

RÉPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE
L'ÉTUDE DE CONCEPTION DÉTAILLÉE
DU
PROJET DE CONSTRUCTION
DU TERMINAL CÉRÉALIER
AU PORT D'ABIDJAN

RAPPORT FINAL

Mars 2018

AGENCE JAPONAISE DE COOPÉRATION INTERNATIONALE (JICA)

ECOH CORPORATION
ORIENTAL CONSULTANTS GLOBAL CO., LTD
THE OVERSEAS COASTAL AREA DEVELOPMENT INSTITUTE OF JAPAN

Table des matières du rapport de conception détaillée

Page

1. Description générale de la conception détaillée pour le projet	1-1
1.1 Grandes lignes du projet dans le cadre d'un prêt de la JICA (STEP : aide liée du Japon, 1 enveloppe, sans préqualification)	1-1
1.2 Grandes lignes de l'étude de conception détaillée	1-1
2. Examen et vérification des résultats de l'étude pendant l'étude préparatoire du Projet	2-1
2.1 Codes / Normes de conception	2-1
2.2 Conception de la structure des quais, dragage et amélioration du sol de fondation	2-1
2.3 Tour de garde pour la capitainerie	2-3
3. Conception détaillée des installations portuaires	3-1
3.1 Reconnaissance du site	3-1
3.2 Aménagement des installations	3-12
3.3 Structure portuaire et installations connexes	3-14
3.4 Plan et calendrier de construction	3-59
3.5 Estimation des coûts	3-63
4. Étude d'impact environnemental et social (EIES)	4-1
4.1 Demande d'EIES basée sur le n° 96-894	4-1
4-2 Organisation de la réunion de consultation publique (le 11 octobre 2017)	4-1
4.3 Visite du site du projet et TdR officiels de l'EIES dictés par l'ANDE	4-2
4.4 Remise à l'ANDE de l'avant-projet du rapport de l'EIES	4-2
4.5 Enquête publique et réunion interministérielle	4-9
4.6 Approbation de l'EIES par le ministre de l'Environnement	4-10
4.7 Projection provisoire du calendrier d'approbation de l'EIES	4-11
4.8 TdR de la gestion environnementale et sociale et du suivi pour l'Entrepreneur dans le cadre du dossier d'appel d'offres	4-11
5. Plan de manutention du fret	5-1
5.1 Situation actuelle de la manutention des cargaisons	5-1
5-2 Étude générale du plan de manutention des cargaisons	5-17

Annexe 1 : Liste de contrôle environnemental provisoire (Port)

Liste des figures

Page

3. Conception détaillée des installations portuaires

Figure 3.1.1-1 Plan actuel basé sur les levés topographiques et bathymétriques combinés	3-2
Figure 3.1.2-1 Carte d'emplacement des forages sur le site	3-4
Figure 3.1.2-2 Profil du sol de fondation sur le site (1/3)	3-5
Figure 3.1.2-3 Profil du sol de fondation sur le site (2/3)	3-6
Figure 3.1.2-4 Profil du sol de fondation sur le site (3/3)	3-7
Figure 3.1.3-1 Plan général de la structure actuelle adjacente au quai nord	3-10
Figure 3.1.3-2 Profil type de la structure actuelle sur la base des mesures réelles (quai nord)	3-10
Figure 3.1.3-3 Plan général de la structure actuelle adjacente au quai ouest	3-11
Figure 3.1.3-4 Profil type de la structure actuelle sur la base des mesures réelles (quai ouest)	3-11
Figure 3.2-1 Aménagement du terminal proposé	3-13
Figure 3.2-2 Aménagement des installations du terminal	3-13
Figure 3.3.2-1 Résumé des travaux de démolition, retrait, réinstallation, et altération	3-17
Figure 3.3.3-1 Plan de dragage	3-19
Figure 3.3.3-2 Plan de remblai (en dessous de +1,44 m)	3-21
Figure 3.3.3-3 Plan de remblais (au-dessus de +1.44 m jusqu'au niveau supérieur du sol de fondation)	3-22
Figure 3.3.3-4 Pourcentage cumulé passant à travers le tamis par poids des échantillons prélevés dans la carrière de sable	3-23
Figure 3.3.4.3-1 Profil type du nouveau quai ouest de -14 m (L=150 m)	3-27
Figure 3.3.4.3-1(2) Résultats de l'analyse de l'arc de cercle pour le nouveau quai ouest de -14 m (L=150 m)	3-28
Figure 3.3.4.3-2 Profil type du nouveau quai ouest de -14 m (L=300 m)	3-29
Figure 3.3.4.3-2(2) Résultats de l'analyse de l'arc de cercle pour le nouveau quai ouest de -14 m (L=300m)	3-29
Figure 3.3.4.3-3 Profil type du nouveau quai nord de -13 m	3-31
Figure 3.3.4.3-3(2) Résultats de l'analyse de l'arc de cercle pour le nouveau quai nord de -13 m	3-31
Figure 3.3.4.3-4 Profil type du nouveau quai sud de -10 m pour remorqueurs	3-33
Figure 3.3.4.3-4(2) Résultats de l'analyse de l'arc de cercle pour le nouveau quai sud de -10 m pour remorqueurs	3-33
Figure 3.3.4.3-5 Plan de construction, plan des propriétés des sols	3-34
Figure 3.3.4.3-6 Mode de déplacement de double paroi	3-35
Figure 3.3.4.3-7 Profil type du nouveau quai sud de -10 m (partie de la double paroi)	3-37
Figure 3.3.4.3-8 Profil type du nouveau quai sud de -10 m pour bateaux-pilotes No.1	3-38
Figure 3.3.4.3-8(2) Résultats de l'analyse de l'arc de cercle pour le nouveau quai sud de -10 m pour bateaux-pilotes No.1	3-38
Figure 3.3.4.3-9 Profil type du nouveau quai sud de -10 m pour bateaux-pilotes No.2	3-40
Figure 3.3.4.3-9(2) Résultats de l'analyse de l'arc de cercle pour le nouveau quai sud de -10 m pour bateaux-pilotes No.2	3-40
Figure 3.3.4.4-1 Conception de référence des défenses pour le nouveau quai nord de -13m	3-42
Figure 3.3.4.4-2 Conception de référence des défenses pour le nouveau quai ouest de -14m	3-42
Figure 3.3.4.4-3 Conception de référence pour le nouveau quai sud de -10 m pour remorqueurs	3-43
Figure 3.3.4.4-4 Conception de référence pour le nouveau quai sud de -10 m pour bateaux-pilotes	3-43
Figure 3.3.4.5-1 Profil type de la partie de transition avec le quai ouest actuel (Profil de palplanche en acier)	3-44
Figure 3.3.4.5-1(2) Résultat de l'analyse de l'arc de cercle pour la partie de transition avec le quai ouest actuel (Profil de palplanche en acier)	3-44
Figure 3.3.5-2 Résultat du calcul de la structure de chaussée	3-46
Figure 3.3.5-3 Structure de chaussée pour le tablier du terminal et la route	3-47
Figure 3.3.5-4 Structure de chaussée pour les allées du terminal	3-47

Figure 3.3.6.1-1 Courbe d'intensité, de durée et de fréquence des précipitations d'Abidjan	3-48
Figure 3.3.6.1-2 Aménagement général du réseau de drainage des eaux de pluie	3-49
Figure 3.3.6.1-3 Profil type d'une buse tubulaire en béton armé et d'un dalot en béton armé	3-50
Figure 3.3.6.1-4 Le plan général et le profil type de la tranchée en forme de U en béton armé	3-53
Figure 3.3.6.3-1 Plan du système de distribution BT	3-57
Figure 3.3.6.3-2 Plan de système d'éclairage du terminal	3-58
Figure 3.4.1-1 Calendrier de construction (avant-projet)	3-59
Figure 3.4.2.1 Carte d'emplacement du site de décharge du sol dragué et de la carrière de sable	3-60
Figure 3.4.2-2 Ordre de dragage et de remblai	3-61
Figure 3.4.2-3 Vue en plan de la construction des quais par pieux	3-62

4. Étude d'impact environnemental et social (EIES)

Figure 4.4.1-1 Carte de distribution horizontale des stations d'échantillonnage pour l'analyse de la qualité des fonds marins	4-3
Figure 4.4.1-2 Carte de procédure d'émission de permis basé sur les Lignes directrices d'évaluation des déchets de la Convention de Londres (Annexe 2), en tant que lignes directrices de référence pour les pays ayant ratifié ladite convention	4-6
Figure 4.4.2-1 Carte de distribution horizontale des stations d'échantillonnage avec coordonnées pour l'analyse de la qualité de l'eau	4-8
Figure 4.7-1 Calendrier provisoire de l'EIES (en date du 28 février 2018)	4-11

5. Plan de manutention du fret

Figure 5.1.1-1 Situation actuelle de chaque quai et volume de manutention des cargaisons cibles à l'avenir	5-4
Figure 5.1.2-1 Méthode de manutention des sacs de riz	5-5
Figure 5.1.2-2 Travail de regroupement et de stabilisation des sacs de riz dans la cale	5-9
Figure 5.1.3-1 Transport des sacs de riz jusqu'aux entrepôts à l'intérieur du port	5-11
Figure 5.1.3-2 Sac de riz transportés jusqu'à des entrepôts à l'extérieur du quai	5-11
Figure 5.1.3-3 Mode de chargement d'un camion transportant des sacs de riz à destination du Mali	5-12
Figure 5.1.3-4 Mode de chargement des sacs de riz manutentionnés à l'aide d'un chariot-élévateur	5-12
Figure 5.1.4-1 Transportation method to port warehouse by truck (in case of GMCI)	5-14
Figure 5.1.4-2 Surveillance car and port truck carrying Rice bags to the warehouse in the port	5-15
Figure 5.1.4-1 Méthode de transport en camion jusqu'aux entrepôts à l'intérieur du port (dans le cas de GMCI)	5-15
Figure 5.1.4-2 Voiture de surveillance et camion du port transportant des sacs de riz jusqu'aux entrepôts à l'intérieur du port	5-15
Figure 5.1.4-3 Déchargement et de stockage du camion du port jusqu'aux entrepôts (dans le cas de GMCI)	5-15
Figure 5.1.4-4 Mode de chargement des camions transportant des sacs de riz jusqu'à des entrepôts à l'extérieur du quai	5-16
Figure 5.1.4-5 Camion de transport en provenance du Mali	5-16
Figure 5.2.1-1 Aménagement du poste d'amarrage céréalier (avant-projet)	5-18
Figure 5.2.3-1 Situation actuelle de la méthode de manutention dans les entrepôts et plan d'amélioration	5-23
Figure 5.2.3-2 Superficie de stockage des sacs de riz en entrepôt	5-24
Figure 5.2.3-3 Aménagement de l'aire de stationnement du poste d'amarrage céréalier	5-27
Figure 5.2.3-4 Arrangement des camions en provenance du Mali et des camions de transport à l'intérieur du port (avant-projet)	5-28
Figure 5.2.4-1 Situation actuelle du tablier du pont avec la méthode de manutention utilisée à présent	5-29
Figure 5.2.4-2 Méthode de manutention à l'aide d'une poutre de levage équipée de 2 crochets	5-29
Figure 5.2.4-3 Méthode de manutention à l'aide de big bags	5-30

Figure 5.2.4-4 Zone visée par la gestion du trafic des camions et voitures ordinaires (avant-projet)
après l'achèvement du poste d'amarrage céréalier 5-33

Liste des tableaux

Page

1. Description générale de la conception détaillée pour le Projet

Tableau 1.2.1-1 Modification de l'aménagement des postes d'amarrage	1-2
---	-----

3. Conception détaillée des installations portuaires

Tableau 3.1.2-1 Résumé des études géotechniques réalisées sur le site	3-3
Tableau 3.3.3-1 Pentés de dragage	3-18
Tableau 3.3.4.2-1 Sol de fondation du nouveau quai ouest de -14 m (L=150 m : BH-A1 à BH-DD01)	3-24
Tableau 3.3.4.2-2 Sol de fondation du nouveau quai ouest de - 14 m (L=300 m : BH-A5 à BH-A3)	3-24
Tableau 3.3.4.2-3 Sol de fondation du nouveau quai nord de -13 m (BH-A5, BH-A8)	3-24
Tableau 3.3.4.2-4 Sol de fondation du nouveau quai sud de -10 m pour remorqueurs (BH-A7)	3-25
Tableau 3.3.5-1 : Conditions d'entrée et résultats	3-46
Tableau 3.3.5-2 Facteurs d'équivalence des matériaux concernant les mélanges granulaires liés au ciment (CBGM) C8/10 aux autres matériaux	3-47
Tableau 3.3.6.3 1 Charge électrique et demande en énergie	3-56
Tableau 3.5-1 Résultat de l'estimation (Avant-projet établi par le PAA)	3-63
Tableau 3.5-2 Résultat de l'estimation (Avant-projet établi par l'équipe d'étude JICA)	3-64

4. Étude d'impact environnemental et social (EIES)

Tableau 4.4.1-1 Stations d'échantillonnage pour les analyses de la qualité des fonds marins	4-3
Tableau 4.4.1-2 Concentrations de métaux lourds dans les six (6) échantillons de la zone portuaire	4-4
Tableau 4.4.2-1 Résultats des analyses de laboratoire sur la qualité des eaux de surface	4-9

5. Plan de manutention du fret

Tableau 5.1.1-1 Évolution de la taille des vraquiers de type Handy-max	5-1
Tableau 5.1.1-2 Estimation du volume de manutention (tonnes)	5-2
Tableau 5.1.1-3 Estimation du volume de manutention des cargaisons cibles à l'avenir au port d'Abidjan	5-2
Tableau 5.1.1-4 Volume du commerce extérieur traité dans le port d'Abidjan (2007-2016)	5-3
Tableau 5.1.2-1 Méthode de manutention des sacs de riz, capacité de manutention à quai 1 (dans le cas de GMCI)	5-5
Tableau 5.1.2-2 Capacité de manutention moyenne des sacs de riz pendant la journée et la nuit (dans le cas du vraquier ARYBBAS)	5-7
Tableau 5.1.2-3 Méthode de manutention et capacité du quai concernant les sacs de riz 2 (en cas de l'entreprise GMCI)	5-8
Tableau 5.1.2-4 Temps de travail et nombre de manutentionnaires pour le travail de regroupement des sacs de riz	5-9
Tableau 5.1.2-5 Capacité de manutention à quai des sacs de riz (dans le cas de GMCI)	5-10
Tableau 5.1.3-1 Capacité du chargement du camion et mode de chargement	5-10
Tableau 5.1.3-2 Capacité de transport d'un camion qui transporte des sacs de riz du quai jusqu'à des entrepôts à l'extérieur du quai	5-13
Tableau 5.2.2-1 Capacité de manutention au quai dans le terminal céréalier	5-18
Tableau 5.2.2-2 Capacité de manutention à quai à l'aide de deux (2) grues	5-19
Tableau 5.2.2-3 Composition d'une équipe par grue au poste d'amarrage céréalier	5-21
Tableau 5.2.3-1 Ventilation du matériel de manutention des cargaisons et des manutentionnaires dans le cas où 2 grues sont utilisées	5-22
Tableau 5.2.3-2 Matériel et personnel de manutention des sacs de riz dans les entrepôts (plan)	5-26
Tableau 5.2.4-1 Étude comparative des mesures d'amélioration de la méthode de manutention	5-31
Tableau 5.2.4-2 Restrictions de circulation des véhicules (dans les environs du port d'Abidjan)	5-32
Tableau 5.2.4-3 Gestion du trafic des camions et voitures ordinaires après l'achèvement du poste	

d'amarrage céréalier (avant-projet) 5-32

1. Description générale de la conception détaillée pour le Projet

1.1 Grandes lignes du projet dans le cadre d'un prêt de la JICA (STEP : aide liée du Japon, 1 enveloppe, sans préqualification)

(1) Objectif

Le Projet a pour objectif d'accroître la capacité de manutention des marchandises du port d'Abidjan par la construction de nouveaux postes d'amarrage céréaliers et d'un espace de stockage, répondant ainsi à la demande croissante de marchandises et contribuant au développement économique de la République de Côte d'Ivoire et de la région d'Afrique de l'Ouest.

Cette étude de conception détaillée a été réalisée pour la préparation de l'avant-projet du dossier d'appel d'offres et la remise des documents au gouvernement de la République de Côte d'Ivoire.

(2) Emplacement

Port d'Abidjan

(3) Organisme d'exécution

Le Port autonome d'Abidjan (ci-après dénommé le « PAA »)

(4) Composantes du Projet

- 1) Construction du nouveau quai ouest de -14 m (450 m)
- 2) Construction du nouveau quai nord de -13 m (250 m)
- 3) Travaux de dragage pour assurer - 14 m de profondeur pour le nouveau quai ouest et -13 m de profondeur pour le nouveau quai nord.
- 4) Remblai de zone du terminal (9,5 ha).
- 5) Construction du nouveau quai sud de - 10m pour les remorqueurs et les bateaux-pilotes (310m)
- 6) Construction du mur de soutènement et revêtement pour la route d'accès (approx. 50m) et une bitte d'amarrage
- 7) Installations de drainage, alimentation en eau, éclairage et fourniture électrique incluant éclairage de zone avec raccordements (y compris le transformateur)
- 8) Construction d'un bâtiment de la tour de garde pour la capitainerie (5 niveaux avec une superficie de 1 400m² pour un espace de bureau)

1.2 Grandes lignes de l'étude de conception détaillée

1.2.1 Confirmation de la conception détaillée des installations portuaires

L'Etude de Conception Détaillée a été réalisée en reflétant dûment les résultats des discussions techniques entre la JICA et le PAA signés le 14 juillet 2017. De plus, le résultat des discussions tenues en mars 2018 a été pris en considération.

(1) Conditions de base de la conception détaillée de la structure des quais

Les conditions suivantes pour la structure des quais principaux ont été convenues entre la JICA et le PAA et ont été en principe appliquées à l'étude de conception détaillée.

1) Profondeur de dragage

Quai	Profondeur d'eau de la structure de quai	Profondeur d'eau de dragage en face du quai
450 m (nouveau quai ouest de -14 m)	-14 m	-14 m
250 m (nouveau quai nord de -13 m)	-13 m	-13 m

2) Dimensions des palplanches tubulaires en acier à appliquer

Quai	Diamètre (mm)	Épaisseur (mm)
450 m (nouveau quai ouest de -14 m)	900	17
250 m (nouveau quai nord de -13 m)	900	17

3) Jonction de la palplanche tubulaire en acier : LT65

4) Élévation des tirants : ± 0.00 m au-dessus du niveau de référence des cartes marines

5) Type de structure pour le nouveau quai sud (poste d'amarrage des remorqueurs et bateaux-pilotes)

- Application de palplanches composées de palplanche de type chapeau et profil en H, appelée « chapeau+H »

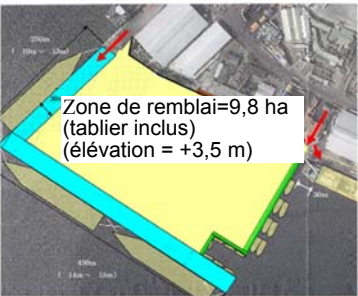
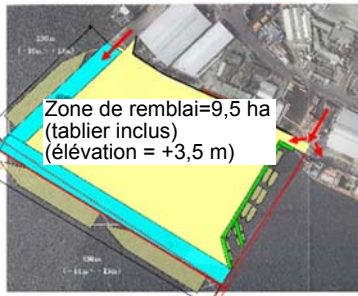
(2) Aménagement des postes d'amarrages céréaliers

L'aménagement du nouveau poste d'amarrage céréalier a été proposé dans l'Etude Préparatoire de la JICA, et l'aménagement définitif a été déterminé à travers les discussions avec le PAA comme indiqué au Tableau 1.2.1-1. L'aménagement proposé a fait l'objet de modifications prenant en considération la nécessité d'éviter toute obstruction par de gros navires de charge afin d'assurer la fluidité et la sécurité du trafic des bateaux plus petits.

L'étude de conception détaillée a été réalisée sur la base de l'aménagement définitif illustré à droite du Tableau 1.2.1-1.

Dans l'Etude Préparatoire, plusieurs options d'aménagement d'entrepôts avaient été proposées, mais le PAA a décidé de mettre à disposition un espace permettant aux concessionnaires de concevoir librement leur aménagement d'entrepôts. Sur la base de ce concept d'aménagement, l'étude de conception détaillée n'aborde pas les dispositions concernant les entrepôts et l'espace ouvert, à l'exception de la chaussée du tablier le long des quais sur la nouvelle zone de remblai.

Tableau 1.2.1-1 Modification de l'aménagement des postes d'amarrage

Aménagement proposé dans l'étude préparatoire	Aménagement convenu avec le PAA
 <p>Zone de remblai=9,8 ha (tablier inclus) (élévation = +3,5 m)</p>	 <p>Zone de remblai=9,5 ha (tablier inclus) (élévation = +3,5 m)</p>

Source : Equipe d'étude JICA

1.2.2 Enquêtes supplémentaires pour l'étude

À l'étape de l'Etude Préparatoire, des levés topographiques et bathymétriques, études géotechniques, analyses des études des matériaux du fond marin et de la qualité de l'eau ont été réalisées afin d'obtenir le minimum des informations nécessaires pour juger la faisabilité.

Les études et reconnaissances du sol supplémentaires énumérées ci-dessous ont été réalisées pour obtenir des informations plus précises pour l'étude de conception détaillée.

- Levé bathymétrique pour un dragage supplémentaire
- Étude sous-marine des digues et blocs de béton actuels des quais nord et ouest
- Analyse des matériaux du fond marin et de l'eau de mer

- Etude géotechnique pour le nouveau quai sud et une tour de garde pour la capitainerie

1.2.3 Préparation de l'avant-projet du dossier d'appel d'offres

La mission d'étude JICA doit préparer l'avant-projet du dossier d'appel d'offres sur la base des Lignes directrices de la JICA (version française), sur lesquelles s'appuie le cahier des clauses administratives générales (CCAG). Les documents techniques tels que les spécifications et les devis quantitatifs estimatifs seront préparés, en appliquant en principe les exigences des Eurocodes et codes locaux, à l'exception des spécifications stipulées dans les normes industrielles japonaises pour les matériaux en acier composant les structures de quai.

1.2.4 Préparation de l'Étude d'impact environnemental et social (EIES) pour le PAA

La mission d'étude JICA a recruté un consultant local pour la préparation du document de dépôt de demande, le rapport de l'EIES à remettre à l'ANDE. Les documents doivent également être en conformité avec les stipulations des Lignes directrices de la JICA relatives à l'EIES. Les Lignes directrices de la JICA exigent que le formulaire de surveillance environnementale (FSE) soit dûment rempli, et que le Plan de gestion environnementale (PGE) avec le Plan de surveillance de l'environnement (PSE) qui sera appliqué à l'étape de la construction soit préparé.

L'avant-projet du rapport de l'EIES est préparé en concertation avec le PAA et l'ANDE. Cependant, les problèmes critiques concernant le dragage et le dépôt des matériaux dragués n'ont pas encore été réglés entre le PAA et l'ANDE.

Dans ces circonstances, le rapport de conception détaillée est remis au PAA sans solution proposée pour ces problèmes, car il s'agit de problèmes internes à régler/approuver entre les autorités gouvernementales de la République de Côte d'Ivoire.

2. Examen et vérification des résultats de l'étude pendant l'étude préparatoire du Projet

2.1 Codes / Normes de conception

Les matériaux en acier tels que les palplanches tubulaires en acier appliquées aux structures des quais seront approvisionnés auprès de fabricants japonais dans le cadre du Prêt du Japon en appliquant les conditions spéciales de partenariat économique (STEP). Au cours des discussions organisées à plusieurs reprises entre l'Equipe de l'Etude Préparatoire de la JICA et le PAA, les deux parties se sont mises d'accord sur l'application des normes japonaises pour les installations portuaires pour la conception des quais dans le cadre du Projet de construction du poste d'amarrage céréalier, à condition que les rapports sur les calculs pour la conception des quais sur la base des Eurocodes soient également joints au Rapport de la Conception Détaillée.

Les bâtiments sont conçus sur la base des Eurocodes et des codes locaux prenant en considération le fait que les matériaux de construction des bâtiments devraient être approvisionnés localement et/ou dans l'UE.

Les spécifications pour ce projet de construction devraient respecter celles des Eurocodes à l'exception des matériaux en acier tels que les palplanches tubulaires en acier, les palplanches en acier, y compris celles de type chapeau+H, etc.

2.2 Conception de la structure des quais, dragage et amélioration du sol de fondation

2.2.1 Conception de la structure des quais

(1) Données d'entrée et critères de conception

Les données d'entrée appliquées à la conception des quais à l'étape de l'Etude Préparatoire provenaient des études sur site et des études géotechniques. Lors de la conception de la structure des quais, des données d'entrée telles que les informations sur les marées, les surcharges, l'élévation de calcul du haut des quais, la vitesse de corrosion de l'acier, etc. ont été fournies par le PAA.

Pour la mise en œuvre de la conception détaillée des quais, la mission d'étude a proposé des études et reconnaissances supplémentaires pour compléter les données et informations, comme indiqué à la Sous-section 1.2.2, qui ont été réalisées à l'étape de la conception détaillée. La portée des études et études géotechniques supplémentaires a été confirmée entre la mission d'étude JICA et le PAA.

Toutes les données d'entrée et tous les critères recueillis et appliqués à l'Etude Préparatoire et l'Etude de Conception Détaillée citées ci-dessus sont reflétés dans les conditions de conception de la structure des quais figurant à la Section 3.3.

