement de la construction du chantier avec un bénéfice stable de 20% et une exploitation idéale à temps plein peut être réalisé dans les **trente-six (36) ans**.
- Sachant que la durée de vie d'une construction lourde et résistante comme les cales sèches peut atteindre et dépasser les deux siècles (200 ans) avec un minimum d'entretien.

A titre d'exemple : les cales sèches de l'ERENAV-URNAL (les seules en Algérie) ont été construites en 1867, et toujours opérationnelles.

Partant de ce qui a été analysé, nous pouvons dire que notre projet aura plus d'avantages sur le point des coûts (réduire les coûts en interne et éviter le recours des chantiers en externe), un avantage est enregistré aussi pour la durabilité d'exploitation, un tel projet pourra récupérer le coût de son investissement, et continuera à être opérationnel pour longtemps. Ce chantier naval sera une valeur ajoutée pour le secteur de la réparation navale d'une part et pour l'enrichissement et la redynamisation des revenus du port d'Annaba d'une autre part. Notamment ! l'augmentation du chiffre d'affaires de la capitainerie du port d'Annaba (remorquage, pilotage et lamanage), et ce, suite à l'assistance des navires entrant et sortant au port à destination du chantier naval, ainsi que les mouvements vers le quai d'attente qui sera dédié aux travaux de finition à quai. Le chiffre d'affaires peut être calculer approximativement par rapport au cahier des tarifs comme suit :

- **Estimation des prestations :**
 - Entrée d'un navire au port vers la cale sèche
 - Sortie du navire de la cale sèche vers un quai d'attente
 - Sortie du navire du quai d'attente vers la rade
 - Séjour à quai
 - Location défense
 - Veille de sécurité
 - Avitaillement eau douce.
 - Récupération des eaux de ballaste et des eaux de cales dans le cas de disponibilité des stations adéquates
 - Garbage

- Estimation du chiffre d'affaires enregistrés suite aux différentes prestations fournies aux navires destinés pour la mise à sec au niveau du chantier naval :

Considérant, deux (02) navires chaque mois, dont un navire sera au niveau d'une cale sèche, effectuant les prestations suivantes (remorquage, pilotage et séjour de 7 jours au quai d'attente pour l'entrée, le mouvement et la sortie).

Nous pouvons calculer ces prestations selon le cahier des tarifs pour quelques navires choisis de différents gabarits.

Navires choisis	Type	Longueur	Jauge	Remorquage	Pilotage	Total prestation
AIN ZEFT	Bitumier Tanker	108.4 m	4243	7336535.33	576618.93	7 913 154,26
RHOUD ELHAMRA	GPL Tanker	156 m	16938	12921136.87	1660509.10	14 581 645,97
OUGHARTA	GPL Tanker	291.4 m	112867	28259655.55	10146026.77	38 405 682,32
TAMENRAST	Cargo Univ	170 m	18870	2720639.52	1069583.95	3 790 223,47
GOURAYA	Cargo Univ	126 M	7775	546566.43	998573.45	1 545 139,88

Tableau III.2.19 : Chiffre d'affaires des prestations fournies aux navires destinés pour A/T

Une augmentation du chiffre d'affaires « EPAN – Capitainerie » a augmenté mensuellement d'un montant de **22 494 800,23 DA** (Tableau III.2.23), (exemple l'escale de : RHOUD ELHAMRA et AIN ZEFT pour une mise à sec), correspond à **09.84 %** du chiffre d'affaire du mois de Décembre 2024 (**228 422 231.71 DA**).

Conclusion :

A l'issue du 3^{ème} chapitre et à travers ses différentes sections, la vision est devenue claire pour les avantages que mène la création d'un chantier naval (deux cales sèches en forme de radoub) au niveau de la nouvelle extension du port d'Annaba, le port d'Annaba va augmenter son chiffre d'affaires (la Capitainerie du Port), et ce, en contribuant à l'assistance des différents engins nautiques destinés pour la mise à sec, en entrée ou en sortie, ainsi que l'assurance des différentes prestations fournies à ces engins (le mouvement, l'avitaillement en eaux et en vivres.. etc. (Tableau III.2.18).

La grande cale sèche aura une capacité de réception des grands navires, ce qui nous va éviter le recours aux chantiers étrangers, et arriver à réaliser les différents arrêts techniques de nos grands navires sur le territoire national. Cet avantage va certainement réduire l'exportation de la devise, et enrichir le trésor public du pays.

La modernisation et la nouveauté du chantier naval mis en place, ainsi que la réparation et la mise à sec de nos différents navires de taille moyenne à grande (jusqu'à 50 000 et 30 000 DWT), aura plus d'avantages dans le secteur de la réparation navale, et ce, en réduisant la saturation des bassins, et en évitant les retards.