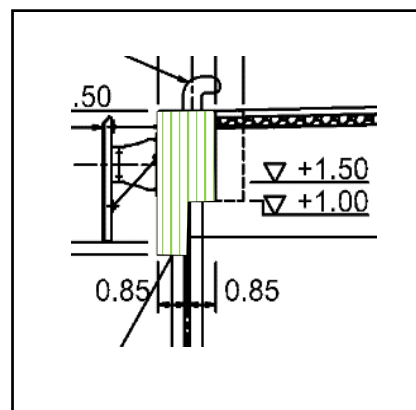
(2) Conception de la structure des quais

Le Rapport de l'Etude Préparatoire a été préparé dans le cadre de nombreuses discussions techniques concernant la structure des quais entre la mission d'étude JICA et le PAA. Toutefois, les discussions techniques se sont poursuivies jusqu'au 14 juillet 2017. Outre ces discussions, des discussions techniques se sont déroulées à l'étape de la conception détaillée pour finaliser les éléments de conception de la structure.

Après ces différentes étapes, une mission d'étude JICA a été envoyée auprès du PAA en juillet et en août 2017 pour une discussion initiale concernant l'étude de conception détaillée. Le PAA ayant indiqué que le processus d'approbation officielle des TdR pour l'étude de conception détaillée était erroné, la présentation du rapport de commencement n'avait pas pu être effectuée.

Le rapport de commencement a été présenté le 20 septembre 2017, et les discussions pratiques sur la structure des quais ont démarré avec le PAA pour l'étude de conception détaillée à partir de cette date.

S'agissant de la structure des quais du projet, la mission d'étude JICA a reçu le 20 novembre 2017 de la



part du PAA les commentaires suivants aux rapports remis par la mission d'étude JICA le 16 octobre 2017 concernant le béton, demandant des clarifications sur la structure des quais et sa stabilité.

- a) Dimensions des SPSP pour le nouveau quai ouest de -14 m : ϕ 900 mm, t 17 mm
- b) Notes de calcul pour le nouveau quai ouest de -14 m, le nouveau quai nord de -13 m, et le nouveau quai sud de -10 m remises au PAA : acceptable avec l'instruction a)
- c) Béton de couronnement : à modifier comme indiqué à droite pour minimiser le béton de couronnement
- d) Largeur du tablier le long des quais de -14 m et de -13 m : 25 m avec blocs de béton autobloquants
- e) Pente de tabliers : 2 %

En outre, les commentaires du PAA en mars 2018

- f) Dimension de SPSP pour le nouveau quai nord de -13m : ϕ 900 mm, t 17 mm

Les instructions ci-dessus nécessitaient des modifications de la conception de la structure des quais proposée dans l'Etude Préparatoire. La conception des nouveaux quais à l'étape de la conception détaillée a été effectuée en tenant compte des instructions susmentionnées sur la base des normes techniques japonaises.

Par conséquent, la structure des quais proposée dans l'Etude Préparatoire a été modifiée dans le Rapport de Conception Détaillée pour respecter les instructions du PAA, comme indiqué ci-dessus.

Puisque la structure de base pour les quais de -13 m, -14 m, et -10 m a été acceptée par le PAA conformément à b) ci-dessus, la structure de base utilisant des SPSP pour les quais de -13 m et -14 m, et le type chapeau+H pour le quai de -10 m a été conçue comme indiqué au Sous-chapitre 3.3.

2.2.2 Dragage et remblai y compris l'amélioration avec remplacement par du sable

Il convient de préciser que le dragage et le remblai, y compris l'amélioration par du sable, dépendent entièrement des caractéristiques du sol de fondation sur le site à développer. Dans l'Etude Préparatoire précédente, la zone, les profondeurs, les volumes et les autres spécifications du dragage et du remblai ont fait l'objet de discussions techniques et d'un examen sur la base des études géotechniques réalisées par le PAA et l'équipe d'étude JICA. Ce qui suit sont les concepts techniques et conclusions pour le dragage et le remblai dans l'Etude Préparatoire :

- La couche de tourbe reconnue comme matériau inadapté aux travaux de génie civil est très probablement présente sur toute la zone du site sur une épaisseur entre 4 m et 25 m. Il s'avère que la couche est moins épaisse au nord et du côté du littoral / quai / revêtement, et plus épaisse dans la zone des nouveaux quais ouest et sud
- Sur la base de l'examen portant sur l'application des deux (2) méthodes d'amélioration du sol pour le fondement du nouveau quai, telles que les méthodes des drains verticaux et les drains verticaux préfabriqués (DVP) pour minimiser les volumes de dragage et de remblai, il a été constaté qu'aucune de ces deux (2) applications n'était vraiment efficace, qu'elles étaient l'une comme l'autre plus coûteuses et entraînaient une durée de construction plus longue dans une exécution actuelle. Par conséquent, le remplacement du sable a été recommandé au lieu de l'application de telles méthodes.
- Compte tenu de ce qui précède, l'Equipe d'Etude JICA a conclu que toutes les couches de tourbe et de surface devaient être draguées sous le remblai et les murs du nouveau quai ainsi que devaient faire l'objet d'un remblai avec des matériaux sableux fins qui proviendront de la carrière désignée par le PAA. Les matériaux dragués inadaptés ne seront pas réutilisés pour le remblai et seront éliminés dans la zone désignée par le PAA en tenant compte des lois et règlements environnementaux

Dans cette Etude de Conception Détaillée, il est raisonnablement accepté de suivre fondamentalement lesdits concepts techniques et conclusions de l'Etude Préparatoire sur la base de

l'examen et de la vérification des conditions du sol et de la configuration du fond marin résultant d'un levé bathymétrique supplémentaire, figurant au Sous-chapitre 3.1.2. Il est donc reconnu que les considérations suivantes devront être dûment prises en considération dans la présente Etude de Conception Détaillée :

- a) Identification plus précise des zones et volumes de dragage et de remblai y compris le remplacement par du sable, qui devront être raisonnables d'un point de vue technique et économique pour son application réelle
 - b) Dispositions visant à assurer les zones de bassin nécessaires pour les manœuvres et opérations des futurs navires types
 - c) Clarification des exigences environnementales pour la mise en œuvre des travaux de dragage et de remblai, y compris le remplacement par du sable
- Les points a) et b) ci-dessus sont également approfondis au Sous-chapitre 3.3.3, et le point c) au Chapitre 4 respectivement.

2.3 Tour de garde pour la capitainerie

Dans l'Etude Préparatoire, seuls l'échelle et le concept suivants du bâtiment ont été proposés sans aucun croquis :

- a) Trois (3) étages pour les pilotes d'une surface de 325 m²
- b) Dernier étage : salle des opérations des pilotes
- c) Premier étage : cantine et toilettes à 11 - 12 m au-dessus du niveau du sol
- d) Rez-de-chaussée : Bureau des pilotes
- e) Hauteur du bâtiment : 21 m
- f) Coût de construction : 800 000 euros

Dans la situation actuelle, le bâtiment devait être nouvellement conçu pour répondre au concept exposé ci-dessus en vertu des exigences des Eurocodes. À l'étape de la conception détaillée, le bureau d'architecte recruté par la mission d'étude JICA a participé à une série de discussions avec le PAA et présenté plusieurs types de croquis de bâtiment.

À travers ces discussions avec le PAA, il est devenu évident que les exigences du PAA étaient de créer un nouveau bureau pour les pilotes et de démolir un petit bâtiment dans la zone des bâtiments pour la Division des opérations de sûreté maritime et de l'environnement.

Par conséquent, le concept final déterminé par le PAA dépasse l'échelle et le concept exposés ci-dessus et le coût estimé en f) dans ce qui précède.

La mission d'étude JICA a décidé de procéder à la finalisation de la conception détaillée du bâtiment donnant satisfaction au PAA.

Il est entendu que des ajustements de la conception et du coût du bâtiment pourraient s'avérer nécessaires lors de la finalisation du Dossier d'Appel d'Offres.

3. Conception détaillée des installations portuaires

3.1 Reconnaissance du site

3.1.1 Études topographiques et bathymétriques

(1) Généralités

Pendant l'Etude Préparatoire de la JICA, des levés topographiques et bathymétriques avaient été réalisés dans certaines zones afin de déterminer les zones de dragage et de remblai ainsi que de déterminer l'emplacement des ouvrages de digues et de quai existants. Toutefois, la couverture du levé bathymétrique, en particulier, était insuffisante pour cet examen, si bien qu'un levé bathymétrique supplémentaire a été effectué dans le cadre de la présente Etude de Conception Détaillée de la JICA.

Les intervalles du levé étaient spécifiés en tant que maillage de cinq (5) mètres. Pendant la durée du levé, des observations des marées ont été réalisées pour collecter les données sur les marées afin de corriger les profondeurs étudiées. Les données de l'élévation ont été définies comme niveau de référence de la carte marine (Chart Datum Level - CDL) Le système géodésique et la projection cartographique appliqués étaient respectivement le système WGS 84 et les coordonnées UTM (Universal Transverse Mercator) maillés dans la zone 30N.

La figure 3.1.1-1 montre le plan actuel couvrant l'ensemble du site du projet combiné à la réflexion des résultats des levés topographiques et bathymétriques précédemment réalisés et du levé bathymétrique supplémentaire. Les caractéristiques particulières identifiées basées sur les résultats sont décrites comme suit.

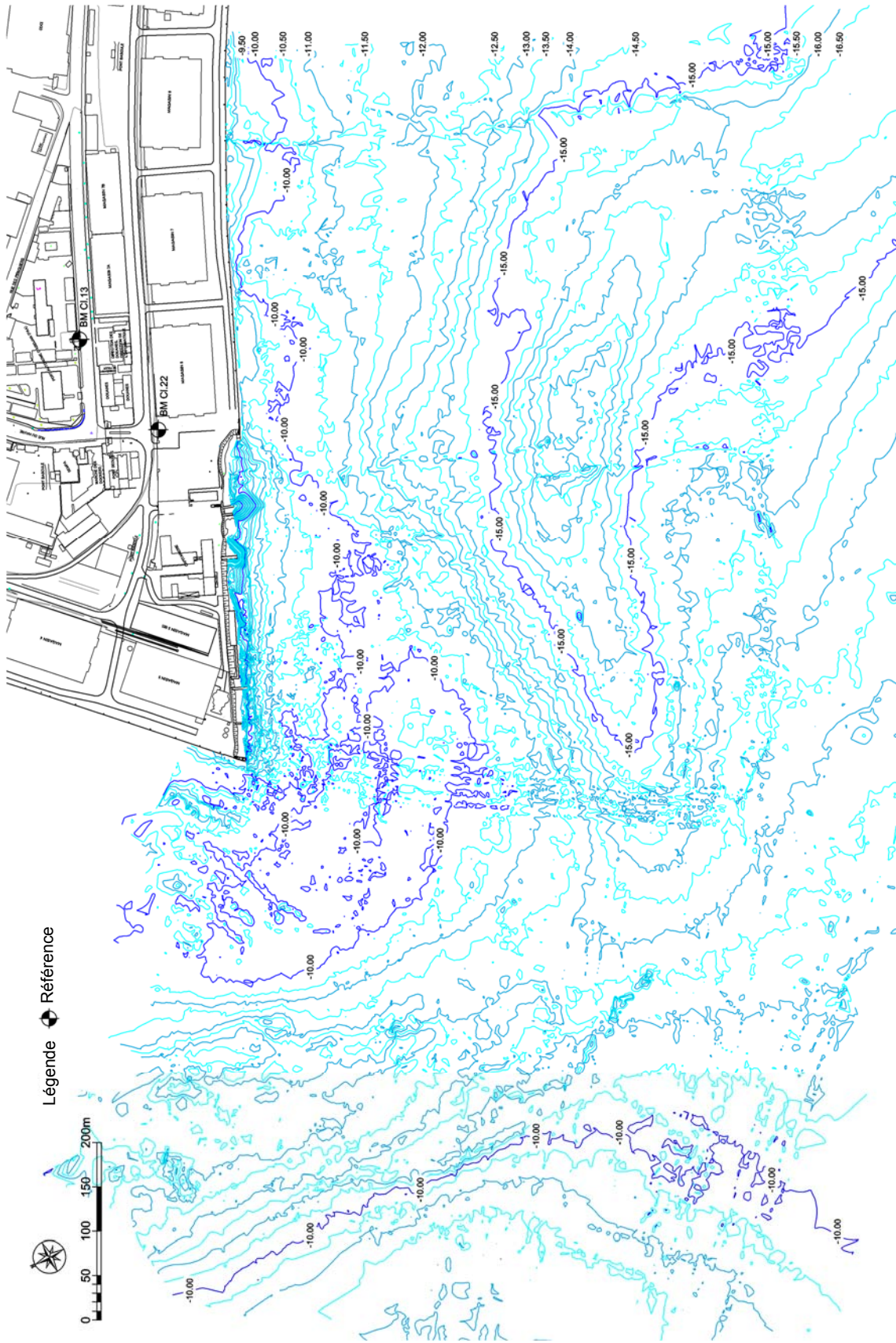
(2) Topographie

D'après le levé topographique précédemment réalisé à l'aide de prises de vue aériennes telle qu'illustrée à la Figure 3.1.1-1, la zone ayant probablement été remblayée pendant l'administration coloniale française est quasiment plate, dans la plage de 3,2 à 3,8 mètres au-dessus du CDL. L'élévation du littoral et des quais actuels adjacents au site à aménager est très probablement dans une plage de 3,2 à 3,5 mètres au-dessus du CDL. L'arrière-pays dans les environs du site est très encombré avec diverses industries et activités portuaires telles que des usines, entrepôts, infrastructures de transport et autres. En outre, il y a deux (2) références officiellement établies par le PAA en tant que CI 22 et CI 13, qui sont respectivement situées aux entrées du bâtiment annexe du PAA et à la porte No. 6A, comme indiqué sur la Figure.

(3) Bathymétrie

Comme le montre la Figure 3.1.1-1, les caractéristiques de la configuration des fonds marins dans les alentours du site sont résumées comme suit :

- En général, la profondeur de la zone est très probablement de plus de dix (10) mètres en dessous du CDL même si les lignes de contour sont d'une complexité inégale, mais permet de construire de nouveaux quais et de minimiser les volumes à draguer à l'exception de la ligne du littoral des quais et du revêtement actuels dont la profondeur est inférieure à dix (10) mètres
- Une sédimentation massive, qui pourrait être causée par les courants des marées ou autres phénomènes marins, apparaît à l'angle du quai nord
- La zone à plus de 15 m en dessous du CDL qui peut être le résultat du dragage ponctuel est confirmée à environ 300 m du revêtement et du quai ouest actuels
- Les zones du côté littoral nord et ouest ont une sorte de canal de tranchée plus profond qui semble être naturellement créé par les courants pendant le changement de marées et/ou être artificiellement dragué pour faciliter le système de baie d'entrée



Source : Equipe d'étude JICA

Figure 3.1.1-1 Plan actuel basé sur les levés topographiques et bathymétriques combinés

3.1.2 Études géotechniques

(1) Généralités

Comme indiqué dans le rapport final de l'Étude Préparatoire de la JICA, deux (2) études géotechniques ont été déjà réalisées en 2015 et en 2016 dans le cadre d'études de la JICA. Pour identifier plus précisément les zones et volumes du dragage et du remblai, y compris le remplacement par du sable, une étude géotechnique supplémentaire devait être menée dans le cadre de la présente Étude de Conception Détaillée de la JICA. Le résumé des études géotechniques est présenté au Tableau 3.1.2-1.

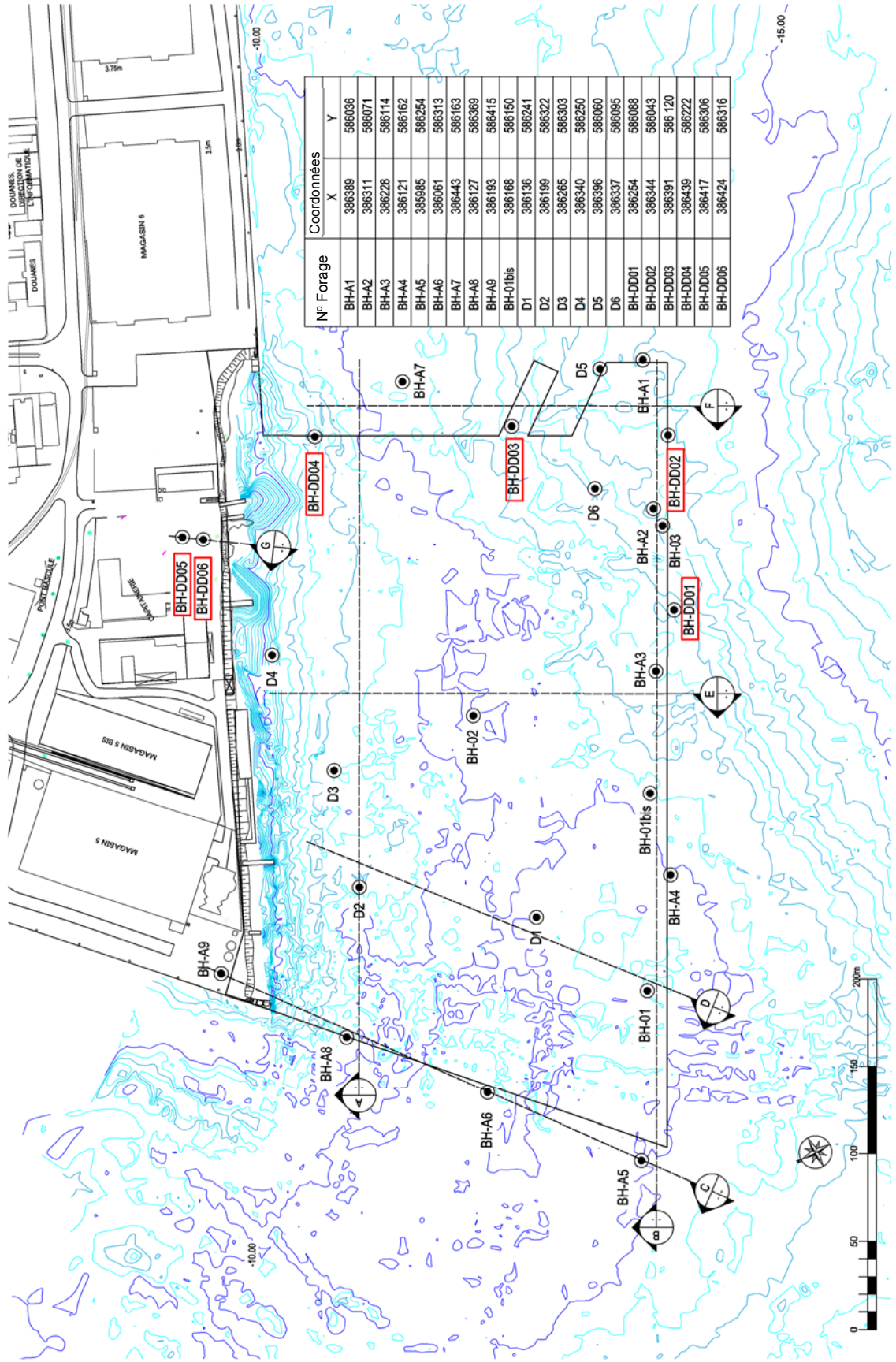
Tableau 3.1.2-1 Résumé des études géotechniques réalisées sur le site

Réalisée par	Réalisée en	Forage n°	Échantillonnage et essai réalisés
JICA (Étude Préparatoire)	2016/2015	BH-01 à BH-03 et BH-01bis, BH-A1 à BH-A9	Échantillonnage (perturbé), essai de pénétration normalisé (Standard Penetration Test - STP), gravité spécifique, teneur en eau naturelle, analyse granulométrique, limites liquide et indice de plasticité
	2016	D1 à D6	Échantillonnage (perturbé), forage de détection
JICA (Étude de Conception Détaillée)	2017	BH-DD01 à BH-DD06	Échantillonnage (perturbé), essai de pénétration normalisé (Standard Penetration Test - STP), gravité spécifique, teneur en eau naturelle, analyse granulométrique, limites liquide et indice de plasticité

Source : Rapport final de l'Étude préparatoire pour la remise en état du terminal céréalier du port d'Abidjan, Equipe d'étude JICA

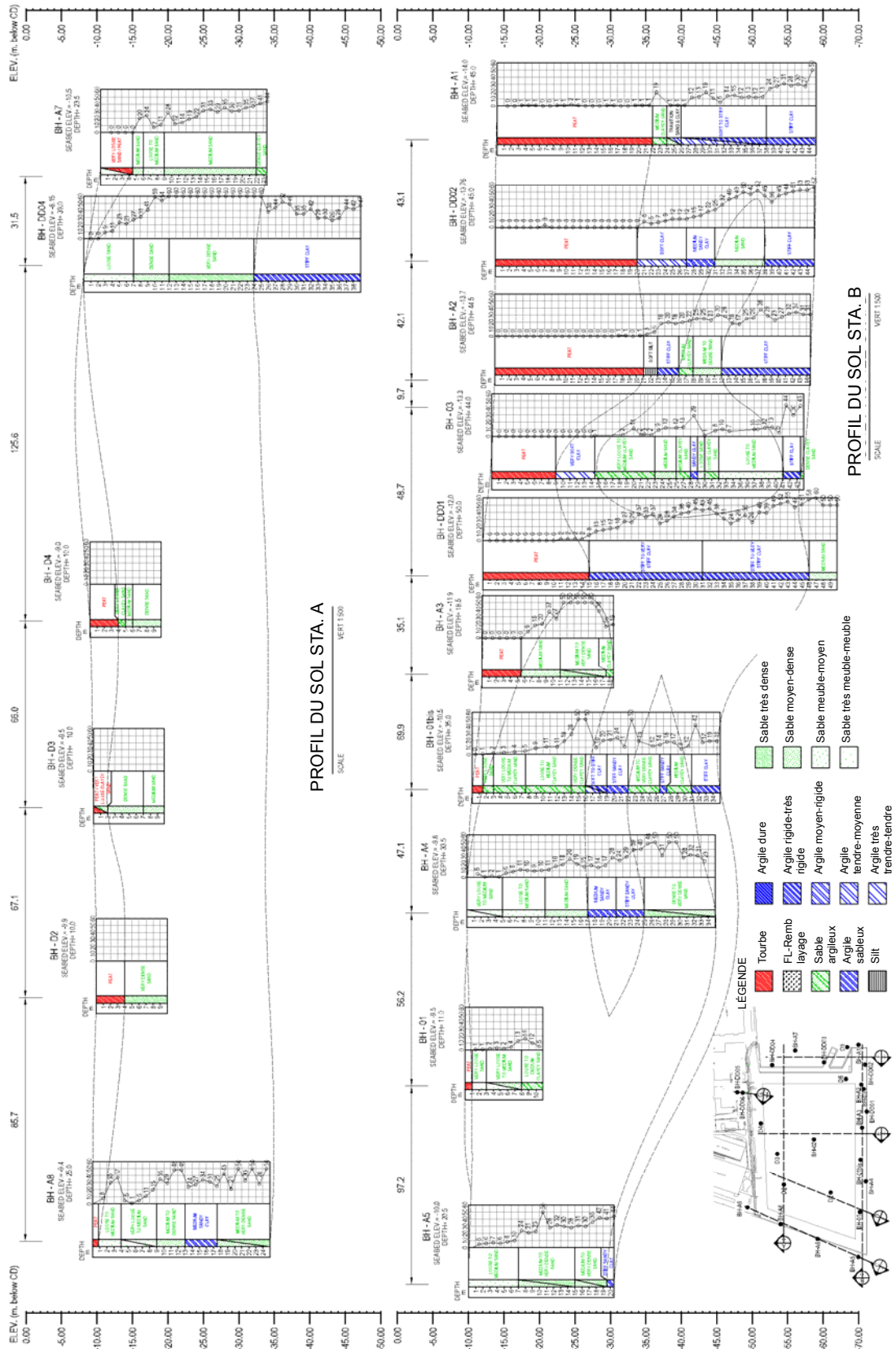
(2) Caractéristiques du sol de fondation

Les figures 3.1.2-1 et 3.1.2-2 à 3.1.2-4 indiquent respectivement les cartes d'emplacement des forages et les profils du sol de fondation sur le site.



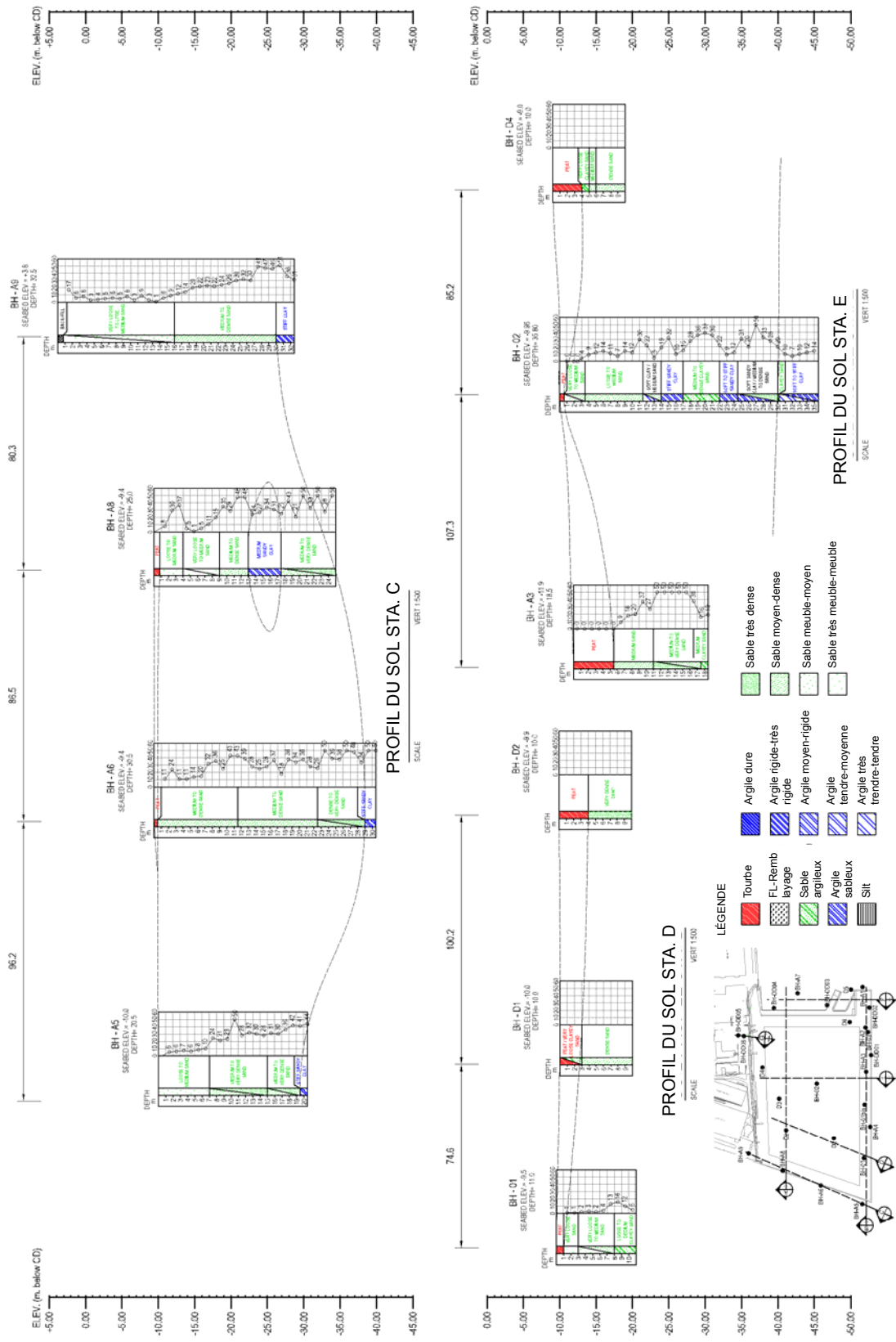
Source : Equipe d'étude JICA

Figure 3.1.2-1 Carte d'emplacement des forages sur le site



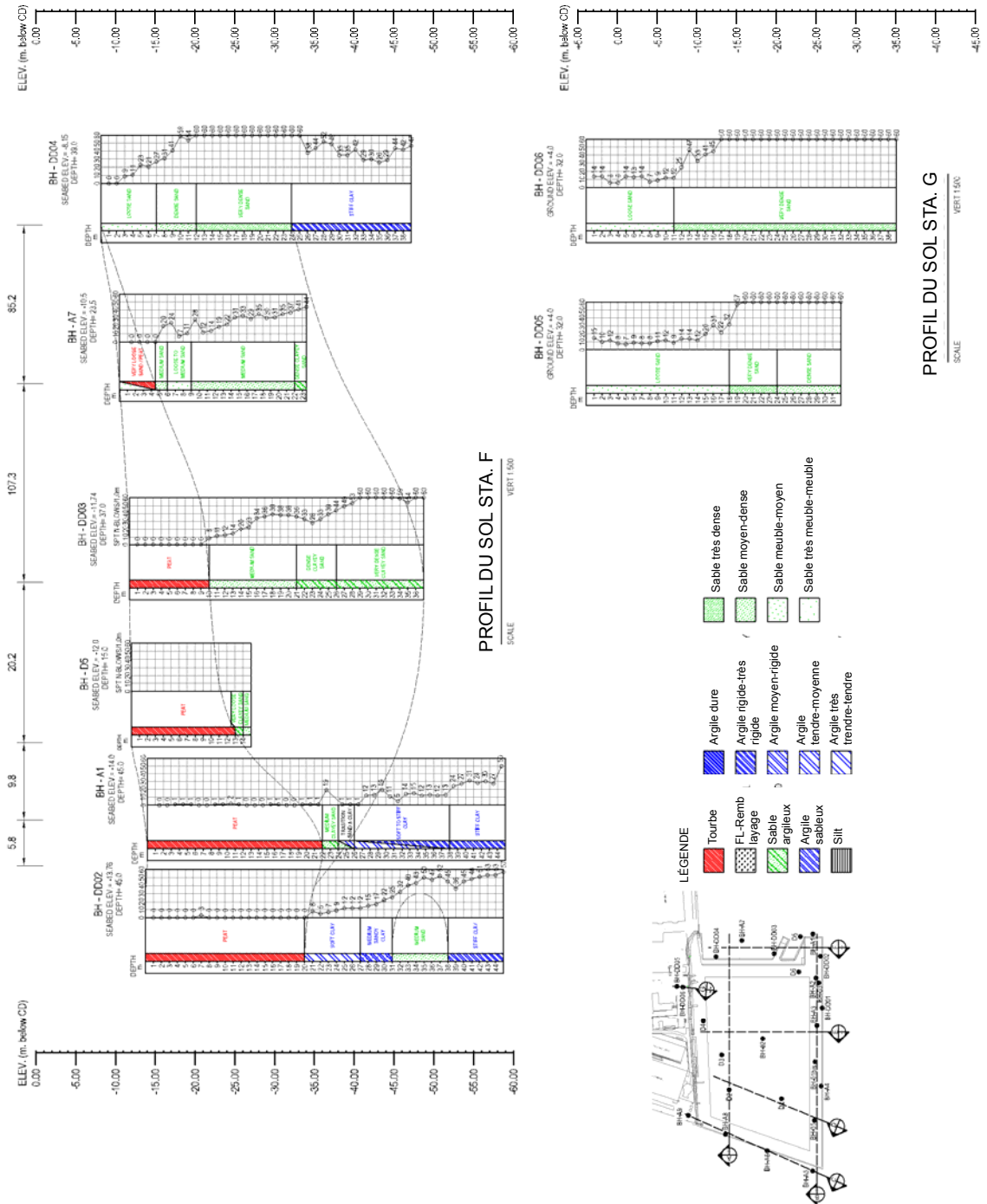
Source : Equipe d'étude JICA

Figure 3.1.2-2 Profil du sol de fondation sur le site (1/3)



Source : Equipe d'étude JICA

Figure 3.1.2-3 Profil du sol de fondation sur le site (2/3)



Source : Equipe d'étude JICA

Figure 3.1.2-4 Profil du sol de fondation sur le site (3/3)

Comme le montrent ces figures, il s'avère que les sols de fondation sont en général composés de quatre (4) couches, à savoir : **tourbe**, **sable**, **silt argileux**, et **argile**. Aucune couche de roche ou de pierre n'a été confirmée dans les forages. Non seulement l'apparition de chaque couche n'est pas uniforme, mais l'épaisseur et les propriétés du sol varient même pour un même type de sol.

Il y a également des couches de sol intermédiaires présentes uniquement dans des forages spécifiques, comme de l'argile silteuse / sableuse dans les forages BH-A4, -A8 et -01bis. De plus amples détails concernant les propriétés du sol des trois (3) types susmentionnés sont donnés dans ce qui suit (mais les forages BH-D1, -D2, -D3, et -D4 ne sont pas considérés dans ce qui suit en raison du forage de détection) :

Couche de Tourbe : ce sol recouvre la plus grande partie de la surface du fond marin sur une épaisseur de 0,5 m à 22,0 m environ. L'apparition de la couche plus épaisse est dominante d'est (terre) en ouest (large) et du nord au sud. Le forage où la couche est la plus épaisse est BH-A1. Le type de sol est classé comme étant « Très meuble », et la couche de sol est composée d'argile, de sable, de débris de coquillages, et de matériaux organiques en décomposition nauséabonds. La couche a une valeur-N=0-4 (moyenne) et $\rho_t=2,2-2,8 \text{ t/m}^3$ (gravité spécifique), $w=88-164 \%$ (teneur en humidité), $LL=110-145 \%$ (limite liquide) et $PL=57-74 \%$ (indice de plasticité) identifiée aux forages BH-01, -03, -A1, -A2, -A3, -A6, -A7, -A8, -DD01, -DD02, et -DD03.

Couche de Sable : ce sol est présent dans tous les forages et représente le type de sol dominant sous les sédiments ou directement sur le fond marin sur une épaisseur de 2,0 m à 20,0 m environ, à 10,0 m à 50,0 m d'élévation en dessous du CDL, à l'exception des forages à terre. Ce sol est réparti en quatre (4) groupes comme suit en fonction de l'aspect de sa densité : « Très meuble à meuble » avec une valeur-N= 0-10 (moyenne) et $\rho_t=2,5-2,8 \text{ t/m}^3$ (gravité spécifique) aux forages BH-01, -02, -A5, -A6, -A7, -A8, et -A9, -DD04, -DD05 et -DD06, « Mou à moyenne dense » avec une valeur-N= 11-30 (moyenne) et $\rho_t=2,7-2,8 \text{ t/m}^3$ (gravité spécifique) aux forages BH-01, -02, -03, -A4, -A8, -DD03, -DD04, -DD05 et -DD06, « Moyenne dense à très dense » avec une valeur-N= 31-50 (moyenne) et $\rho_t=2,6-2,9 \text{ t/m}^3$ (gravité spécifique) aux forages BH-02, -03, -01bis, -A2, -A3, -A4, -A5, -A6, -A7, -A8, -A9, -DD01, -DD02, -DD03, -DD04, -DD05 et -DD06, et « Dense à très dense » avec les paramètres valeur-N > 50 (moyenne) et $\rho_t=2,7-2,8 \text{ t/m}^3$ (gravité spécifique) aux forages BH-A3, -DD03, -DD04, -DD05 et -DD06.

Couche de Silt argileux : ce sol apparaît spécifiquement au forage BH-A2 sous les sédiments (couche de tourbe) sur une épaisseur de 2,0 m environ, à une élévation de 21,0 à 23,0 m en dessous du CDL. Les paramètres pour ce sol sont valeur-N=0-4 (moyenne) et $\rho_t=2,4 \text{ t/m}^3$ (gravité spécifique).

Couche d'Argile : ce sol apparaît principalement à certains forages, en général sous la couche de tourbe ou de sable sur une épaisseur de 1,0 m à 15,0 m environ, à une élévation de 25 à 60 m en dessous du CDL. Ce sol est réparti en trois (3) groupes comme suit en fonction de l'aspect de sa fermeté : « meuble à ferme » avec une valeur-N= 3-15 (moyenne), $\rho_t=2,4-2,7 \text{ g/cm}^3$, $w=88-91 \%$ (teneur en humidité), $LL=65 \%$ (limite liquide) et $PL=32 \%$ (indice de plasticité) aux forages BH-02, -01bis, -A1, -A2 et -DD02, « Ferme à très ferme » avec une valeur-N= 16-30 (moyenne), $\rho_t=2,2-2,7 \text{ t/m}^3$, $w=17-36 \%$ (teneur en humidité), $LL=40-62 \%$ (limite liquide) et $PL=20-30 \%$ (indice de plasticité) aux forages BH-03, -01bis, -A1, -A2, -A4, -A8, et -DD02, et « Dur » avec une valeur-N > 30 (moyenne), $\rho_t=2,4-2,9 \text{ t/m}^3$, $w=18-47 \%$ (teneur en humidité), $LL=75-78 \%$ (limite liquide) et $PL=37-38 \%$ (indice de plasticité) aux forages BH-03, -A1, -A2, -A4, -A5, -A6, -A9, -DD01, -DD02, -DD03 et -DD04.

3.1.3 Étude sous-marine des installations portuaires actuelles

(1) Généralités

Les études sous-marines des installations portuaires actuelles ont été réalisées par l'Equipe d'Étude JICA en août 2017 dans le but de confirmer le statut et identifier les objets, leurs formes, leurs dimensions (largeur, hauteur, longueur) et la condition des structures actuelles sur les deux (2) bordures des quais nord et ouest actuels.

Les structures sont en quelque sorte des structures de murs en bordure des quais actuels construits pendant l'administration coloniale française. Les détails de l'étude sont résumés ci-dessous.

(2) Structure à l'extrémité du quai nord actuel

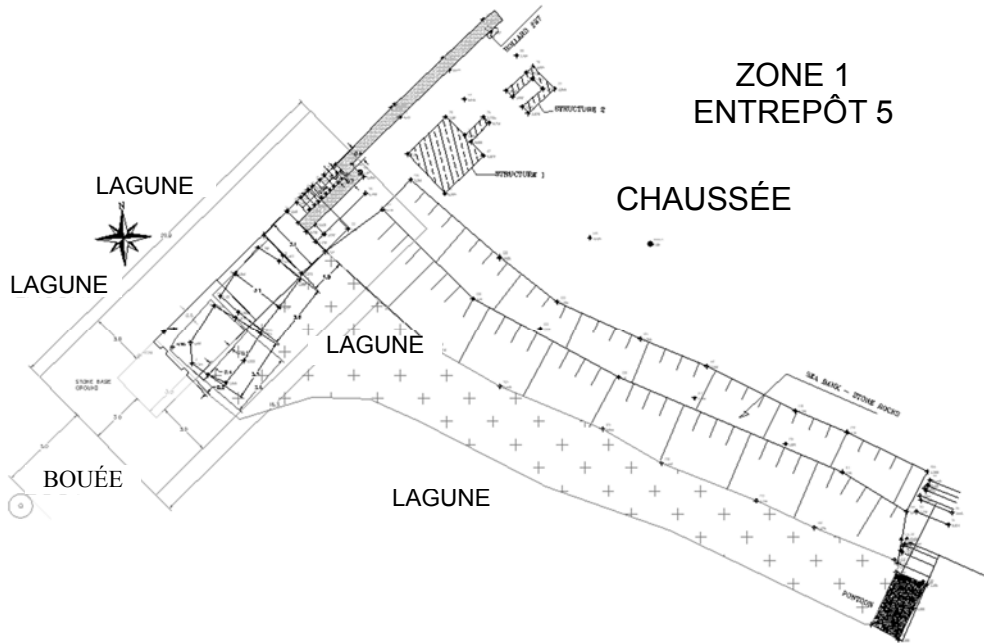
Les figures 3.1.3-1 et 3.1.3-2 présentent respectivement un plan général et un profil type de la structure actuelle sur la bordure du quai nord actuel. Comme l'illustrent les figures, l'alignement des blocs de béton disposés en couches est généralement droit à l'exception de la couche supérieure des blocs. La largeur des blocs est d'environ trois (3) mètres, et la longueur de toute la structure combinée au-dessus du fond marin est d'environ quatorze (14) mètres. La structure est composée de quatre (4) couches de blocs de béton au-dessus de la fondation en gravats de deux (2) mètres d'épaisseur. L'élévation du quai actuel est de 3,5 m au-dessus du niveau de référence de la carte marine (Chart Datum Level - CDL), et celle de la couche supérieure est d'environ 1,5 m du CDL. Il y a un accès en terrasse en béton entre le quai et la couche supérieure des blocs.

La couche supérieure est composée de trois (3) blocs au total, à savoir : 1 bloc de 2 m de long x 3 m de largeur x 3 m de hauteur, et 2 blocs de 3 m de long x 3 m de largeur x 3 m de hauteur avec un écart de 0,6-0,7 m entre les blocs. Dans le cas des deuxième et troisième couches, le nombre total de blocs pour chaque couche est identique à la couche supérieure, mais la dimension des blocs est différente pour chacune des couches. La deuxième couche est composée de trois (3) types de blocs, à savoir : 2,5 m (L) x 3 m (l) x 3 m (H), 3 m (L) x 3 m (l) x 3 m (H), et 4 m (L) x 3 m (l) x 3 m (H), et la troisième couche est composée de trois (3) types de blocs, à savoir : 2,5 m (L) x 3 m (l) x 3 m (H), 3,0 m (L) x 3,0 m (l) x 3,0 m (H), et 4,5 m (L) x 3,0 m (l) x 3,0 m (H). La couche inférieure au-dessus de la fondation en gravats est composée de quatre (4) blocs, à savoir : 1 bloc de 2,5 m (L) x 3 m (l) x 3 m (H), et trois (3) blocs de 3 m (L) x 3 m (l) x 3 m (H). La fondation en gravats fait presque deux (2) mètres de long supplémentaires à partir de la pointe du quatrième bloc de la couche inférieure, et l'élévation de la surface de la fondation est de 10,5 m en dessous du CDL.

En observant la structure, il s'avère que celle-ci est généralement suffisamment stable et durable pour servir de digue pour la partie transitoire entre le remblai et le quai actuel. Il semble que les blocs de la couche supérieure doivent être réalignés sur la même ligne avant du quai actuel et/ou que du béton de remplissage pour ne pas retenir les fentes et les espaces libres pour assurer une stabilité plus uniforme.

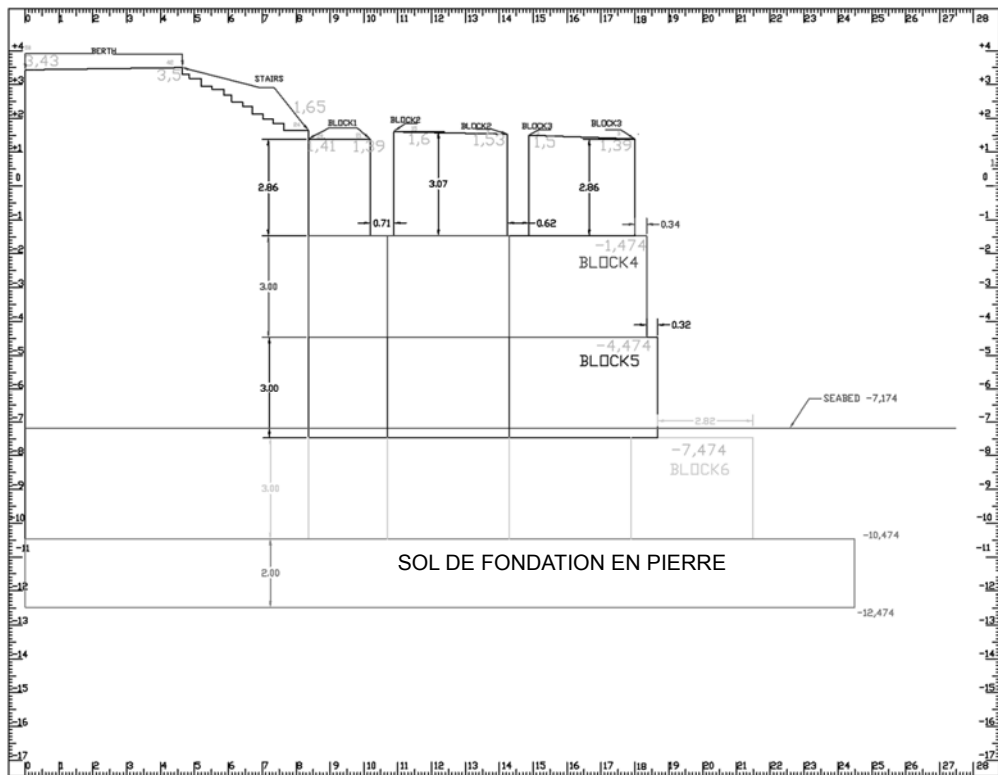
(3) Structure à l'extrémité du quai ouest actuel

Les figures 3.1.3-3 et 3.1.3-4 présentent respectivement un plan général et un profil type de la structure actuelle sur la bordure du quai ouest actuel. Comme l'illustrent les figures, l'alignement des blocs de béton disposés en couches est droit vers le quai nord.



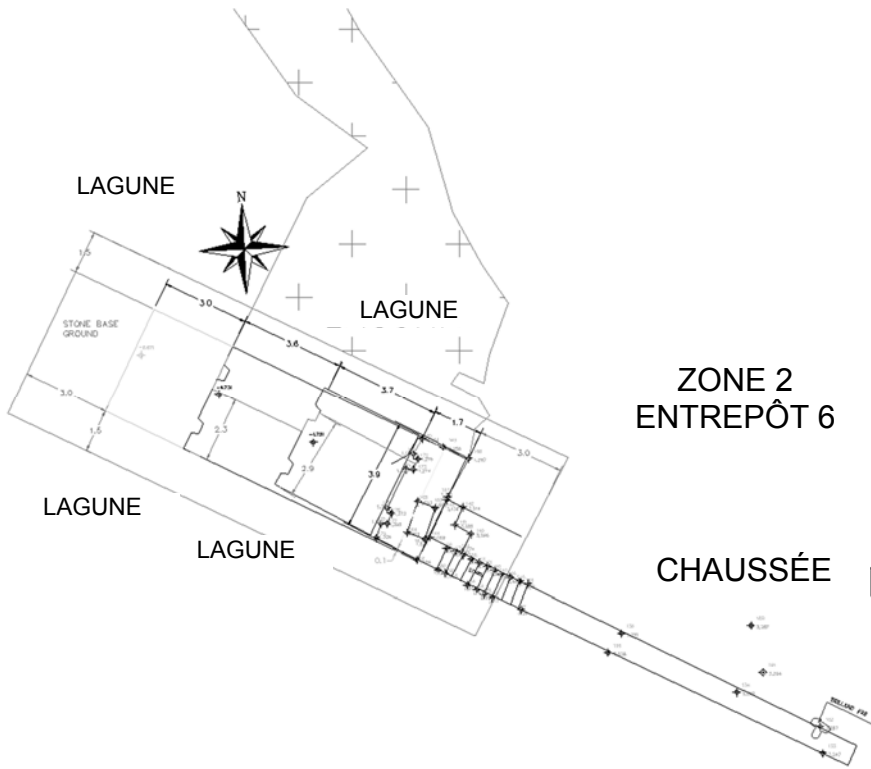
Source : Equipe d'étude JICA

Figure 3.1.3-1 Plan général de la structure actuelle adjacente au quai nord



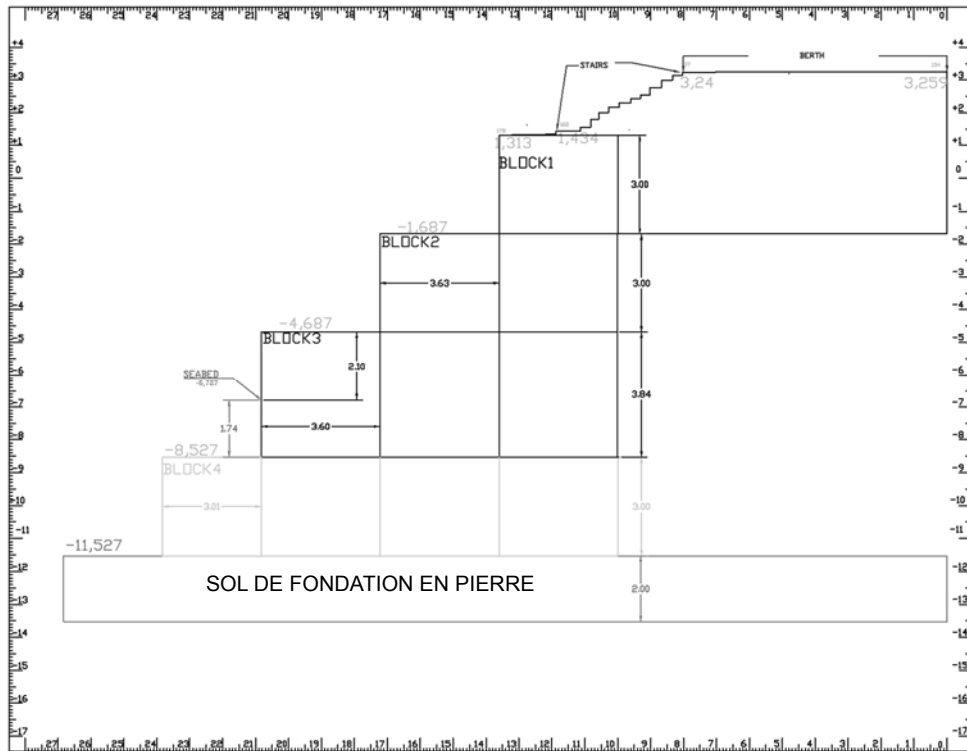
Source : Equipe d'étude JICA

Figure 3.1.3-2 Profil type de la structure actuelle sur la base des mesures réelles (quai nord)



Source : Equipe d'étude JICA

Figure 3.1.3-3 Plan général de la structure actuelle adjacente au quai ouest



Source : Equipe d'étude JICA

Figure 3.1.3-4 Profil type de la structure actuelle sur la base des mesures réelles (quai ouest)

La largeur des blocs est d'environ quatre (4) mètres, et la longueur de toute la structure combinée au-dessus du fond marin est d'environ dix (10) mètres. De même, la structure est composée de quatre (4) couches de blocs de béton au-dessus de la fondation en gravats de deux (2) mètres d'épaisseur. L'élévation du quai ouest actuel est de 3,2 m au-dessus du CDL, et celle de la couche supérieure est d'environ 1,3 m du CDL. Il y a également un accès en terrasse en béton entre le quai et la couche supérieure des blocs.

La couche supérieure a seulement un (1) bloc dont la dimension est 3,5 m (L) x 4 m (l) x 3 m (H). La seconde couche a deux (2) blocs identiques de 3,6 m (L) x 4 m (l) x 3 m (H). La troisième couche est composée de trois (3) blocs de 3,6 m (L) x 4 m (l) x 3,8 m (H). La couche inférieure est composée de trois (3) blocs de 3,6 m (L) x 4 m (l) x 3 m (H) et d'un (1) bloc de 3 m (L) x 4 m (l) x 3 m (H). La fondation en gravats fait presque quatre (4) mètres de long supplémentaires à partir de la pointe du quatrième bloc de la couche inférieure, et l'élévation de la surface de la fondation est de 11,5 m en dessous du CDL.

En observant la structure, il s'avère que celle-ci est aussi généralement suffisamment stable et durable pour servir de digue pour la partie transitoire entre le remblai et le quai actuel.