Donc, mettre en réalisation ce nouveau chantier naval avec tous ses avantages aura un impact positif sur l'enrichissement des revenus de l'Entreprise Portuaire d'Annaba d'une part et au développement du secteur de la réparation navale du secteur de la réparation navale d'autre part (hypothèse n°3).

- Conclusion Générale :

Après une longue période d'études et de recherches, nous sommes enfin arrivés à la fin de notre projet, une fin qui va encadrer tout ce qui a été collecté, proposé, suggéré ou même critiqué dans un contexte résultant. A travers les trois chapitres, nous avons affirmé respectivement nos trois hypothèses mises au début, à l'issue du 1^e chapitre, nous sommes arrivés à une conviction que le choix d'une cale sèche solide pour ce projet sera le meilleur choix par rapport aux autres types de mise à sec car une cale sèche solide est le moyen le plus sécurisé, le plus résistant, et le moins couteux en ce qui concerne sa maintenance.

A la fin du 2^{ème} chapitre, nous avons mis en évidence qu'un chantier naval et précisément une cale sèche solide en forme de radoub, sera une solution efficace et fiable pour le secteur de la réparation et la maintenance navales, notamment les visites d'inspection exigées par la réglementation. Cette solution va réduire le phénomène de la saturation de nos bassins, et certainement alléger l'activité de nos différents chantiers navals existants. Notre projet consistera à la mise en place de deux cales sèches (grande et petite), ce qui va créer un volet de renforcement des processus de la réparation et l'entretien navals.

Le 3^{ème} chapitre, nous a emmené à la confirmation que ce projet sera un saut réussi vers l'autosatisfaction nationale qui va nous permettre d'éviter le recours aux chantiers navals étrangers car une des deux cales sèches prévues sera capable de recevoir les grands navires de l'HYPROC et l'E.N.T.MV.

En outre, ce projet va présenter une valeur ajoutée pour le Port d'Annaba à court terme, et ce, en enrichissant ses revenus et en assurant l'application rigoureuse de la réglementation pour ses engins de servitude. Aussi, ce nouveau chantier naval va contribuer à la redynamisation du secteur de la réparation et l'entretien navals (grâce à sa nouveauté, sa modernisation, et sa capacité de réception), et assurer une satisfaction de service pour les compagnies maritimes qui vont certainement éviter le recours aux chantiers navals étrangers.

A long terme, le nouveau chantier naval va attirer le marché international, et ce, en réalisant des opérations d'entretien ou de réparation pour les navires qui rencontrent des anomalies durant leurs séjours au niveau du port d'Annaba ou les ports de proximité.

Conclusion Générale

A travers tout ce qui a été présenté et argumenté, nous pouvons maintenant répondre à notre problématique qui a été mise au début, effectivement, le projet de mise en place d'une cales sèches en forme de radoub au niveau de la nouvelle extension du port d'Annaba présente non seulement une nécessité, mais c'est un besoin traduit en opportunité pour la région de l'Est Algérien d'une part, et pour le pays d'une autre part.

Tout simplement, ce projet vise à renforcer la souveraineté navale ou la position stratégique maritime du pays, alors il est temps de prendre la première démarche pour sa réalisation.

Un tel projet sera un maillon d'une longue chaîne cumulative de projets de recherches et de développements du secteur de la construction et la réparation navale.

LISTE DES ANNEXES

- Interview pour chantier naval
- Interview pour compagnies maritimes
- Devis d'un arrêt technique du Navire Bitumier AIN ZEFT de l'HYPROC au chantier SAN GIOEGIO GENOVA ITALI en 2014.
- Devis d'un arrêt technique du MV TAMENRAST de CNAN MED à SAN GIOEGIO GENOVA ITALI en 2022.
- Devis d'un arrêt technique du MV GOURAYA de CNAN MED à SNR TUZLA TURKEY en 2017.
- Devis d'un arrêt technique du MV GOURAYA de CNAN MED à l'ERENAV URNAB en 2020.
- Devis d'un Carénage du MV TITTERI de CNAN MED à l'ERENAV URNAB en 2020.
- Devis d'arrêt technique du remorqueur REFES ZAHOUANE de l'EPAN à l'ERENAV-URNAL.
- Chiffre d'affaires du mois de Décembre 2024 relevant de la Direction Capitainerie du Port d'Annaba.
- Devis quantitatif et estimatif de l'acquisition d'une grue portuaire KONECRONES model ESP6 pour le compte de l'EPAN.
- Factures proforma des prestations Entrée, Sortie, Mouvement, établies par la Capitainerie du Port d'Annaba pour les navires destinés à la mise à sec au niveau du chantier naval.