3.2 Aménagement des installations

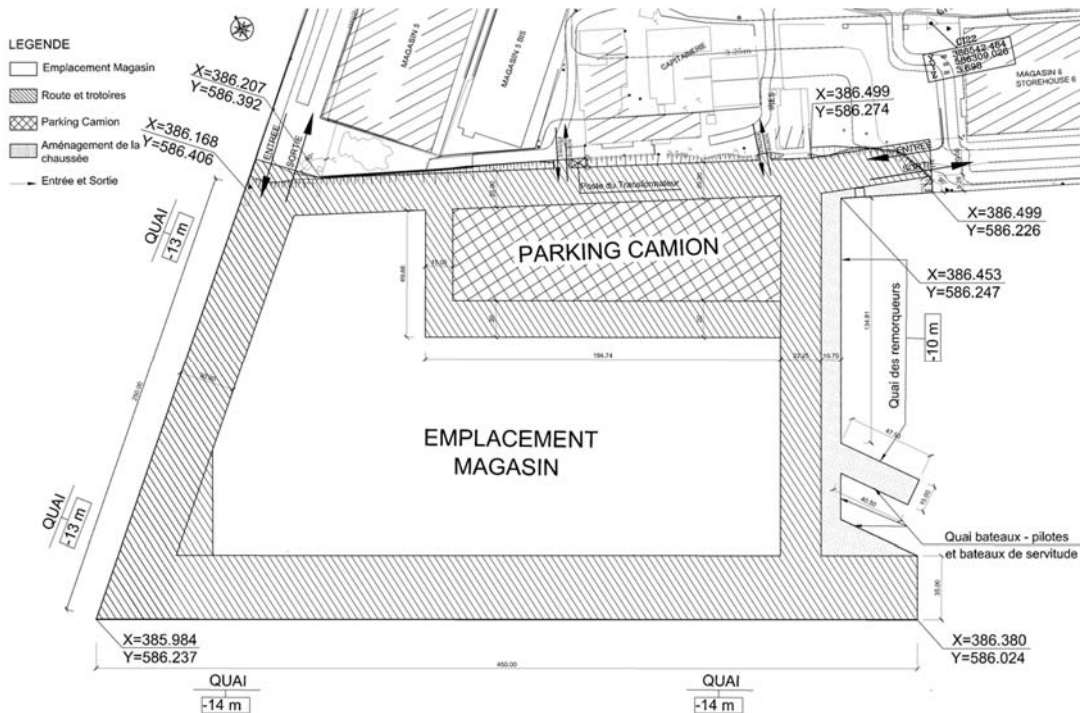
Conformément à l'Étude préparatoire du Projet de construction du poste d'amarrage céréalier du Port d'Abidjan réalisée de 2015 à 2017 par la JICA, le poste d'amarrage s'étend sur une superficie de 9,5 ha, est équipé d'un quai de -14 m de profondeur et de 450 m de longueur, d'un quai de -13 m de profondeur et de 250 m de longueur, et d'un poste d'amarrage pour remorqueurs et bateaux-pilotes d'une longueur de 310 m. En ce qui concerne l'emplacement du poste d'amarrage, il a été décidé qu'il occupera le plan d'eau en face de l'espace de mouillage actuel pour les remorqueurs, bateaux-pilotes, et bateaux de servitude, et ce pour les raisons suivantes.

- 1) Possibilité de construire le terminal sans interruption de service des postes d'amarrage céréaliens actuels.
- 2) Possibilité d'accès dans de bonnes conditions à partir des postes d'amarrage céréaliens actuels du quai nord et du quai ouest en raison de son emplacement entre les deux quais.
- 3) Possibilité d'assurer un espace et une profondeur suffisants pour les navires à l'approche du poste d'amarrage.

Cependant, il est nécessaire de prendre en compte les contraintes suivantes.

- 1) Nécessité d'une réinstallation temporaire des remorqueurs, des bateaux-pilotes, et des bateaux de servitude pendant la période des travaux de construction.
- 2) Une tour de contrôle portuaire pour les opérations du port doit être incluse dans le projet, car le terminal obstrue la vue du capitaine du port.

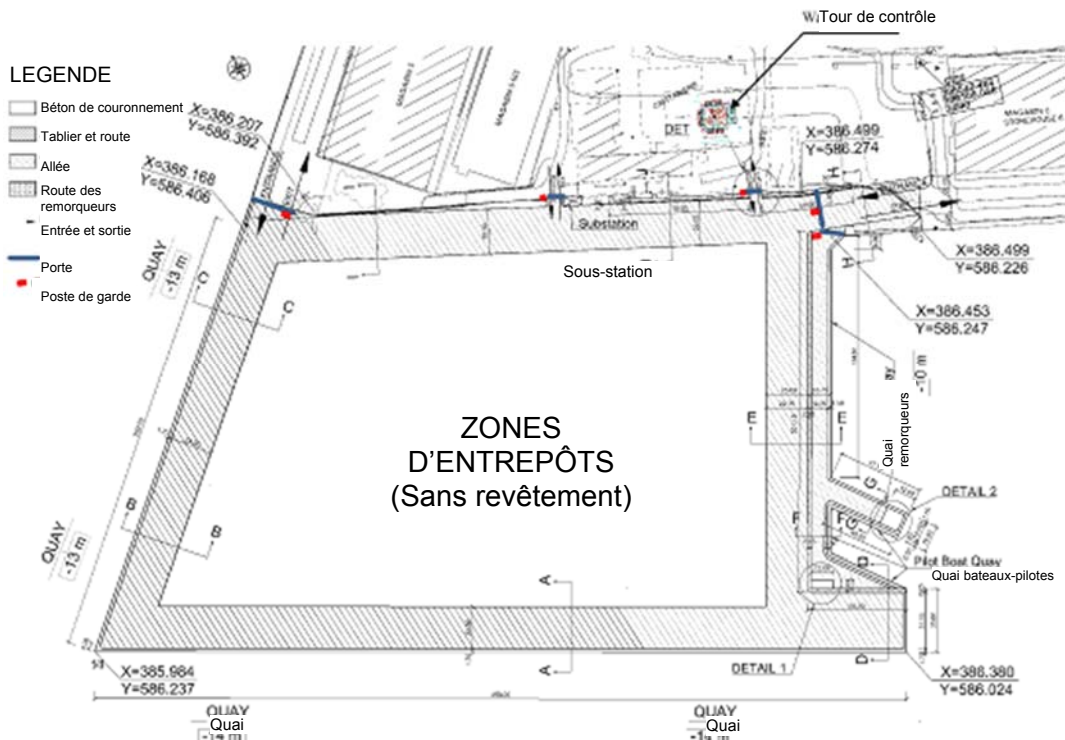
Finalement, l'aménagement du poste d'amarrage des quais céréaliens et du nouveau quai pour les remorqueurs et les bateaux-pilotes a été proposé conformément à la Figure 3.2-1.



Source : Equipe d'étude JICA

Figure 3.2-1 Aménagement du terminal proposé

Lors des discussions avec le Port autonome d'Abidjan (PAA), il a été décidé que la chaussée du tablier et de la route du quai de 450 m, du quai de 250 m, et de la route du terminal devait avoir une largeur de 25 m afin d'assurer au concessionnaire l'espace nécessaire à la construction des installations. En outre, l'aire de stationnement sera supprimée en raison des camions et devra être prévue et construite par le concessionnaire. Il a également été décidé que la tour de garde pour la capitainerie sera construite à côté de la capitainerie. Par conséquent, l'aménagement définitif des installations du terminal a été décidé conformément à la Figure 3.2-2.



Source : Equipe d'étude JICA

Figure 3.2-2 Aménagement des installations du terminal

3.3 Structure portuaire et installations connexes

3.3.1 Conditions de conception

1) Caractéristiques du béton et des armatures pour béton

Caractéristiques du Béton

1	Classe du béton		A	C	D	E	F	G	H	I
2	Lots de travaux		Drainage, assainissement, clôtures et autres travaux en béton armé	Béton ordinaire (blocs de béton préfabriqués et murs de soutènement)	Béton ordinaire (blocs de béton autobloquants)	Béton maille	Bâtiment	Béton préfabriqué Blocs (bordures et chaussée)	Chaperon et montants en béton armé, fondations en béton armé	Béton sous l'eau (à l'exception des blocs de béton ordinaire préfabriqués)
3	Cylindre à 28 jours minimum MPa	Résistance nominale MPa	25	20	35*	10	25	30	27	30

Source : Equipe d'étude JICA

- Acier à haute résistance pour les armatures de béton armé : $f_e = 400$ Mpa
- Toute fissuration sera considérée comme étant préjudiciable aux ouvrages d'amarrage ainsi qu'aux autres structures
- Béton dosé à 350 kg/m^3 CLK ou CHF pour le béton armé et les montants de quai : $f_c 28 = 25$ Mpa
- Béton dosé à 400 kg/m^3 CLK ou CHF pour le béton armé et les montants de quai au sommet : $f_c 28 = 27$ Mpa
- Béton dosé à 350 kg/m^3 CPA pour les structures en béton armé dans les plateformes : $f_c 28 = 25$ Mpa
- Enrobage minimum du béton armé : 6 cm pour les ouvrages d'amarrage, 4 cm pour les autres structures
- Barres d'armature (classe d'acier)
 - i) Barres d'armature ordinaires et rondes : La classe des armatures rondes et ordinaires sera Fe E22 ou Fe E24, telle que spécifiée au Chapitre II du Titre I de l'Article 4 (Fascicule 4) du CCTG.
 - ii) Barres à haute adhérence : Les armatures à haute adhérence utilisées seront la classe Fe E40 ou F50 et seront choisies parmi celles spécifiées au Chapitre III du Titre I de l'Article 4 (Fascicule 4) du CCTG, pour lesquelles une identification est requise à l'aide du formulaire d'identification publié par décision ministérielle.

2) Palplanche tubulaire en acier et palplanche en acier pour les quais

- Palplanche tubulaire en acier (Steel Pipe Sheet Pile - SPSP) et pieu tubulaire en acier (Steel Pipe Pile - SPP)

La composition chimique de la palplanche tubulaire en acier sera conforme aux exigences de la classe d'acier JIS A5530 Classe KSY490 ou équivalent approuvé, et aura au minimum les propriétés suivantes.

- i) Résistance à la traction : 490 N/mm^2 min.
- ii) Limite d'élasticité : 315 N/mm^2 min.
- iii) Dilatation : 18 %
- iv) Résistance à la traction de la portion soudée à l'arc : 490 N/mm^2 min.

- Palplanche en acier (SSP)

Les palplanches en acier seront de type chapeau avec un verrouillage continu et auront au minimum les propriétés suivantes.

- i) Résistance minimale à la traction : 490 N/mm^2 min. (SYW390)
- ii) Limite minimale d'élasticité : 390 N/mm^2 min. (SYW390)
- iii) Dilatation : 16 % min. (SKY490)

- Palplanche en acier de synthèse

Les palplanches en acier seront des palplanches en acier de synthèse composées de palplanches en acier et en forme de H avec un verrouillage continu, et dotées au minimum des propriétés suivantes.

i) Résistance minimale à la traction	Palplanche : 450N/mm ² (SYW295) En forme de H : 490N/mm ² (SM490YA)
ii) Limite minimale d'élasticité	Palplanche : 295N/mm ² (SYW295) En forme de H : 365N/mm ² (SM490YA)
iii) Dilatation	Palplanche : 18 % (SYW295) En forme de H : 15 % (SM490YA)

- Accessoires et longrines d'attache d'ancrage

Tous les matériaux seront conformes aux normes JIS ou autres normes équivalentes et auront au minimum les propriétés suivantes.

Matériau	Classe	Résistance à la traction N/mm ²	Seuil d'écoulement N/mm ²	Dilatation %
Longrine	SS400	400	245	17
Support	SS400	400	245	17
Tirant d'assemblage	HT740	740	540	17
Tirant d'assemblage	HT690	690	440	19

3) Nature des sols

Des études de reconnaissance ont été réalisées en face des quais / postes d'amarrage / zone de remblai, et les caractéristiques du sol en place sont données en rapport au sol et aux strates souterraines présentées à la Section 3.1.2 Étude géotechnique.

4) Niveau d'eau

- Plus haute eau : PHE= + 1,70 Hydro PAA
- Plus basse eau : PHE= + 0,30 Hydro PAA

5) Surcharges sur le sol (médiann)

- 4 T/m² sur 30 m pour les trente (30) premiers mètres le long du quai
- 2 T/m² au-delà
- 3 T/m² sur le tablier dans les trente (30) mètres à partir de l'angle du quai
- 1,5 T/m² sur le tablier du quai pour les remorqueurs et des bateaux-pilotes

6) Énergie absorbée par la défense : 53 tm

7) Charge d'amarrage : 100 tonnes

8) Caractéristiques des navires

- Navires du projet : Céréaliier
- Tonnage de port en lourd = 60 000 tonnes
- Longueur = 195 m, largeur = 32 m,
- Tirant d'eau = 11 m pour une charge de 80 % pour un quai de -13 m, = 12,5 m pour une pleine charge pour un quai de -14 m.
- Vitesse typique d'accostage / d'amarrage : V_k = 0,12 m/s
- Vitesse d'amarrage calculée : V_d = 0,12 m/s

9) Séisme (aucun)

Vents maximums pour le calcul des mâts et colonnes d'éclairage : 120 km/h

10) Charge sur la chaussée de la route

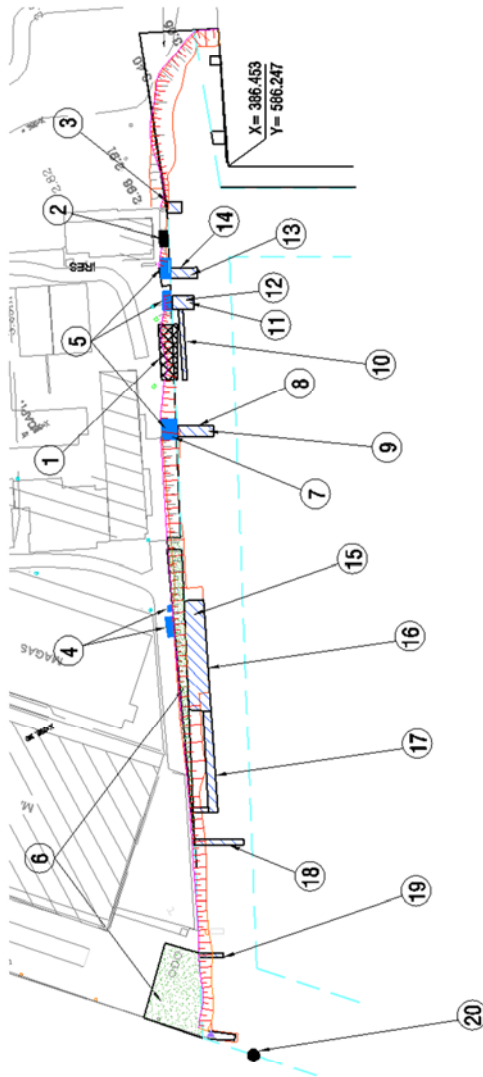
- CBR nominal du sol de fondation : 7 %
- Charge par roue : 85,75 kN/remorque : 49 kN/camion
- Nombre de passages pendant la durée de vie (25 ans) : 1 500 000

3.3.2 Démolition et réinstallation des installations portuaires

Le travail consiste à se débarrasser des arbustes, d'un nombre d'arbres (l'inventaire sera préparé), et d'enlever les objets amovibles, les ordures, etc. Les détails sont indiqués à l'Article des spécifications 3.1.

Sur la base de la reconnaissance du site et des réunions de coordination avec le PAA et les entreprises privées auxquelles appartiennent les objets qui seront affectés par la construction du nouveau poste d'amarrage céréalier, les objets et la carte de l'emplacement de leur démolition, retrait, réinstallation, et altération sont indiqués à la Figure 3.3.2-0.1. Comme le montre la figure en question, les objets appartenant au PAA doivent être inclus dans le devis quantitatif estimatif en tant qu'élément de rémunération original. Cependant les objets appartenant aux entreprises privées seront démolis, déménagés et/ou altérés par les entreprises privées en application de la somme provisionnelle dans ce devis quantitatif estimatif.

Les travaux consistent à récupérer et à remettre au PAA ou les entreprises privées les objets de récupération, à démolir les bâtiments, et à éliminer les débris sur des sites approuvés. L'élimination du béton et de la maçonnerie inclut le tri, le compactage et le nivellement dans le site de décharge désigné.



N°	Description	Quantité	Unité	Structure	Retrait	Démolition/Élimination	Renouvellement	Réinstallation	Maintenu (aucun travail)	Éléments du devis quantitatif estimatif	Appartient à	Remarques
①	Salle de repos	100	m ²	Tablier en béton armé sur pieux en béton armé						Somme provisionnelle pour BOLUDA	BOLUDA	Travaux pris en charge par BOLUDA
②	Réservoir de mazout avec distributeur	1	Unité	Réservoir en acier sur la terre						Somme provisionnelle pour BOLUDA	BOLUDA	Travaux pris en charge par BOLUDA
③	Ancre de mouillage	1	Nos.	Béton avec petite bouée						Travaux de démolition et de retrait 2	PAA	Ordre de remplacer domé par PAA
④	Réservoir de mazout avec distributeur	1	Nos.	Réservoir en acier souterrain						Somme provisionnelle pour la société de sécurité	Société de sécurité	Travaux pris en charge par la société de sécurité
⑤	Chaussée en béton	1	L.s	Chaussée en béton à toute épreuve						Ne figure pas dans le devis quantitatif estimatif	BOLUDA	Sans changement
⑥	Nettoyage du site	1,000	m ²	Retrait des obstacles et nettoyage						Nettoyage du site	PAA	Élimination des arbres, débris, et retrait des obstacles
⑦	Panneau électrique	1	Unité	Panneau avec boîtier en acier						Somme provisionnelle pour BOLUDA	BOLUDA	Travaux pris en charge par BOLUDA
⑧	Embarcadère pour remorqueur	30	m ²	Tablier en béton armé sur pieux en béton armé						Travaux de démolition et de retrait	PAA	Débris de béton de moins de 10 kg éliminés dans la zone de remblai
⑨	Panneau électrique	1	Unité	Panneau avec boîtier en acier						Somme provisionnelle pour BOLUDA	BOLUDA	Travaux pris en charge par BOLUDA
⑩	Ponton pour bateaux de servitude	60	m ²	Ponton en acier						Somme provisionnelle pour BOLUDA	BOLUDA	Travaux pris en charge par BOLUDA
⑪	Mât de charge	1	Unité	Crue manuelle de levage de poutres en acier						Somme provisionnelle pour BOLUDA	BOLUDA	Travaux pris en charge par BOLUDA
⑫	Tablier en béton	40	m ²	Fondation en béton						Somme provisionnelle pour BOLUDA	BOLUDA	Travaux pris en charge par BOLUDA
⑬	Panneau électrique	1	Unité	Panneau avec boîtier en acier						Somme provisionnelle pour BOLUDA	BOLUDA	Travaux pris en charge par BOLUDA
⑭	Embarcadère pour remorqueur	35	m ²	Tablier en béton armé sur pieux en béton armé						Travaux de démolition et de retrait 1	PAA	Travaux pris en charge par BOLUDA
⑮	Marégraphe	1	Unité	Marégraphe mécanique dans les tuyaux en béton armé						Travaux de démolition et de retrait 3	PAA	Travaux pris en charge par BOLUDA
⑯	Embarcadère pour bateau-pilote (petit)	220	m ²	Tablier en béton armé sur pieux en béton armé						Travaux de démolition et de retrait 1	PAA	Débris de béton de moins de 10 kg éliminés dans la zone de remblai
⑰	Embarcadère pour bateau-pilote (petit)	68	m ²	Tablier en béton armé sur pieux en béton armé						Travaux de démolition et de retrait 1	PAA	Idem
⑱	Embarcadère pour bateau rapide	28	m ²	Tablier en béton armé sur pieux en béton armé						Travaux de démolition et de retrait 1	PAA	Idem
⑲	Embarcadère pour bateau de servitude (pas utilisé)	10	m ²	Tablier en béton armé sur pieux en béton armé						Travaux de démolition et de retrait 1	PAA	Idem
⑳	Bouée de mouillage	1	Nos.	Bouée de mouillage avec lest						Travaux de démolition et de retrait 2	PAA	Ordre de remplacer domé par PAA

Source : Equipe d'étude JICA

Figure 3.3.2-1 Résumé des travaux de démolition, retrait, réinstallation, et altération

3.3.3 Dragage et remblai y compris l'amélioration du sol

(1) Généralités

Cette sous-section décrit les exigences générales de conception pour les travaux de dragage et de remblai pour le nouveau poste d'amarrage céréalier du port d'Abidjan. Les exigences générales comptent de nombreux facteurs primaires, tels que le dragage et la pente, et le niveau de remblai, ainsi que les quantités pour le dragage et le remblai.

Le dragage et remblai sont les principales activités pour le nouveau poste d'amarrage céréalier. Afin d'assurer que le dragage et le remblai seront réalisés de manière efficace, efficiente, économique et dans le respect de l'environnement, les facteurs essentiels suivants ont été pris en considération dans les aspects de planification et de conception. La méthode de construction et la planification des travaux, y compris le type des installations qui seront en toute hypothèse utilisées pour les travaux, sont décrites à la Clause 3.5 de ce rapport. Les plans et dessins pertinents figurent sur les Dessins B-001 à B-018. Les articles de spécifications 3.2 et 3.3 s'appliquent à tous des travaux.

(2) Dragage

1) Configuration de la zone à draguer

a) Zone à draguer

Le site proposé pour le nouveau terminal céréalier a été sélectionné aux deux extrémités des quais nord et ouest du port d'Abidjan, endroits bénéficiant d'un chenal d'accès suffisant et d'un bassin permettant aux navires de manœuvrer. Les limites des zones à draguer sont indiquées à la Figure 3.3.3-1. Comme on le voit sur ces dessins et plans, les zones sont divisées en quatre (4) zones : une zone de -14 m sous le nouveau quai ouest pour remplacer les matériaux actuels inadaptés par des matériaux appropriés, une zone de remblai pour empêcher la sédimentation anticipée en raison de la tourbe et autres matériaux mous recouvrant la surface de la zone, et des zones en face des nouveaux quais en tant que bassins de manœuvre pour les navires cibles.

b) Profondeur de dragage

La profondeur de la zone à draguer sous le nouveau quai ouest varie de 17,5 m à 41 m en dessous du CDL pour remplacer la tourbe et les couches molles y associées par du sable fin en vue d'assurer la réduction de la pression passive du sol et la stabilité structurale.

La zone de remblai doit être entièrement creusée jusqu'à 14 m en dessous du CDL. Les profondeurs des zones du bassin sont respectivement déterminées de 13 m en face du nouveau quai nord et 14 m en face du nouveau quai ouest en dessous du CDL.

c) Pentes de dragage

Sur la base de l'examen des conditions des sols de fondation actuels résultant de plusieurs études géotechniques et des conditions des vagues, courants et marées en référence aux normes¹ et codes² pertinents, les pentes de dragage sont conçues conformément aux indications figurant au Tableau 3.3.3-1.

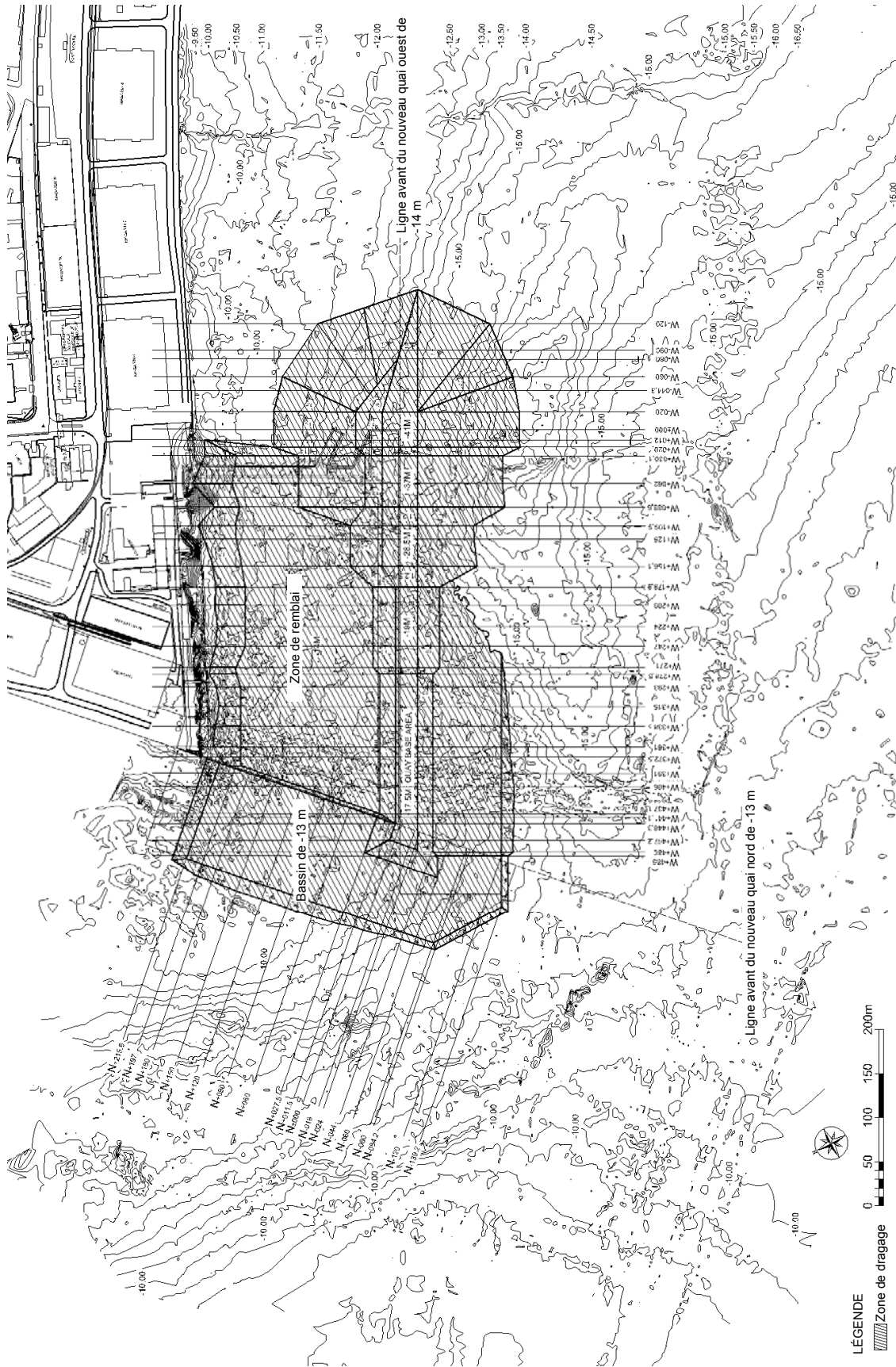
Tableau 3.3.3-1 Pentes de dragage

Couche de sol types		Zone à draguer			
		pour/sous le quai de 14 m	En remblai	pour le bassin de -13 m	pour le bassin de -14 m
Sable	en eau active (N<10)	1:5,0	1:5,0	1:5,0	1:5,0
	en eau stagnante (N>10)	1: 2,5	-	-	-
Matériaux meubles	en eau active	1:5,0	-	-	-
	en eau stagnante	1:5,0	1:5,0	-	-

Source : Equipe d'étude JICA

¹ Norme technique et commentaires de l'OCDI (2009) pour les installations portuaires au Japon

² Travaux maritimes BS 6349-5 de BSI (2016) : Code de pratique pour le dragage et le remblai



Source : Equipe d'étude JICA

Figure 3.3.3-1 Plan de dragage

2) Matériaux à draguer

Il a été déterminé que les matériaux à draguer sont des matériaux mous, en particulier de la tourbe ainsi que les couches molles y associées. Les matériaux recouvrent totalement le fond marin de nord en ouest, leur épaisseur étant généralement de 0,5 à 0,7 m en dessous du fond marin actuel. L'épaisseur de la couche a tendance à être inférieure ou inexistante du côté du quai nord. Singulièrement, il y a un endroit où la couche de tourbe atteint environ 21 m à BH-A1 (voir la sous-section 3.1.1, (2)). La couche la plus épaisse se trouvant à l'endroit prévu pour la construction du nouveau quai ouest de -14 m, il est nécessaire de draguer ces matériaux pour les remplacer par des matériaux appropriés.

3) Volume de dragage

Le volume de dragage résumé dans le devis quantitatif est estimé à 1,32 million m³ au total sur la base du calcul de la dernière en application du dernier levé bathymétrique. Les volumes indiqués comprennent ceux de la zone de remblai, des zones de bassin des quais de -13 m et -14 m, et de la zone du fondement de quai de -14m.

4) Élimination des matériaux dragués

Tous les matériaux dragués devront être éliminés sur le site de décharge désigné par le PAA, qui se situe à environ treize (13) kilomètres au sud-est du site en passant par le canal de Vridi. Le déversement des matériaux devra respecter scrupuleusement les lois et réglementations environnementales applicables. Le site de décharge avec ses coordonnées est indiqué sur le Dessin A-010.

(3) Remblai

1) Configuration de la zone à remblayer

a) Superficie du remblai

Comme indiqué aux Figures 3.3.3-2 et 3.3.3-3, la superficie de remblai requise pour la construction du nouveau poste d'amarrage céréalier est d'environ 11 ha, incluant la voie de desserte et la zone de remblai en face du nouveau quai ouest de -10m et pour le remplacement par du sable sous le quai ouest de -14 m.

b) Élévation du remblai

L'élévation du remblai pour le terminal n'est pas uniforme et la surface doit être ajustée à 0,56 m en dessous du sol de fondation prenant en compte l'élévation de finition du drainage de surface et la préparation de la chaussée du terminal. L'élévation culminante de remblayage et le remplacement par du sable sous l'eau sont respectivement de 10 m et 14 m en dessous du CDL.

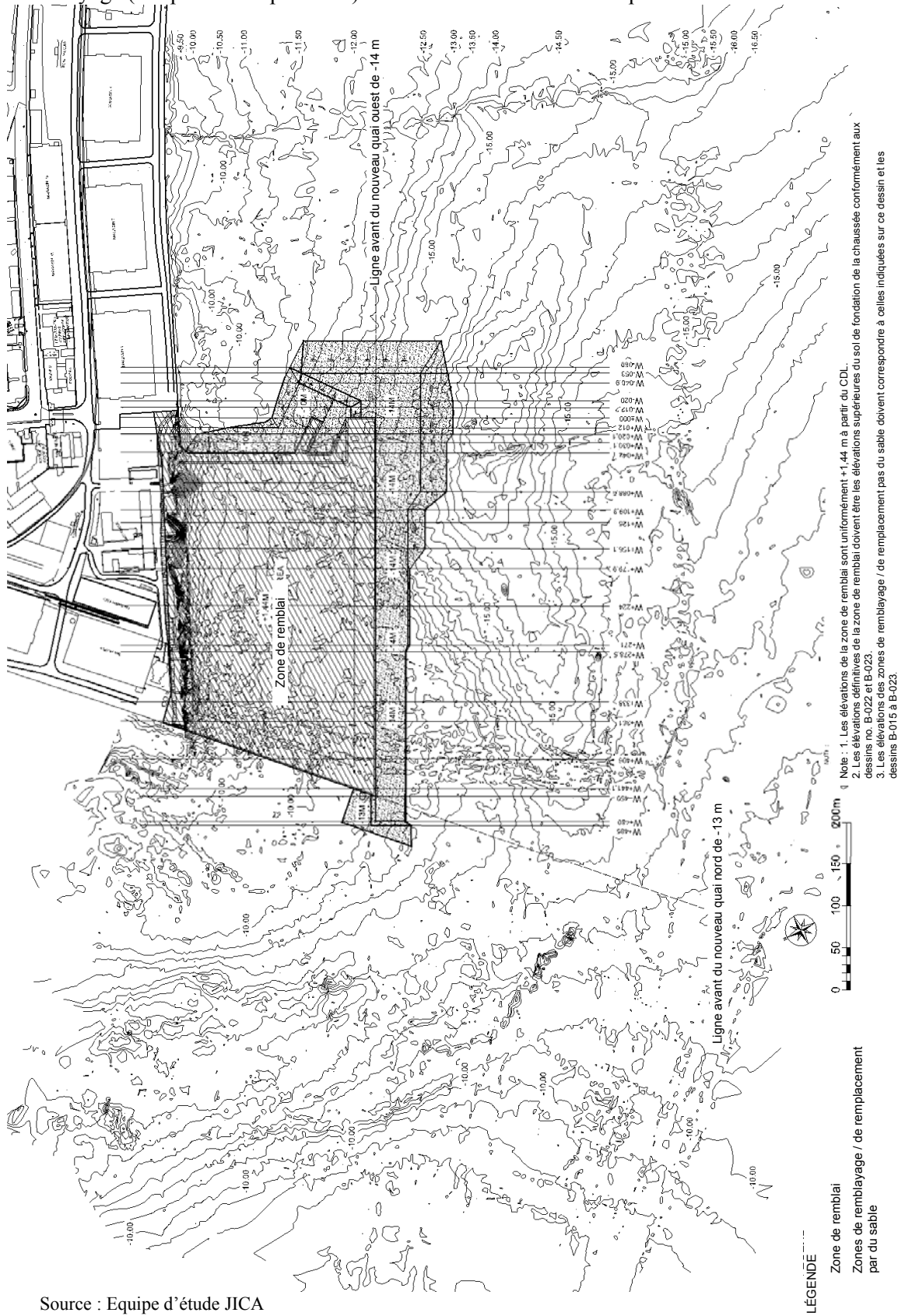
2) Matériaux à utiliser pour le remblai

Les matériaux à utiliser pour le remblai proviendront de la zone d'extraction de sable désigné par le PAA, qui se situe à environ neuf (9) km à l'ouest du site vers le large en passant par le canal de Vridi, comme indiqué au Dessin A-011. D'après le PAA, la zone désignée est une carrière de sable résultant d'une dérive littorale de la côte ouest vers la côte est, et les constructions du nouveau terminal à conteneurs tout comme l'agrandissement du port de pêche du port d'Abidjan ont eu recours au même matériau pour les travaux de remblai, de remplacement par du sable et à d'autres matériaux adéquats suivant les fonctions. Deux (2) échantillons de sable ont été prélevés dans la carrière en août dans le cadre de cette Etude de la JICA. En tant que résultats de l'analyse conformément à la NF ISO 13320-1 : Analyse granulométrique ayant recours à la méthode de diffraction par laser, la Figure 3.3.3-4 indique le pourcentage cumulé passant à travers le tamis par poids des échantillons.

Comme le montre la figure ci-dessus, les matériaux prélevés dans la zone d'extraction sont principalement un sol de sable dépourvu de plasticité. Le résultat de l'analyse montre que les matériaux sont inférieurs à 5% en poids en passant au tamis #200 (0,074 mm). Cela signifie que ces matériaux satisfont aux exigences de moins de 10 % en poids en passant au tamis #200 (0,074 mm) et sont donc dans la limite granulométrique acceptable. Par conséquent, les matériaux dans la zone d'extraction sont utilisables pour le remblai.

3) Volume de remblai

Le volume total de remblai est estimé à 2,19 millions m³ sur la base du calcul due la quantité en application du dernier levé bathymétrique. Les volumes indiqués comprennent ceux de remblai, et de remblayage (remplacement par sable) de la zone du fondement de quai de -14m.



Source : Equipe d'étude JICA

Figure 3.3.3-2 Plan de remblai (en dessous de +1,44 m)

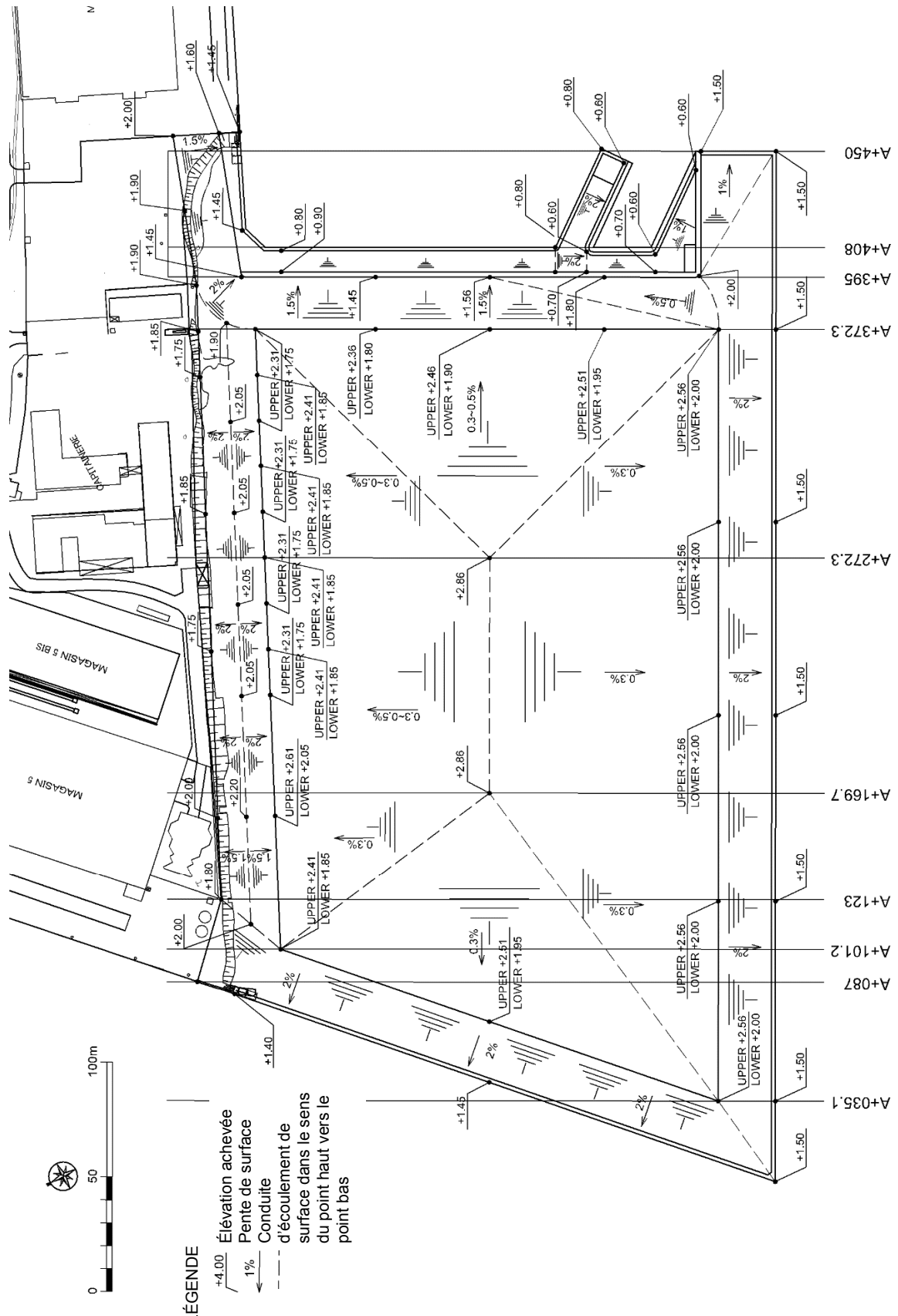
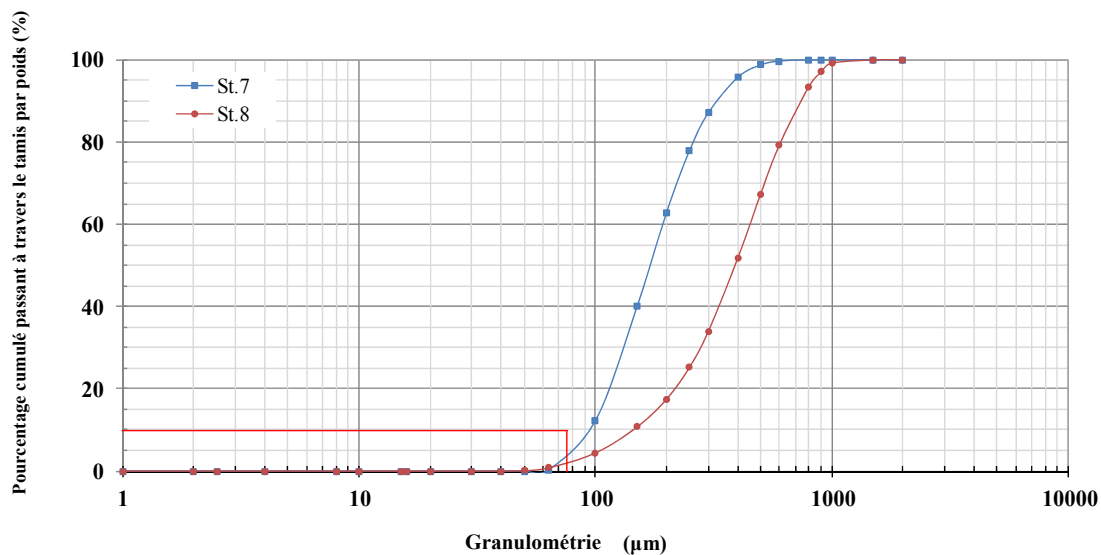


Figure 3.3.3-3 Plan de remblais (au-dessus de +1.44 m jusqu'au niveau supérieur du sol de fondation)



Source : Equipe d'étude JICA

Figure 3.3.3-4 Pourcentage cumulé passant à travers le tamis par poids des échantillons prélevés dans la carrière de sable

3.3.4 Quais

3.3.4.1 Généralités

La conception structurelle des quais est conforme aux « Normes techniques et commentaires pour les installations portuaires au Japon » en tant qu'exigence du prêt bénéficiant des conditions spéciales de partenariat économique (STEP).

Conformément aux discussions entre le PAA et l'Equipe d'Etude JICA pour l'Etude Préparatoire du Projet de Construction du Terminal Céréaliier du port d'Abidjan réalisée de 2015 à 2017 par la JICA, la conception structurelle de base pour chacun des quais, qui est décrite dans l'aménagement du terminal à la Figure 3.2-2 (Aménagement des installations du terminal), a été décidée comme suit.

- Nouveau quai ouest de -14 m
Longueur de quai : 450 m, hauteur de quai : CDL+3,5 m, avec un mur en palplanches tubulaires en acier (Steel Pipe Sheet Pile - SPSP) d'un diamètre de 900 mm et d'une épaisseur de 17 mm avec un joint LT, position des tirants : CDL±0,0m
- Nouveau quai nord de -13 m
Longueur de quai : 250 m, hauteur de quai : CDL+3,5 m, avec un mur en palplanches tubulaires en acier (Steel Pipe Sheet Pile - SPSP) d'un diamètre de 900 mm et d'une épaisseur de 17 mm avec un joint LT, position des tirants : CDL±0,0m
- Nouveau quai sud de -10 m pour remorqueurs
Longueur de quai : 189 m, hauteur de quai : CDL+2,8 m, avec un mur en palplanches de type chapeau+H d'une largeur de 900 mm, position des tirants : CDL±0,0m
- Nouveau quai sud de -10 m pour bateaux-pilotes
Longueur de quai : 113 m, hauteur de quai : CDL+2,0 m, avec un mur en palplanches de type chapeau+H d'une largeur de 900 mm, position des tirants : CDL±0,0m

3.3.4.2 Conditions de conception spécifiques

1) Conditions du sol de fondation actuel et remplacement du sol

Les conditions du sol de fondation actuel sous le fond marin pour chaque quai prévu sont conformes aux tableaux suivants, et afin d'exécuter de façon la conception du mur en palplanches tubulaires en acier indiquée dans la conception de base ci-dessus, le sol mou à la surface du fond marin et l'argile molle seront remplacés par du sable adapté.

a) Nouveau quai ouest de -14 m (150 m de long de fondation de quai à partir de l'extrémité est)

Conformément aux résultats des études géotechniques effectuées en 2016 et en 2017, le sol de fondation le moins adapté qui se trouve à l'extrémité est de la fondation du quai de -14 m devra être remplacé par du sable sur une longueur de 150 m pour soutenir la structure. Le remplacement se fera à partir de la surface du fond marin jusqu'à -41 m par rapport au CDL (-14 m à -41 m), et -37 m par rapport au CDL (-14 m à -37 m) et -28,5 m par rapport au CDL (-14 m à -28,5 m).

Tableau 3.3.4.2-1 Sol de fondation du nouveau quai ouest de -14 m (L=150 m : BH-A1 à BH-DD01)

Élévation (m)	Strates du sol de fondation	Paramètres du sol de fondation
CDL -14 m à -36,0 m (CDL -14 m à -37,0 m au forage BH-A2) (CDL -14 m à -28,5 m au forage BH-03)	Tourbe très molle / argile	C=6,1 kN/m ² , N=1
CDL -36,0 m à -38,0 m	Sable argileux moyennement dense	$\Phi=34,5^\circ$ N= 19
CDL -38,0 m à -41,0 m	Argile sableuse très molle	C=6,1 kN/m ² , N=1
CDL -41,0 m à -52,0 m	Argile moyennement ferme	C=79,3 kN/m ² , N=13
CDL -44 m à -50 m	Argile ferme	C=171 kN/m ² , N=28

Source : Equipe d'étude JICA

b) Nouveau quai ouest de -14 m (300 m de long de fondation de quai à partir de l'extrémité ouest)

Conformément aux résultats des études géotechniques effectuées en 2015 et en 2016, le sol de fondation inadapté qui se trouve à l'extrémité ouest de la fondation du quai de -14 m devra être remplacé par du sable à partir de la surface du fond marin jusqu'à -17,5 m par rapport au CDL (-14 m à -17,5 m) et -19 m par rapport au CDL (-14 m à -19 m) sur la partie restante de 300 m.

Tableau 3.3.4.2-2 Sol de fondation du nouveau quai ouest de -14 m (L=300 m : BH-A5 à BH-A3)

Élévation (m)	Strates du sol de fondation	Paramètres du sol de fondation
CDL -14 m à -19 m au forage BH-01bis (CDL -10 m à -17,5 m au forage BH-A3)	Sable mou (Tourbe molle)	$\Phi=20^\circ$ N= 3 (C=0,0 kN/m ² , N=0)
CDL -19 m à -24,0 m	Sable moyennement dense	$\Phi=25^\circ$ N= 13
CDL -24,0 m à -26,5 m	Sable dense	$\Phi=40^\circ$ N= 50
CDL -26,5 m à -32,0 m	Argile ferme	C=110 kN/m ² , N=15

Source : Equipe d'étude JICA

c) Nouveau quai de -13 m (L=250 m)

Conformément aux résultats de l'étude géotechnique effectuée en 2016, le sol de fondation inadapté qui se trouve au niveau de la fondation du quai de -13 m n'aura pas besoin d'être remplacé par du sable.

Tableau 3.3.4.2-3 Sol de fondation du nouveau quai nord de -13 m (BH-A5, BH-A8)

Élévation (m)	Strates du sol de fondation	Paramètres du sol de fondation
CDL -13 m à -17 m	Sable meuble	$\Phi=26,8^\circ$, N=7
CDL -17 m à -25 m	Sable moyennement dense	$\Phi=38,2^\circ$, N=27
CDL -25 m à -29,5 m	Sable dense	$\Phi=41,8^\circ$ N=36
CDL -29,5 m à -30,5 m	Argile ferme	C=268 kN/m ² , N=44

Source : Mission d'étude JICA

d) Nouveau quai sud de -10 m pour remorqueurs (L=189 m)

Conformément aux résultats de l'étude géotechnique effectuée en 2017, le sol de fondation inadapté qui se trouve au niveau de la fondation du quai de -13 m devra être remplacé par du sable de -10 m à -14,5 m par rapport au CDL.

Tableau 3.3.4.2-4 Sol de fondation du nouveau quai sud de -10 m pour remorqueurs (BH-A7)

Élévation (m)	Strates du sol de fondation	Paramètres du sol de fondation
CDL -10 m à -15 m	Tourbe molle	C=6,1 kN/m ² , N=1
CDL -15 m à -17 m	Sable moyennement dense	$\Phi=36^\circ$ N= 22
CDL -17 m à -19,5 m	Sable mou	$\Phi=28,4^\circ$, N= 9
CDL -19,5 m à -23 m	Sable moyennement dense	$\Phi=32,3^\circ$, N= 15
CDL -23 m à -32,5 m	Sable dense	$\Phi=39,5^\circ$, N= 30

Source : Equipe d'étude JICA

e) Nouveau quai sud de -10 m pour bateaux-pilotes (L=113 m)

Conformément aux résultats de l'étude géotechnique effectuée en 2017, le sol de fondation inadapté qui se trouve au niveau de la fondation du quai de -10 m devra être remplacé par du sable de -14 m à -36 m par rapport au CDL en même temps que la fondation du quai de -14 m. Les résultats des conditions du sol de fondation sont basés sur le forage BH-A1 à l'instar de la fondation du quai de -14 m.

À la suite des discussions entre le PAA et l'Equipe d'Etude JICA, il a été confirmé que les paramètres du sable de remplacement seront identiques à ceux du projet du port de pêche dans le port d'Abidjan en raison du fait que les matériaux sableux proviendront de la même carrière. Les paramètres sont les suivants :

Sable de remplacement et matériau de remblai : $\Phi=33^\circ$, valeur-N = 10 (après travaux de remplissage)

2) Niveau de de

Le niveau d'eau extrême sur le site du projet du port d'Abidjan est fourni par le PAA, comme suit :

Niveau des hautes eaux (HWL)	:	CDL+1,70 m
Niveau d'eau moyen (MWL)	:	CDL+1,10 m
Niveau moyen des basses eaux (MLWL)	:	CDL+0,30 m
Niveau de référence de la carte marine (Chart Datum Level - CDL)	:	CDL±0,00 m
Niveau d'eau résiduelle	:	CDL+1,23 m

3) Conditions de chargement et conditions opérationnelles

Les conditions opérationnelles pour les structures d'amarrage sont fournies par le PAA, comme suit :

- a) Durée de vie de calcul des structures de quai : 50 ans
- b) Surcharges sur le sol (médian)
 - 40 kN/m² sur le tablier des quais de -13 m et -14 m
 - 20 kN/m² derrière le tablier
 - 30 kN/m² sur le tablier pour les trente (30) mètres à partir de l'angle du quai
 - 15 kN/m² sur le tablier du quai pour les remorqueurs et des bateaux-pilotes
- c) Caractéristiques des navires
 - Vraquier pour le nouveau quai nord de -13 m
50 000DWT, $L_{oa}=211,4$ m, poutre=32,7 m, tirant d'eau=12,4 m, vitesse d'amarrage=0,12 m/s,
Force de traction (puissance de traction) = 1000 kN
 - Navire de conception à l'avenir : 60 000 DWT partiellement chargé
 - Vraquier pour le nouveau quai ouest de -14 m

60 000DWT, $L_{oa}=223,0$ m, poutre=34,4 m, tirant d'eau=13,2 m, vitesse d'amarrage=0,12 m/s

Force de traction (puissance de traction) = 1000 kN

Navire de conception à l'avenir : 80 000 DWT partiellement chargé

- Remorqueur pour le nouveau quai sud de -10 m

5 000 HP, $L_{oa}=44,9$ m, poutre=12,6 m, tirant d'eau=5,8 m, vitesse d'amarrage=0,20 m/s

Force de traction (puissance de traction) = 150 kN

- Bateau-pilote et bateau de servitude pour le nouveau quai sud de -10 m

$L_{oa}=14,0$ m, poutre=5,0 m, tirant d'eau=0,5 m, vitesse d'amarrage=0,30 m/s

Force de traction (puissance de traction) = 50 kN

d) Vitesse de corrosion du SPSP (conformément aux Eurocodes)

- Zone d'action des vagues : 0 mm/an (recouverte de béton à -0,5 m par rapport au CDL)

- Zone d'eau de mer : 0,07 mm/an (épaisseur augmentant de 3,5 mm en 50 ans)

- Derrière le mur (terre) : 0,048 m/an (épaisseur augmentant de 2,4 mm en 50 ans)

À la conception, la SPSP doit faire l'objet d'une augmentation de 3,5mm d'épaisseur pour la corrosion dans toutes les zones.

3.3.4.3 Résultats du calcul structurel des quais et profil type

1) Nouveau quai ouest de -14 m (150 m à partir de l'extrémité de l'est)

Les résultats du calcul structurel sont les suivants, et le profil type de la structure est illustré à la Figure 3.3.4.3-1.

Force d'amarrage (puissance de traction) : 1000 kN

Mur avant : $\varphi=900,0$ mm x $t=17,0$ mm : Type (L-T) [L-65x65x8]

	Conditions ordinaires
Intensité de stress (N/mm ²)	172,3 $\leq 185,0$ OK
Profondeur de battage (CDL : m)	-24,052
Profondeur adoptée (m)	-24,500
Longueur de pieu (m)	26,5 m (y compris la tolérance de dommage au niveau de la tête et du pied du pieu) +1,5 m à 25,0 m

Tirant : Acier haute résistance - 740 : $\varphi=80$ mm

	Cas ordinaire	Cas d'amarrage (puissance de traction)
Intensité de stress (N/mm ²)	186,3 $\leq 216,0$ OK	201,3 $\leq 324,0$ OK
Longueur minimum de tirant (m)	13,814	13,899
Longueur de tirant Adopté à la construction (m)	Plus de 14 m 22,150 m (prenant en considération la méthode de construction)	

Travaux de longrines pour le mur avant : 2x [380x100x10,5x16,0

	Cas ordinaire	Cas d'amarrage (puissance de traction)
Intensité de stress (N/mm ²)	105,1 $\leq 140,0$ OK	113,6 $\leq 210,0$ OK

Travaux de longrines pour attache d'ancrage : mur arrière : 2x [380×100×13,0×20,0

	Cas ordinaire	Cas d'amarrage (puissance de traction)
Intensité de stress (N/mm ²)	235,0 ≦ 140,0 OK	1133,4 ≦ 210,0 OK

Attache d'ancrage - mur arrière : SP-45H

	Cas ordinaire	Cas d'amarrage (puissance de traction)
Intensité de stress (N/mm ²)	201,1 ≦ 235,0 OK	220,7 ≦ 352,5 OK
Valeur de déplacement (cm)	2,875 ≦ 5,000 OK	3,254 ≦ 7,000 OK
Profondeur de battage (CDL : m)	-8,408	-8,540
Profondeur adoptée (m)	-9,000	
Longueur de pieu (m)	9,5m (+0,5m~-9,0m)	

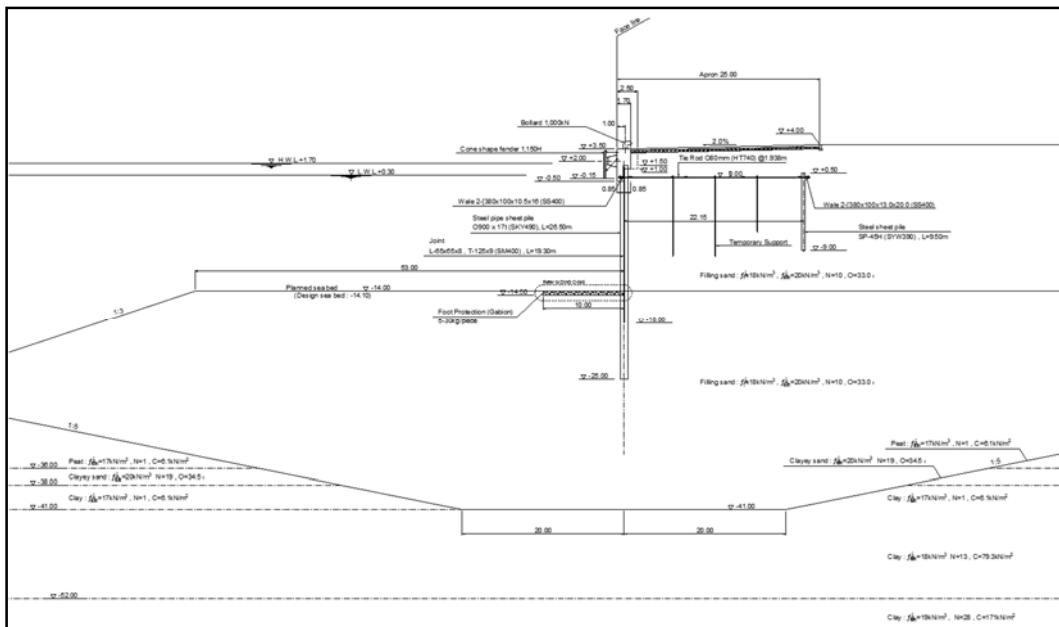


Figure 3.3.4.3-1 Profil type du nouveau quai ouest de -14 m (L=150 m)

Les résultats de l'analyse de l'arc de cercle pour le nouveau quai ouest de -14 m (L=150 m) sont indiqués à la Figure 3.3.4.3-1(2). Le cas minimum du facteur de sécurité est 1,301 > 1,3 (OK)

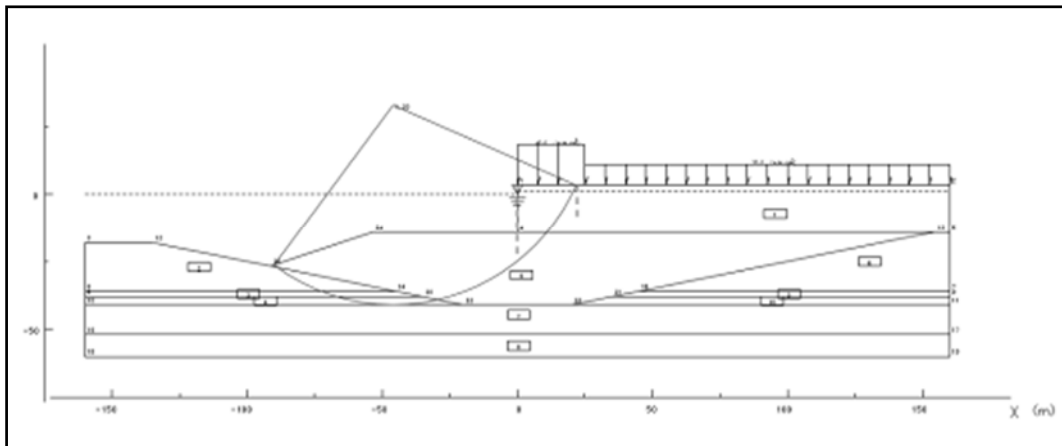


Figure 3.3.4.3-1(2) Résultats de l'analyse de l'arc de cercle pour le nouveau quai ouest de -14 m (L=150 m)

2) Nouveau quai ouest de -14 m (300 m à partir de l'extrémité de l'est)

Les résultats du calcul structural sont les suivants, et le profil type de la structure est illustré à la Figure 3.3.4.3-2.

Force d'amarrage (puissance de traction) : 1000 kN

Mur avant : $\phi = 900,0 \text{ mm} \times t = 17,0 \text{ mm}$: Type (L-T) [L-65x65x8]

	Conditions ordinaires
Intensité de stress (N/mm^2)	180,6 $\leq 185,0$ OK
Profondeur de battage (CDL : m)	-25,771
Profondeur adoptée (m)	-26,000
Longueur de pieu (m)	28 m (y compris la tolérance de dommage au niveau de la tête et du pied du pieu) +1,5 m à 26,5 m

Tirant : Acier haute résistance -740 : $\phi = 80 \text{ mm}$

	Cas ordinaire	Cas d'amarrage (puissance de traction)
Intensité de stress (N/mm^2)	190,1 $\leq 216,0$ OK	205,1 $\leq 324,0$ OK
Longueur minimum du tirant (m)	13,837	13,919
Longueur de tirant Adopté à la construction (m)	Plus de 14 m 22,150 m (prenant en considération la méthode de construction)	

Travaux de longrines pour le mur avant : 2x [380x100x10,5x16,0]

	Cas ordinaire	Cas d'amarrage (puissance de traction)
Intensité de stress (N/mm^2)	107,2 $\leq 140,0$ OK	115,7 $\leq 210,0$ OK

Travaux de longrines pour attache d'ancrage : mur arrière : 2x [380x100x3,0x20,0]

	Cas ordinaire	Cas d'amarrage (puissance de traction)
Intensité de stress (N/mm^2)	126,0 $\leq 140,0$ OK	135,9 $\leq 210,0$ OK

Attache d'ancrage - mur arrière : SP-45H

	Cas ordinaire	Cas d'amarrage (puissance de traction)
Intensité de stress (N/mm ²)	206,0 ≦ 235,0 OK	225,7 ≦ 352,5 OK
Valeur de déplacement (cm)	2,968 ≦ 5,000 OK	3,352 ≦ 7,000 OK
Profondeur de battage (CDL : m)	-8,441	-8,571
Profondeur adoptée (m)	-9,000	
Longueur de pieu (m)	9,5m (+0,5m~-9,0m)	

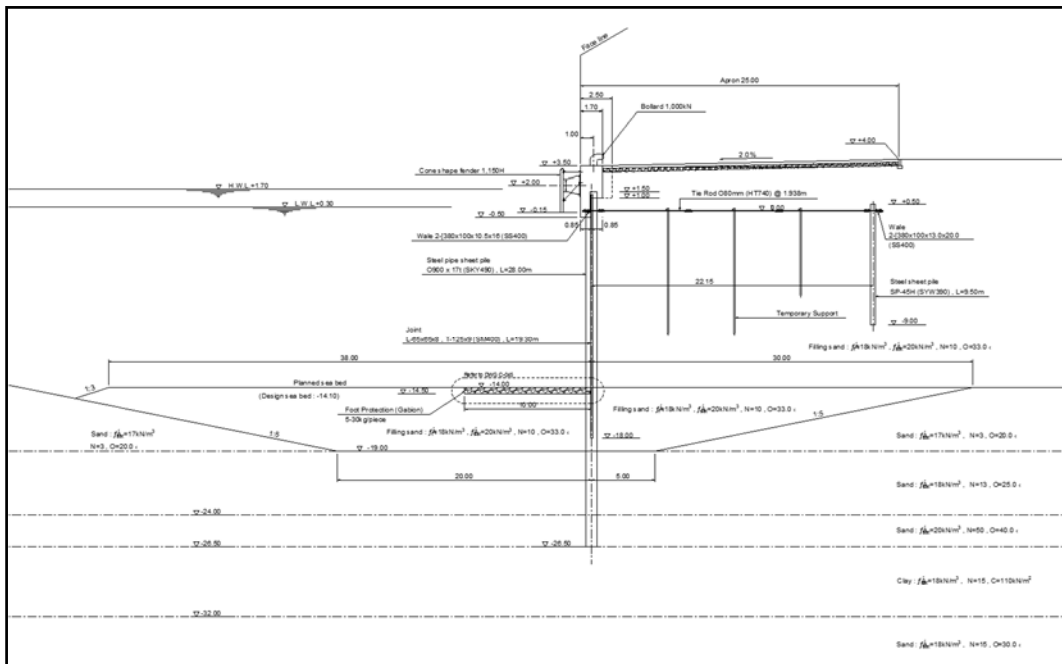


Figure 3.3.4.3-2 Profil type du nouveau quai ouest de -14 m (L=300 m)

Les résultats de l'analyse de l'arc de cercle pour le nouveau quai ouest de -14m (L=300 m) sont indiqués à la Figure 3.3.4.3-2(2). Le cas minimum du facteur de sécurité est 1,504 > 1,3 (OK)

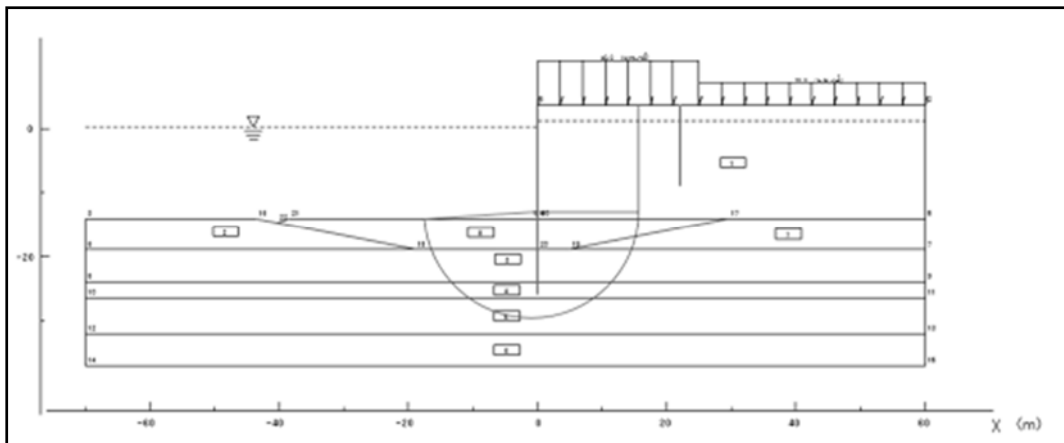


Figure 3.3.4.3-2(2) Résultats de l'analyse de l'arc de cercle pour le nouveau quai ouest de -14 m (L=300m)

3) Quai de -13 m (nouveau quai nord de 250 m)

Les résultats du calcul structurel sont les suivants, et le profil type de la structure est illustré à la Figure 3.3.4.3-3.

Force d'amarrage (puissance de traction) : 1000 kN

Mur avant : $\phi = 900,0$ mm x $t = 17,0$ mm : Type (L-T) [L-65x65x8]

	Conditions ordinaires
Intensité de stress (N/mm ²)	170,3 $\leq 185,0$ OK
Profondeur de battage (CDL : m)	-23,563
Profondeur adoptée (m)	-24,000
Longueur de pieu (m)	25,5 m (y compris la tolérance de dommage au niveau de la tête et du pied du pieu) +1,5 m à 24,0 m

Tirant : Acier haute résistance -690 : $\phi = 85$ mm

	Cas ordinaire	Cas d'amarrage (puissance de traction)
Intensité de stress (N/mm ²)	163,0 $\leq 176,0$ OK	176,2 $\leq 264,0$ OK
Longueur minimum du tirant (m)	13,206	13,288
Longueur de tirant Adopté à la construction (m)	Plus de 14 m 22,150 m (prenant en considération la méthode de construction)	

Travaux de longrines pour le mur avant : 2 x [380x100x10,5x16,5]

	Cas ordinaire	Cas d'amarrage (puissance de traction)
Intensité de stress (N/mm ²)	104,6 $\leq 140,0$ OK	113,1 $\leq 210,0$ OK

Travaux de longrines pour attache d'ancrage : mur arrière : 2 x [380x100x13,0x20,0]

	Cas ordinaire	Cas d'amarrage (puissance de traction)
Intensité de stress (N/mm ²)	122,9 $\leq 140,0$ OK	132,8 $\leq 210,0$ OK

Attache d'ancrage - mur arrière : SP -45H

	Cas ordinaire	Cas d'amarrage (puissance de traction)
Intensité de stress (N/mm ²)	199,9 $\leq 235,0$ OK	219,5 $\leq 352,5$ OK
Valeur de déplacement (cm)	2,852 $\leq 5,000$ OK	3,230 $\leq 7,000$ OK
Profondeur de battage (CDL : m)	-8,400	-8,531
Profondeur adoptée (m)	-9,000	
Longueur de pieu (m)	9,5m (+0,5m~-9,0m)	

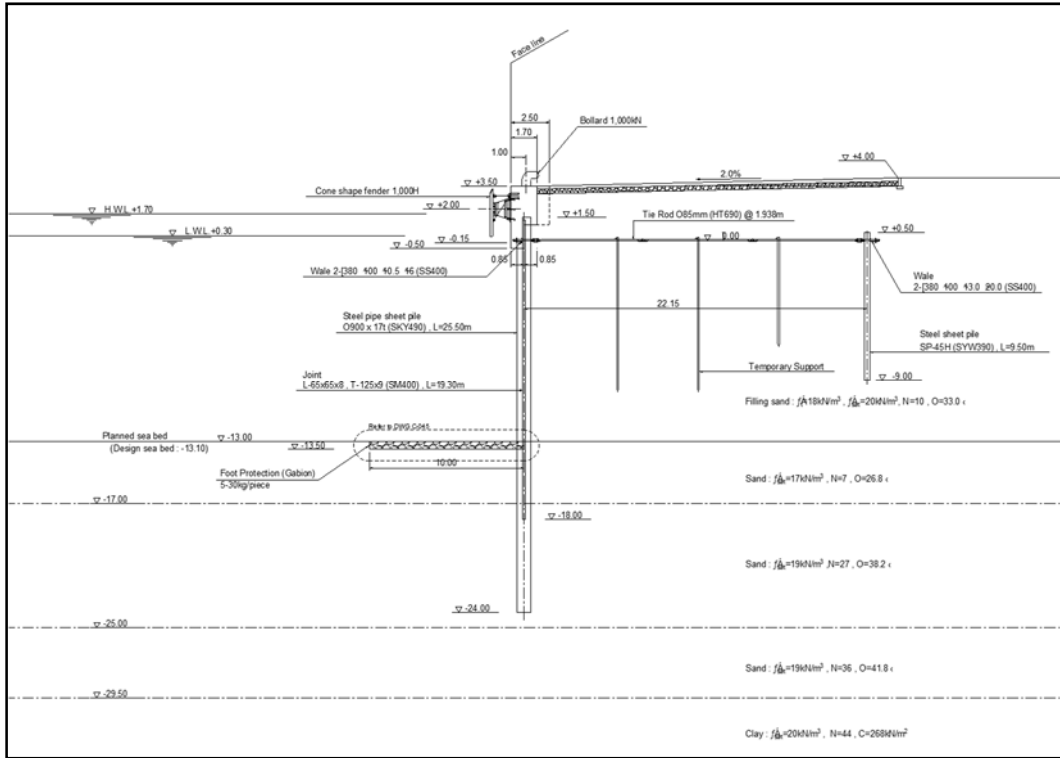


Figure 3.3.4.3-3 Profil type du nouveau quai nord de -13 m

Les résultats de l'analyse de l'arc de cercle pour le quai de -13 m sont indiqués à la Figure 3.3.4.3-3(2).

Le cas minimum du facteur de sécurité est $1,583 > 1,3$ (OK)

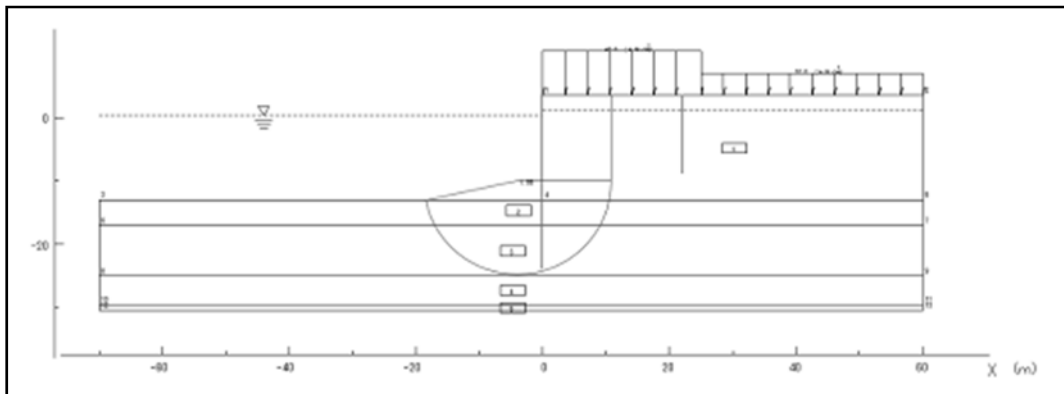


Figure 3.3.4.3-3(2) Résultats de l'analyse de l'arc de cercle pour le nouveau quai nord de -13 m

4) Nouveau quai sud de -10 m pour remorqueurs (L=189 m)

Les résultats du calcul structurel sont les suivants, et le profil type de la structure est illustré à la Figure 3.3.4.3-4.

Force d'amarrage (puissance de traction) : 150 kN

Mur avant : palplanche de type chapeau = 25H, + poutre en H = H450x200x12x25x13

	Conditions ordinaires
Intensité de stress (N/mm ²)	189,5 ≤ 210,0 OK
Profondeur de battage (CDL : m)	-17,770
Profondeur adoptée (m)	-18,000
Longueur de pieu (m)	20,50 m (+1,5 m~-19,00 m)

Tirant : Acier haute résistance -740 : $\phi=70$ mm

	Cas ordinaire	Cas d'amarrage (puissance de traction)
Intensité de stress (N/mm ²)	191,1 ≤ 216,0 OK	202,3 ≤ 324,0 OK
Longueur minimum de tirant (m)	10,507	10,553
Longueur de tirant Adopté à la construction (m)	Plus de 11 m 25,00 m (prenant en considération les conditions de construction)	

Travaux de longrines pour le mur avant : 2x [380x100x13,0x20,0

	Cas ordinaire	Cas d'amarrage (puissance de traction)
Intensité de stress (N/mm ²)	132,6 ≤ 140,0 OK	140,4 ≤ 210,0 OK

Travaux de longrines pour attache d'ancrage : mur arrière : 2x [380x100x13,0x20,0

	Cas ordinaire	Cas d'amarrage (puissance de traction)
Intensité de stress (N/mm ²)	132,6 ≤ 140,0 OK	140,4 ≤ 210,0 OK

Attache d'ancrage - mur arrière : SP -25H

	Cas ordinaire	Cas d'amarrage (puissance de traction)
Intensité de stress (N/mm ²)	146,1 ≤ 180,0 OK	156,4 ≤ 270,0 OK
Valeur de déplacement (cm)	1,504 ≤ 5,000 OK	1,648 ≤ 7,000 OK
Profondeur de battage (CDL : m)	-6,609	-6,684
Profondeur adoptée (m)	-7,000	
Longueur de pieu (m)	7,5 m (+0,5 m à -7,0 m)	

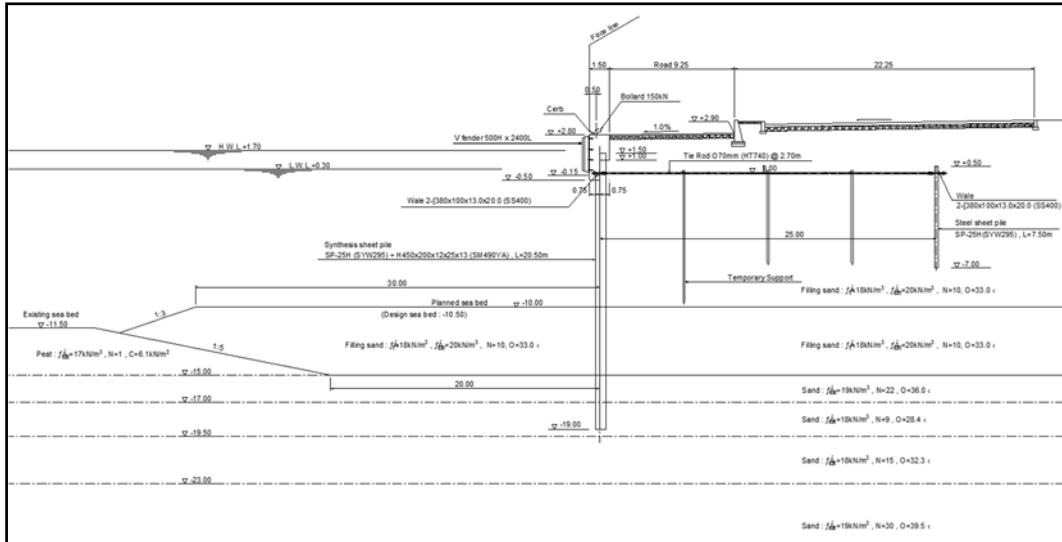


Figure 3.3.4.3-4 Profil type du nouveau quai sud de -10 m pour remorqueurs

Les résultats de l'analyse de l'arc de cercle pour le nouveau quai sud de -10m pour remorqueurs sont indiqués à la Figure 3.3.4.3-4(2).

Le cas minimum du facteur de sécurité est $1,382 > 1,3$ (OK)

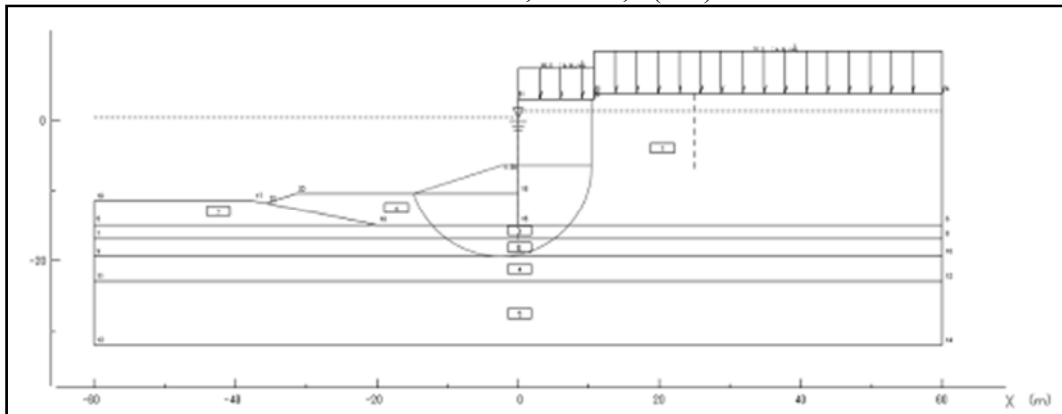


Figure 3.3.4.3-4(2) Résultats de l'analyse de l'arc de cercle pour le nouveau quai sud de -10 m pour remorqueurs

5) Nouveau quai sud de -10 m pour remorqueurs et bateaux-pilotes (partie de la double paroi)

La procédure de conception est conforme au « Manuel de conception des structures cellulaires des palplanches en acier » fourni par le Comité de l'atelier des structures cellulaires préfabriquées. Les résultats du calcul structural sont les suivants, et le profil type de la structure est illustré à la Figure 3.3.4.3-7.

- Structure de calcul : Mur : Palplanche de type chapeau = 25H, + poutre en H = 450x200x12x25x13, L=19,5 m
- : Tirant : Acier haute résistance -740 : $\phi=70$ mm
- : Travaux de longrines : 2 x [380x100x13,0x20,0
- : Travée du mur : 12,551m

Résultats des calculs de conception

(Côté intérieur) (Remplissage) (Côté extérieur)

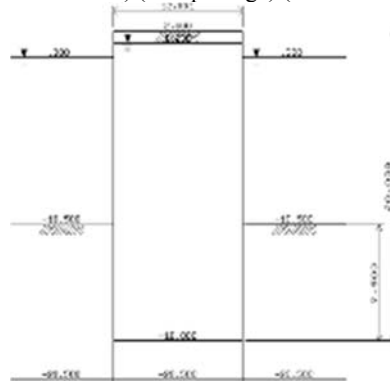


Figure 3.3.4.3-5 Plan de construction, plan des propriétés des sols

a) Déformation par cisaillement de la double paroi

- F_s : Facteur de sécurité de la déformation pas cisaillement
- ΣMr : Moment de résistance (kN-m/m)
- ΣMo : Moment de déformation (kN-m/m)

			Fond marin	Base de double paroi
Moment de déformation		(ΣMo)	3 392,50	1 634,18
Moment de résistance	Moment de résistance du remplissage	Mf (kN-m/m)	4 121,48	3 177,32
	Moment de résistance causé par la force de frottement des joints	Ms (kN-m/m)	0,00	0,00
	$Mt = Mf + Ms$	(kN-m/m)	4 121,48	3 177,32
	Hauteur de double paroi	H (m)	12,500	12,500
	Longueur intégrée	D (m)	7,500	7,500
	Facteur d'intégration	α	0,000	1,000
	$C = 1 + \alpha * D/H$		1,000	1,600
Moment de résistance $\Sigma Mr = C * Mt$		(kN m/m)	4 121,48	5 083,72
Facteur de sécurité $F_s = \Sigma Mr / \Sigma Mo$			1,215	3,111
Facteur de sécurité requis			1,200	1,200
Vérification			OK	OK

b) Mode de déplacement des cellules et vérification de la stabilité

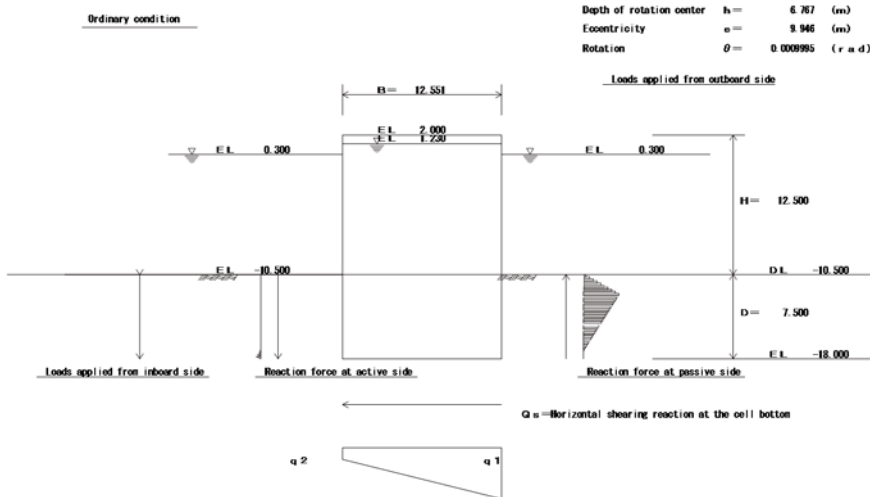


Figure 3.3.4.3-6 Mode de déplacement de double paroi

➤ Vérification de la capacité portante

			Ordinaire	
Réaction	q1	(kN/m ²)	324,27	
	q2	(kN/m ²)	73,37	
Capacité portante admissible	Largeur équivalente du mur	B (m)	12,551	
	Longueur intégrée de double paroi	D (m)	7,500	
	Poids submergé de la base de double paroi de sol	γ_1 (kN/m ³)	10,00	
	Poids submergé moyen du sol dans la zone D	γ_2 (kN/m ³)	10,00	
	Facteur de forme	β	0,500	
	Angle de frottement du sol à la base de double paroi	ϕ (degrés)	33,000	
	Facteur de capacité portante	Nr	15,000	
	Facteur de capacité portante	Nq	18,182	
	Valeurs calculées	$\beta\gamma_1 BNr$		941,347
		$\gamma_2 DNq$		1 363,636
$\gamma_2 D$			75,000	
	Facteur de sécurité	F	2,500	
	Capacité portante admissible qa	kN/m ²	996,99	
Facteur de sécurité	Facteur de sécurité pour la capacité portante qa/q1		3,075	
	Facteur de sécurité requis		1,000	
	Vérification		OK	

➤ Stabilité contre le glissement

		Ordinaire	
Force externe	Force de cisaillement horizontal à la base de double paroi H_s (kN/m)	61,62	
Force de résistance contre le glissement	Niveau de la base de double paroi	-18,000	
	Angle de frottement interne φ (degrés)	33,000	
	Cohésion c (kN/m ²)	0,00	
	Longueur distribuée de la force de réaction verticale à la base de double paroi	12,551	
	Force de réaction verticale de sol de fondation à la base de double paroi V (KN/m)	2 495,47	
	Force de résistance	Résistance au frottement $V \tan \varphi$ (kN/m)	1 620,58
		Résistance cohésive bc (kN/m)	0,00
Résistance totale au cisaillement R_s		1 620,58	
Facteur de sécurité	Facteur de sécurité R_s/H_s	26,300	
	Facteur de sécurité requis	1,200	
	Vérification	OK	

➤ Déplacement

	Ordinaire
Niveau supérieur de double paroi $EL1$ (m)	2,000
Niveau du lit de calcul $EL2$ (m)	-10,500
Hauteur de cellule $H=EL1-EL2$ (m)	12,500
Centre de la profondeur de double paroi à partir du plan de référence (DL) h (m)	6,767
Angle de rotation de double paroi θ (rad)	0,000999
Déplacement du haut de double paroi $\delta=(H+h) \theta$ (m)	0,019257
Déplacement admissible $\delta_a=0.015H$ (m)	0,188
Facteur de sécurité $F_s=\delta_a/\delta$	9,737
Facteur de sécurité requis	1,000
Vérification	OK

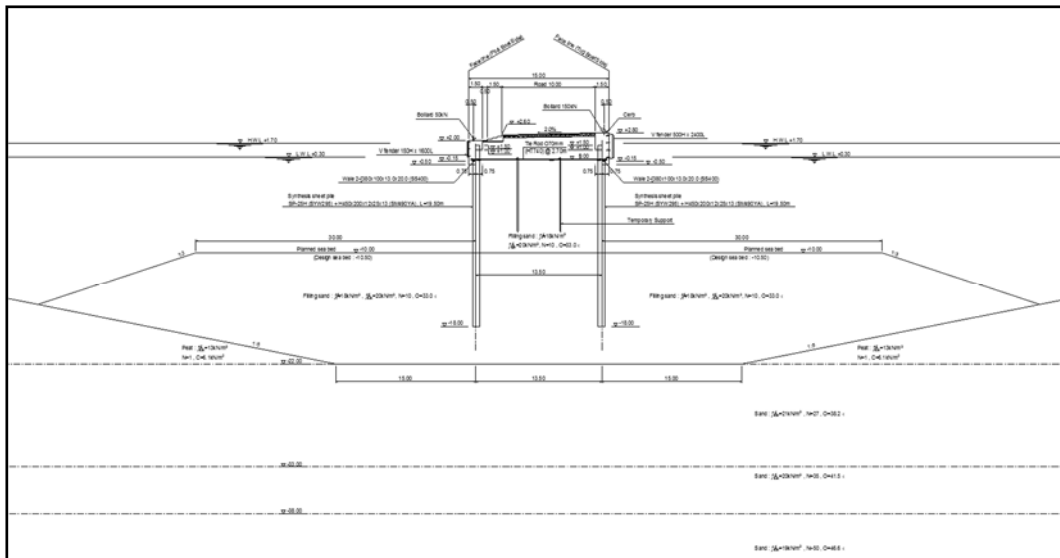


Figure 3.3.4.3-7 Profil type du nouveau quai sud de -10 m (partie de la double paroi)

6) Nouveau quai sud de -10 m pour bateaux-pilotes No.1

Les résultats du calcul structural sont les suivants, et le profil type de la structure est présenté à la Figure 3.3.4.3-8.

Force d'amarrage (puissance de traction) : 50 kN

Mur avant : palplanche de type chapeau = 25H, + poutre en H = H550x250x16x28x13

	Conditions ordinaires
Intensité de stress (N/mm ²)	176,5 ≤ 210,0 OK
Profondeur de battage (CDL : m)	-18,688
Profondeur adoptée (m)	-19,000
Longueur de pieu (m)	20,5 m (+1,5 m~-19 m)

Tirant : Acier haute résistance - 740 : φ=75 mm

	Cas ordinaire	Cas d'amarrage (puissance de traction)
Intensité de stress (N/mm ²)	192,5 ≤ 216,0 OK	199,0 ≤ 324,0 OK
Longueur minimum de tirant (m)	16,270	16,332
Longueur de tirant Adopté à la construction (m)	Plus de 17 m 25,00 m (prenant en considération les conditions de construction)	

Travaux de longrines pour le mur avant : 2 x [380×100×10,5×16,0

	Cas ordinaire	Cas d'amarrage (puissance de traction)
Intensité de stress (N/mm ²)	131,7 ≤ 140,0 OK	136,2 ≤ 210,0 OK

Travaux de longrines pour attache d'ancrage : mur arrière : 2 x [H340×250×9,0×14,0

	Cas ordinaire	Cas d'amarrage (puissance de traction)
Intensité de stress (N/mm ²)	125,2 ≤ 140,0 OK	129,4 ≤ 210,0 OK

Attache d'ancrage - mur arrière : $\phi = 900.0 \text{ mm} \times t = 13$.

	Cas ordinaire	Cas d'amarrage (puissance de tractio)
Intensité de stress (N/mm^2)	158,6 $\leq 185,0 \text{ OK}$	165,0 $\leq 277,5 \text{ OK}$
Valeur de déplacement (cm)	3,169 $\leq 5,000 \text{ OK}$	3,341 $\leq 7,000 \text{ OK}$
Profondeur de battage (CDL : m)	-13,828	-13,925
Profondeur adoptée (m)	-14,000	
Longueur de pieu (m) (m)	15,50 m (+1,5 m à -14,0 m)	

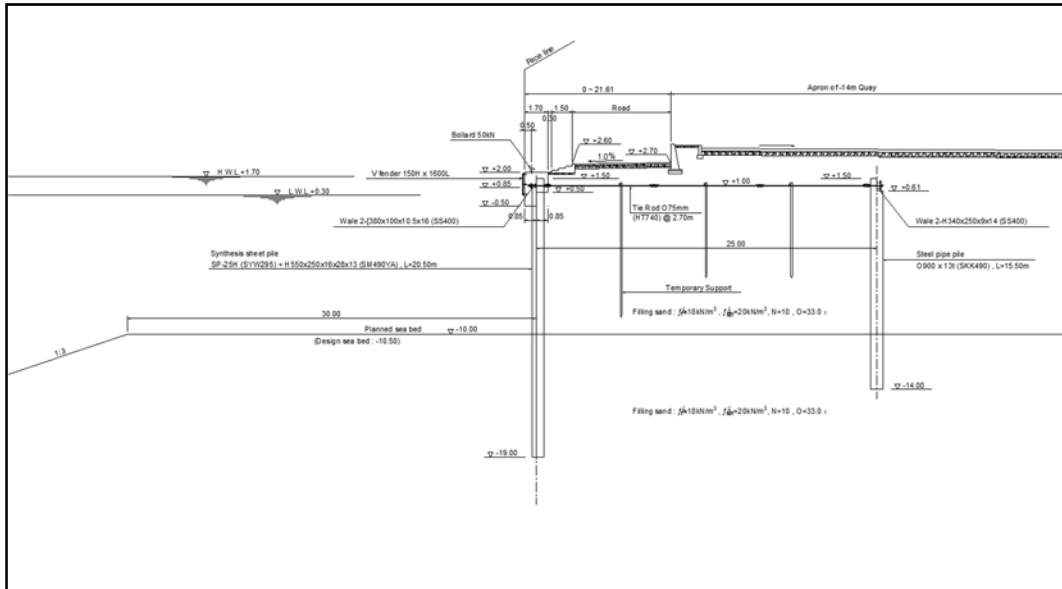


Figure 3.3.4.3-8 Profil type du nouveau quai sud de -10 m pour bateaux-pilotes No.1

Les résultats de l'analyse de l'arc de cercle pour le nouveau quai sud de -10m pour bateaux-pilotes sont indiqués à la Figure 3.3.4-8(2). Le cas minimum du facteur de sécurité est $1,399 > 1,3 \text{ (OK)}$

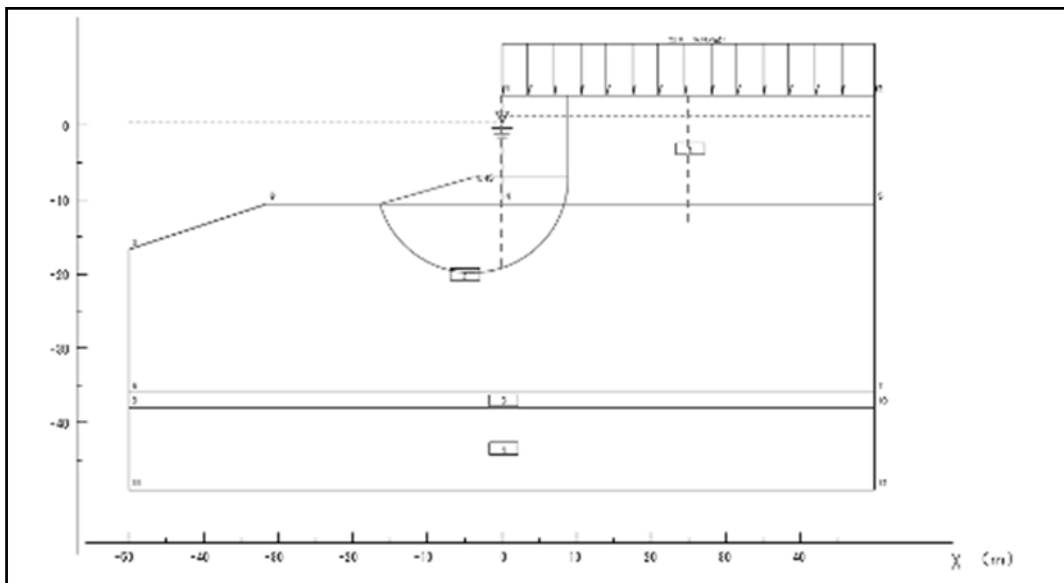


Figure 3.3.4.3-8(2) Résultats de l'analyse de l'arc de cercle pour le nouveau quai sud de -10 m pour bateaux-pilotes No.1

7) Nouveau quai sud -10m pour bateaux-pilotes No.2

Les résultats du calcul structurel sont les suivants, et le profil type de la structure est présenté à la Figure 3.3.4.3-9.

Force d'amarrage (puissance de traction) : 50 kN

Mur avant : palplanche de type chapeau = 25H, + poutre en H = H450x200x12x25x13

	Conditions ordinaires
Intensité de stress (N/mm ²)	185,6 ≤ 210,0 OK
Profondeur de battage (CDL : m)	-17,845
Profondeur adoptée (m)	-18,000
Longueur de pieu (m)	19,5 m (+1,5 m~-18 m)

Tirant : Acier haute résistance - 740 : φ=70 mm

	Cas ordinaire	Cas d'amarrage (puissance de traction)
Intensité de stress (N/mm ²)	178,2 ≤ 216,0 OK	185,7 ≤ 324,0 OK
Longueur minimum de tirant (m)	10,448	10,482
Longueur de tirant Adopté à la construction (m)	Plus de 11 m 25,00 m (prenant en considération les conditions de construction)	

Travaux de longrines pour le mur avant : 2 x [380×100×13,0×20,0

	Cas ordinaire	Cas d'amarrage (puissance de traction)
Intensité de stress (N/mm ²)	123,7 ≤ 140,0 OK	128,9 ≤ 210,0 OK

Travaux de longrines pour attache d'ancrage : mur arrière : 2 x [380×100×13,0×20,0

	Cas ordinaire	Cas d'amarrage (puissance de traction)
Intensité de stress (N/mm ²)	123,7 ≤ 140,0 OK	128,9 ≤ 210,0 OK

Attache d'ancrage - mur arrière : SP-25H

	Cas ordinaire	Cas d'amarrage (puissance de traction)
Intensité de stress (N/mm ²)	134,3 ≤ 180,0 OK	141,1 ≤ 270,0 OK
Valeur de déplacement (cm)	1,344 ≤ 5,000 OK	1,436 ≤ 7,000 OK
Profondeur de battage (CDL : m)	-6,516	-6,570
Profondeur adoptée (m)	-7,000	
Longueur de pieu (m)	7,5 m (+0,5 m à -7,0 m)	

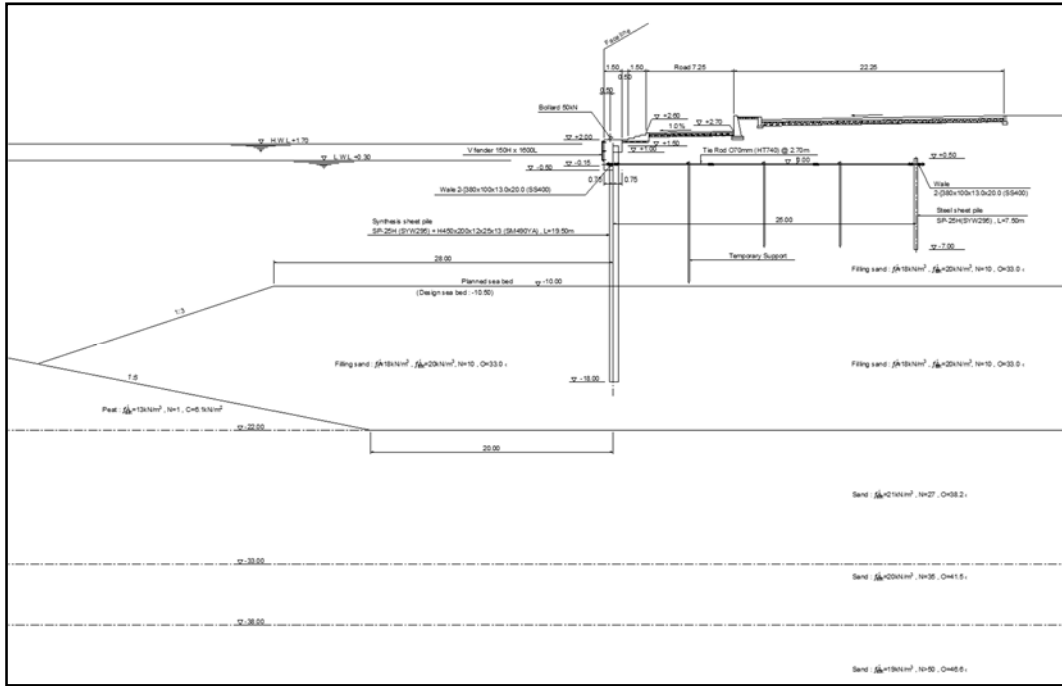


Figure 3.3.4.3-9 Profil type du nouveau quai sud de -10 m pour bateaux-pilotes No.2

Les résultats de l'analyse de l'arc de cercle pour le nouveau quai sud de -10m pour bateaux-pilotes sont indiqués à la Figure 3.3.4-9(2). Le cas minimum du facteur de sécurité est $1,399 > 1,3$ (OK)

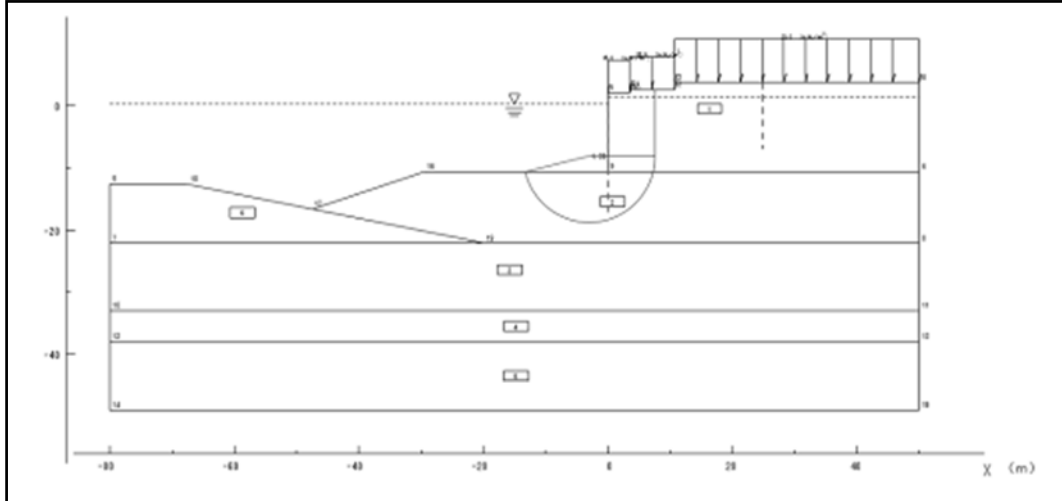


Figure 3.3.4.3-9(2) Résultats de l'analyse de l'arc de cercle pour le nouveau quai sud de -10 m pour bateaux-pilotes No.2

3.3.4.4 Résultat du calcul des défenses et dessin type

1) Défenses du nouveau quai nord -13 m et du nouveau quai ouest de -14 m

a) Conditions de conception

➤ Paramètres des navires

Type de navire	DT (tonne)	Loa (m)	Lpp (m)	B (m)	D (m)	d (m)	v (m/s)	Quai de calcul
80 000 DWT Vraquier	87 000	242,8	230,9	37,4	20,3	13,2	0,12	-14 m (à l'avenir)
60 000 DWT Vraquier	70 440	223,0	211,5	34,4	18,5	13,2	0,12	-14 m
	66 000	223,0	211,5	34,4	18,5	12,4	0,12	-13 m
50 000 DWT Vraquier	58 700	211,4	200,1	32,7	17,4	12,4	0,12	-13 m/-14 m

Où, DWT : Tonnage de port en lourd, DT : Tonnage de déplacement, Loa : Longueur hors tout

Lpp : Longueur entre perpendiculaires, B : Poutre, D : Profondeur, d : Tirant d'eau de calcul, v : Vitesse d'amarrage

➤ Coefficient de marée et élévation de structure

			Nouveau quai nord de-13m	Nouveau quai ouest de-14m
HWL	: +1,70 m	Dessus de défense (couvert)	: +3,30 m	+3,30 m
LWL	: +0,30 m	Dessous de défense (couvert)	: +0,25 m	-0,12 m

➤ Amarrage et autres critères

- Angle horizontal d'amarrage : 6 degrés pour les navires 30 000 DWT et au-dessus du navire
10 degrés pour les navires en dessous de 30 000 DWT
- Plage de température de calcul : 24,3 °C à 29,6 °C
- Facteur anormal d'énergie associée à l'amarrage : 1,25

b) Résultats des calculs de l'énergie associée à l'amarrage

Type de navire	DT (tonne)	Ce	Cm	Cc	Cs	v (m/s)	Énergie (kN-m)	C _{ab}	Énergie anormale (kN-m)
80 000 DWT Vraquier	87 000	0,564	1,744	0,9	1,0	0,12	554,7	1,25	693,4
60 000 DWT Vraquier	70 440	0,555	1,842	0,9	1,0	0,12	466,8	1,25	583,5
	66 000	0,555	1,793	0,9	1,0	0,12	425,3	1,25	531,6
50 000 DWT Vraquier	58 700	0,552	1,844	0,9	1,0	0,12	387,5	1,25	484,4

C_{ab} = Facteur anormal

➤ Min. Absorption d'énergie nécessaire, E_{req.} (E_{req.} = E_{ab(max)} / TCF_{EA})

Type de navire	Énergie anormale associée à l'amarrage (kN-m)	Facteur de correction total	Absorption d'énergie nécessaire pour les défenses (kN-m)
80 000 DWT Vraquier	693,4	0,882	786,2
60 000 DWT Vraquier	583,5	0,882	661,6
	531,6	0,877	606,2
50 000 DWT Vraquier	484,4	0,877	552,3

c) Système de défenses recommandé

Sur la base des résultats susmentionnés de l'absorption d'énergie requise, la force de réaction des défenses dans les catalogues de nombreux fabricants est évaluée à 606,2 kN au maximum pour le nouveau quai nord de -13 m et 786,2 kN au maximum pour le nouveau quai ouest de -14 m. Les feuilles de calcul pour l'absorption d'énergie de chacune des défenses sont présentées à l'Annexe 1. L'espacement des défenses pour le nouveau quai nord de -13 m et le nouveau quai ouest de -14 m est évalué à un intervalle de 15 m, et le type de défense recommandé sont les défenses de double

paroi de type conique équipées d'une chaîne. La conception de référence est indiquée à la Figure 3.3.4-9 pour le nouveau quai nord de -13 m, et à la Figure 3.3.4-3-10 pour le nouveau quai ouest de -14 m.

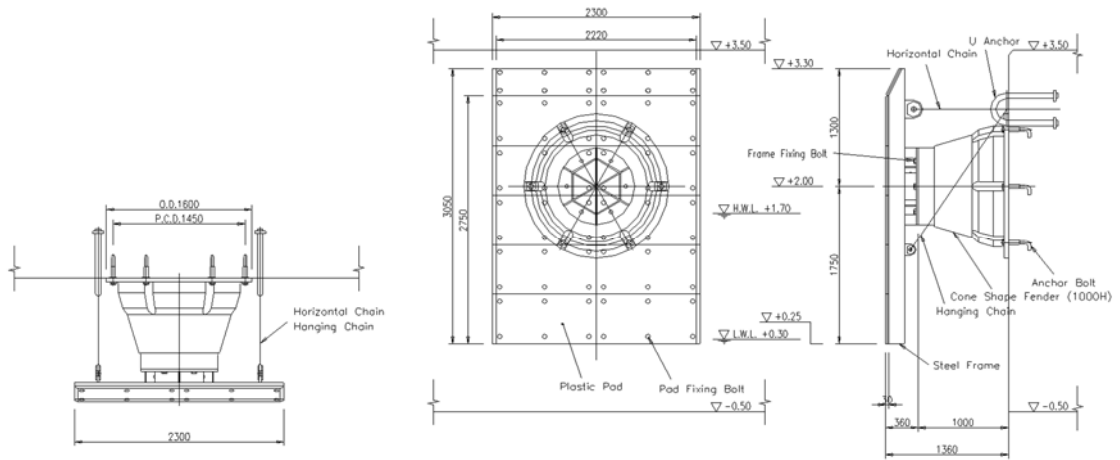


Figure 3.3.4.4-1 Conception de référence des défenses pour le nouveau quai nord de -13m

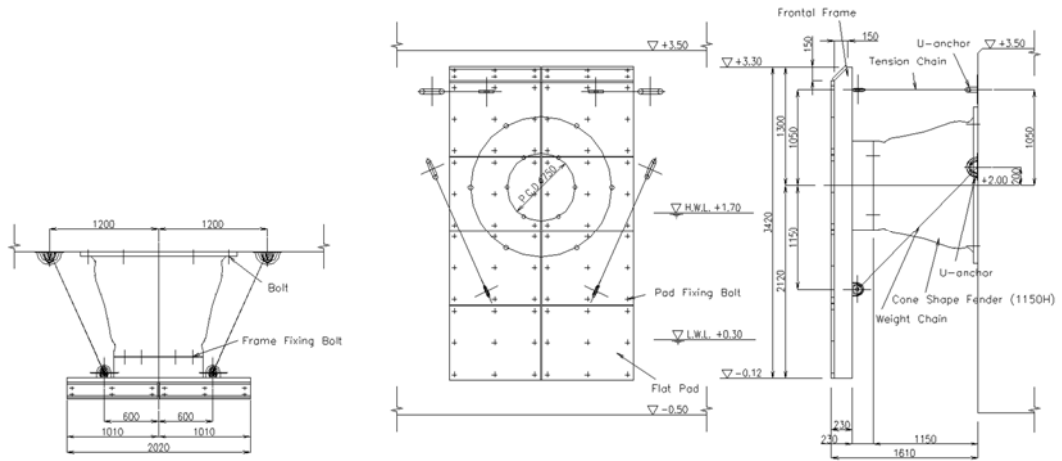


Figure 3.3.4.4-2 Conception de référence des défenses pour le nouveau quai ouest de -14m

2) Défenses du quai de -10 m pour remorqueurs et bateaux-pilotes

La feuille de calcul pour le système des défenses des remorqueurs et bateaux-pilotes est présentée à l'Annexe 1. Le type de défenses recommandé est les défenses en caoutchouc en V, et la conception de référence est indiquée à la Figure 3.3.4.3-11 pour les remorqueurs à 5 m d'intervalle et à la Figure 3.3.4.3-12 pour les bateaux-pilotes à 2 m d'intervalle.

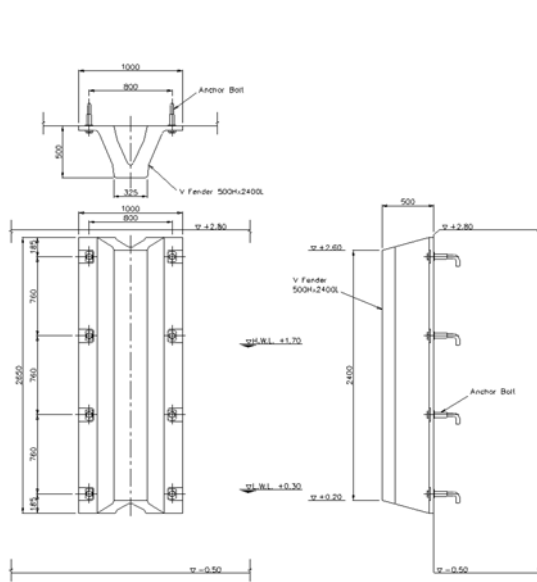


Figure 3.3.4.4-3 Conception de référence pour le nouveau quai sud de -10 m pour remorqueurs

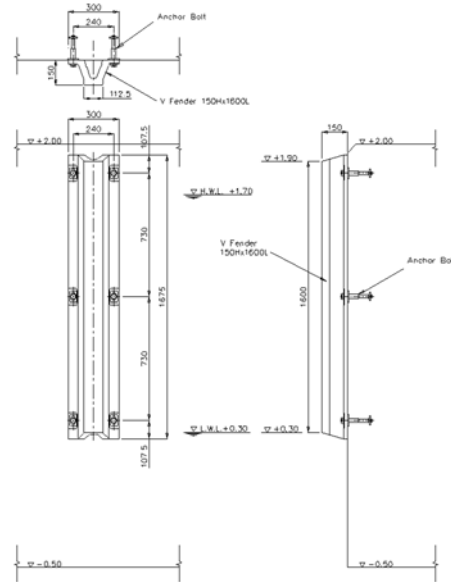


Figure 3.3.4.4-4 Conception de référence pour le nouveau quai sud de -10 m pour bateaux-pilotes

3.3.4.5 Revêtement pour le raccordement avec le quai actuel

La conception du raccordement entre le quai actuel et le revêtement, et entre le quai actuel et le nouveau quai est identique à la structure de quai actuelle (mur en bloc de béton). Par conséquent, le calcul structurel et le dessin correspondant ont été omis dans ce rapport. Seuls les résultats de calcul et le dessin de profil type du nouveau revêtement (type palplanche en acier) entre le quai ouest actuel et le nouveau quai sud de -10 m sont présentés ci-dessous.

Les résultats du calcul structurel sont les suivants, et le profil type de la structure est présenté à la Figure 3.3.4.5-1.

Palplanche de type chapeau =25 H, + poutre en H =H450x200x12x25x13

	Ordinary Case	Allowable Stress	Résultat
Intensité de stress (N/mm ²)	87,9	180,0	OK
Valeur de déplacement (cm)	2,694	5,000	OK
Profondeur adoptée (m)	-10,500	--	--
Longueur de pieu (m)	12,00	--	--

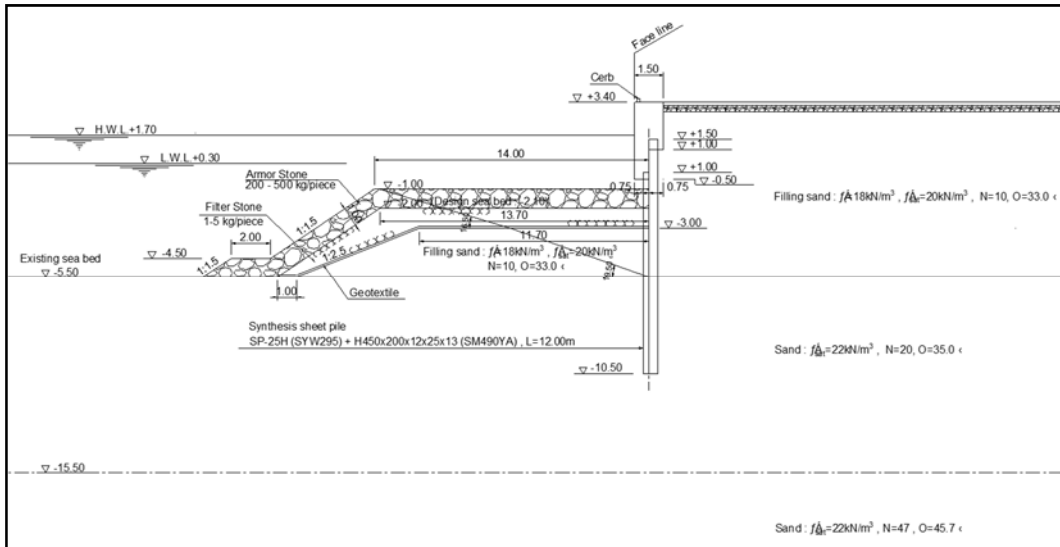


Figure 3.3.4.5-1 Profil type de la partie de transition avec le quai ouest actuel (Profil de palplanche en acier)

Les résultats de l'analyse de l'arc de cercle pour la partie de transition avec le quai ouest actuel sont indiqués à la Figure 3.3.4-13(2). Le cas minimum du facteur de sécurité est $2,584 > 1,3$ (OK).

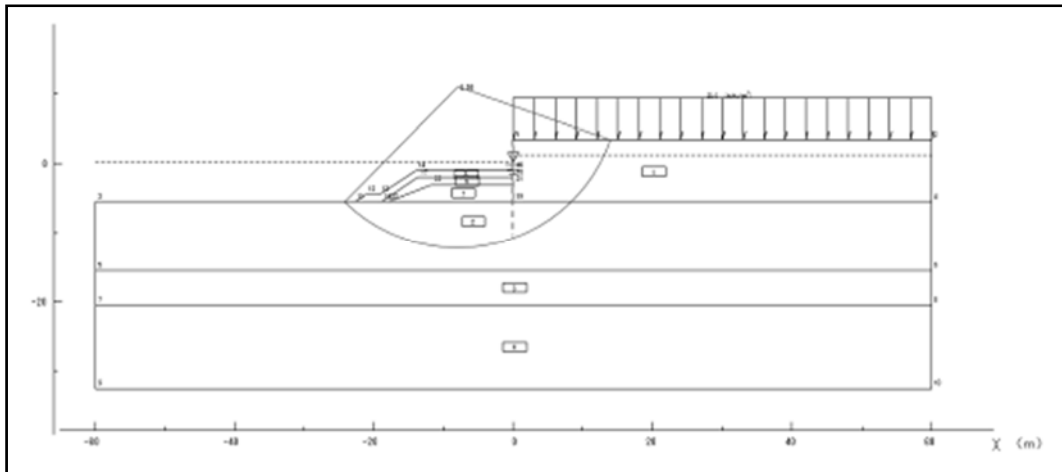


Figure 3.3.4.5-1(2) Résultat de l'analyse de l'arc de cercle pour la partie de transition avec le quai ouest actuel (Profil de palplanche en acier)

3.3.5 Chaussée de la route à l'intérieur du port

La chaussée du tablier du terminal et de la route est prévue conformément à la Figure 3.2-2 Aménagement des installations du terminal.

Le tablier du terminal et la route adoptent une chaussée à toute épreuve, et il est préférable d'adopter une chaussée en blocs de béton autobloquants pour la surface en raison de la facilité de maintenance pour la zone de remblai. Ce même type de matériau de chaussée est utilisé pour le tablier portuaire et le terminal actuels. En outre, des allées sont également prévues le long du périmètre entre le terminal et les autres zones (zones du capitaine du port et de la société du service de remorquage). Ces allées devraient également adopter une chaussée en béton autobloquant en tant que chaussée pour services légers.

La structure de la chaussée est calculée à l'aide des formules dans l'ÉDITION 4 CONCEPTION STRUCTURELLE DE CHAUSSÉE À TOUTE ÉPREUVE POUR LES PORTS ET AUTRES INDUSTRIES (dallage en béton préfabriqué et l'Association Kerb), qui adopte les normes britanniques et européennes publiées récemment, y compris : *BS 5328* (Béton); *BS 7533* (Chaussées en terre battue, pierre naturelle ou pavés de béton) ; *BS EN 14277* (liant hydraulique) ; *BS EN 1338* (pavés de béton - Exigences et méthodes d'essai).

En général, l'épaisseur du mélange granulaire lié au ciment C8/10 est calculée sur la base de la corrélation entre la charge par roue équivalente et le nombre de passages en 25 ans, comme indiqué à droite de la Figure 3.3.5-1.

Le tablier et la route du terminal sont utilisés par des camions et remorques lourds transportant tous les jours à partir du terminal des cargaisons estimées aux alentours de 2 500 tonnes. Le nombre de camions empruntant la route et le tablier est estimé comme suit.

$$2\,500 \text{ tonnes} / 20 \text{ tonnes par camion} = 125 \text{ camions par jour}$$

Le nombre de camions pendant la durée de vie est nécessaire pour calculer la structure de chaussée.

Les normes de conception des Eurocodes pour la chaussée appliquent une durée de vie de 25 ans. Par conséquent, le nombre de camions pendant la durée de vie est le suivant.

$$125 \times 365 \times 25 = 1\,140\,625 \text{ camions}$$

Par conséquent la ligne de 1 500 000 passages dans la figure ci-dessus est adoptée.

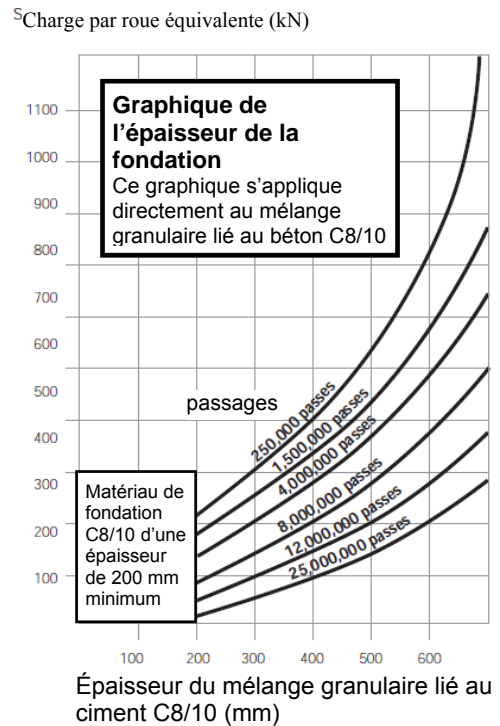


Figure 3.3.5-1

Évaluation du CBR nominal (%) pour la structure de chaussée.
Le sol de fondation compacté (sable) est évalué comme suit.

$$\phi=33^\circ, N = 10 - 12 \text{ (après compactage)}$$

$$E_0=25N \text{ (base de sable)}$$

Où, E_0 : Coefficient de déformation du sol (kgf/cm^2),
N : Valeur N de l'essai de pénétration normalisé (Standard Penetration Test - STP)

$$\text{Par conséquent, } E_0=25 \times N = 10 - 12 \times 25=250 - 300 \text{ kgf/cm}$$

CBR (%) : CBR du sol de fondation pour la chaussée de la route

$$E_0=40 \times \text{CBR nominal (matériau du sol de fondation)}$$

$$\text{CBR nominal (\%)} \text{ CBR du sol de fondation} = NX 1/40 = 250 - 300/40 = 6,25 - 7,5$$

Pour le sol de fondation compacté de la route = évalué comme CBR = 7 %

Les données d'entrée et les résultats des calculs sont indiqués au Tableau 3.3.5-1. Dans celui-ci le nombre de passages pendant la durée de vie de la chaussée est estimé comme suit :

1) Calcul de conception pour la chaussée

Tableau 3.3.5-1 : Conditions d'entrée et résultats

Conditions de calcul pour des cas de		Remorque	Camion
Nombre de passages probables pendant la durée de vie de la chaussée	Passages	1,500,000	1,500,000
CBR du sol	%	7	7
Épaisseur de fondation	mm	150	150
Nombre total de roues de l'essieu avant		4	4
Charge de roue Equivaqlent	kN	85.75	49
fd : facteur dynamique de freinage <i>Tableau 17/p.38</i>	Freinage	1	1
	Virage	0.3	0.3
	Accélération	0	0
	Surface inégale	0	0
Charge par roue statique maximum	kN	85.750	49.000
Proximité des roues	kN	94.325	53.900
Facteur de proximité		1.100	1.100
Charge par roue équivalente	kN	216.9475	123.97
Épaisseur C8/10 (mm)		200	200

La structure de chaussée pour la remorque et le camion est conforme à la Figure 3.3.5-2 sur la base de la feuille de calcul figurant au Tableau 3.3.5-1.

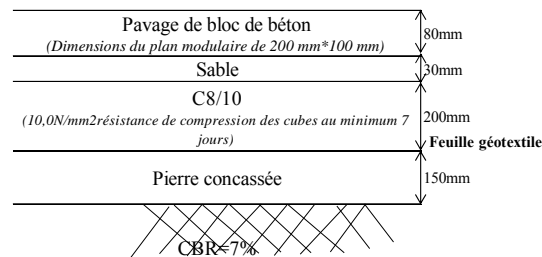


Figure 3.3.5-2 Résultat du calcul de la structure de chaussée

Cependant, prenant en considération la difficulté à assurer une surface lisse après un compactage satisfaisant de la base en pierre concassée à l'aide d'un rouleau compresseur, la pierre concassée doit être améliorée pour accroître son épaisseur à 200 mm au minimum. Dans le port d'Abidjan, la chaussée du tablier adopte une surface en blocs de béton autobloquants de 130 mm d'épaisseur en tant que chaussée à toute épreuve. Le PAA a demandé que des blocs de béton autobloquants de 130 mm soient utilisés. En outre, pour obtenir l'élasticité de la couche de base en béton, la couche de béton C8/10 est réduite à 100 mm.

Par conséquent, la partie restante de 100 mm d'épaisseur de béton C8/10 sera remplacée par l'épaisseur du bloc de béton autobloquant (augmentation de 50 mm d'épaisseur = 130 mm) et de pierre concassée. Conformément au Tableau 3.3.5-2, l'épaisseur équivalente de pierre concassée est de 50 mm de béton C8/10 x 3 = 150 mm.

Ceci signifie que les blocs de béton autobloquant seront de 130 mm d'épaisseur, et la base de pierre concassée sera de 150 mm + 150 mm = 300 mm > 200 mm.

Tableau 3.3.5-2 Facteurs d'équivalence des matériaux concernant les mélanges granulaires liés au ciment (CBGM) C8/10 aux autres matériaux

Groupement de matériaux	Matériel de construction préféré pour la couche de base de chaussée	Facteur d'équivalence des matériaux (FEM)
Matériaux traditionnels liés au ciment	CBM1 (4,5Nnn résistance à la compression des cubes au minimum 7 jours)	1,60
	CBM2 (7,0Nnn résistance à la compression des cubes au minimum 7 jours)	1,20
	CBM3 (10,0Nnn résistance à la compression des cubes au minimum 7 jours)	1,00
	CBM4 (15,0Nnn résistance à la compression des cubes au minimum 7 jours)	0,80
	CBM5 (20,0Nnn résistance à la compression des cubes au minimum 7 jours)	0,70
	Béton sans granulats fins pour le pavage perméable	1,00
Matériaux liés au bitume	HDM tel que défini par SHW	0,82
	DBM tel que défini par SHW	1,00
	HRA tel que défini par SHW	1,25
Matériaux non liés	Matériau de fondation en pierre concassée de CBR \geq 80 %	3,00

Par conséquent, la structure de chaussée pour la remorque et le camion est conforme à la structure de la Figure 3.3.5-3.

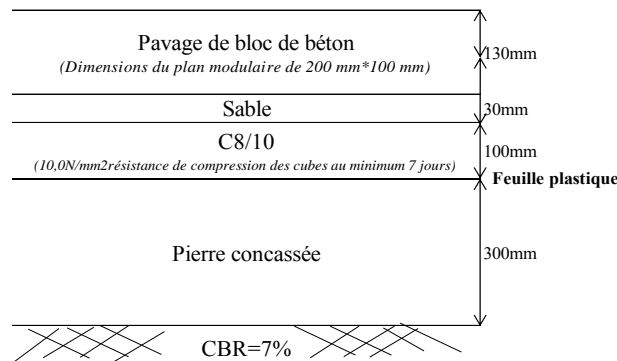


Figure 3.3.5-3 Structure de chaussée pour le tablier du terminal et la route

Dans ce projet, toutes les chaussées (tablier, route pour camion, route pour remorqueurs) suivent la structure indiquée ci-dessus. Pour les allées du terminal utilisées pour des services légers, la surface de la chaussée adopte également des blocs de béton autobloquants. Le fabricant de blocs fabrique uniquement des blocs de 60 mm d'épaisseur pour les services légers (type allée). Par conséquent, la structure de la chaussée des allées est généralement celle indiquée à la Figure 3.3.5.4 suivante.

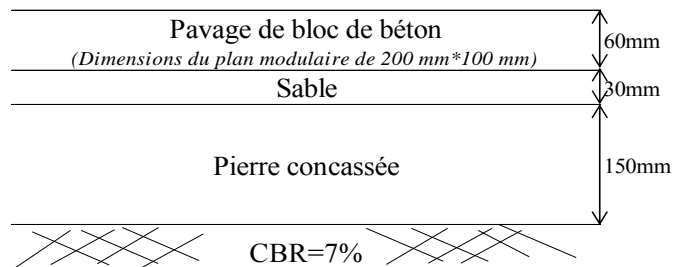


Figure 3.3.5-4 Structure de chaussée pour les allées du terminal

3.3.6 Services publics du nouveau poste d'amarrage céréalier

3.3.6.1 Réseau de drainage des eaux de pluie du tablier et de la route

1) Critères de conception du réseau de drainage

La capacité du collecteur des eaux pluviales dans la zone du projet (Abidjan) est estimée sur la base des données des précipitations. Toutes les structures de drainage sont conçues sur la base d'une période de retour des eaux de pluie de 10 ans.

i) Intensité estimée des précipitations

Les formules empiriques sont utilisées pour construire les courbes d'intensité, de durée et de fréquence des précipitations (courbes IDF). Les courbes d'intensité, de durée et de fréquence des précipitations (courbes IDF) ont été établies sur la base des paramètres du modèle Montana et des résultats des stations d'Abidjan et sont présentées à la Figure 3.3.6.1-1 sur un double axe logarithmique. ($T_c \text{ (min)} = 0,1610 (L/\sqrt{S})^{0,64}$: Chow (1962))

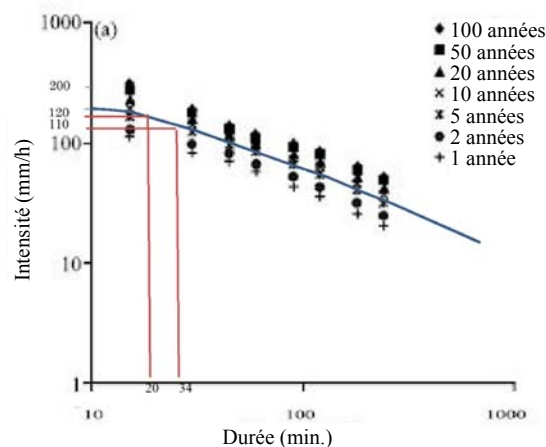


Figure 3.3.6.1-1 Courbe d'intensité, de durée et de fréquence des précipitations d'Abidjan

Sur la base des courbes d'intensité, de durée et de fréquence des précipitations (courbes IDF) ainsi que de l'intensité/heure maximale des précipitations et de la distance maximale du point le plus éloigné jusqu'à l'exutoire de drainage, l'intensité des précipitations pour le terminal et la route est estimée pour les deux (2) cas suivants.

- $I=120$ mm/heure (distance du point le plus éloigné jusqu'à la bouche à grille de drainage : moins de 150 m et moins de 20 minutes pour le temps de ruissellement)
- $I=110$ mm/heure (distance du point le plus éloigné jusqu'à la bouche à grille de drainage : moins de 300 m et moins de 34 minutes pour le temps de ruissellement)

ii) Volume des déversements

Une formule rationnelle indique ci-dessous le calcul de conception

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A \quad (Q = \text{débit de pointe (m}^3/\text{sec)})$$

Où,
 C : coefficient d'écoulement (chaussée / toit : 0,8)
 I : intensité moyenne de précipitations (mm/h)
 A : Zone de captage (km²)

iii) Élévation de la sortie

Il est prévu que l'exutoire du réseau de drainage des eaux de pluie permette le déversement dans la mer. Le niveau des basses eaux est CDL+0,3 m et le niveau moyen de l'eau est CDL + 1,1 m. Par conséquent, l'élévation la plus basse de l'exutoire de drainage ne doit pas être plus élevée que la marée moyenne de LWL = CDL+1,1 m.

iv) Vitesse de l'eau

La vitesse maximale de l'eau de drainage ne doit pas être supérieure à 3 m/s
 La vitesse minimale de l'eau de drainage ne doit pas être inférieure à 0,3 m/s

v) Zone de captage

Les zones de captage sont séparées par l'élévation de surface de la chaussée du terminal et de la route pour chaque bouche à grille du réseau de drainage.

vi) Profil du drainage nominal (conduite d'écoulement : 80 %, buse ou fossé : 90 %)

Le profil de l'écoulement est calculé comme indiqué ci-dessous.

$$A=Q/V$$

Où A : profil de la structure d'écoulement en m²

Q : volume de drainage de l'écoulement m³/sec

V : vitesse moyenne de l'écoulement du débit calculée avec l'équation Manning conformément à la formule suivante.

$$V= 1/n \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

Où n= Béton : 0,018, R= A/P, I = Pente (dans le cas de 0,5%, I=0,005)

vii) Pente de structure de drainage pas moins de 0,2 %

viii) Pente de la chaussée de surface S : 0,3 % < s < 2,0%

ix) Remplissage de couverture minimum au-dessus d'une buse tubulaire : 1,0 m (instruction du fabricant de conduites)

2) Conception des lignes de drainage A, B et C

La ligne de drainage A se trouve le long de la zone des entrepôts du côté ouest du quai de 450 m et du tablier côté quai des remorqueurs. La ligne de drainage B se trouve le long de la zone des entrepôts du côté est du quai de 450 m et du tablier du quai nord de 250 m. La ligne de drainage C est située le long de la route côté terre sous la chaussée de la route. L'aménagement du réseau de drainage dans le terminal est présenté à la Figure 3.3.6.1-2.

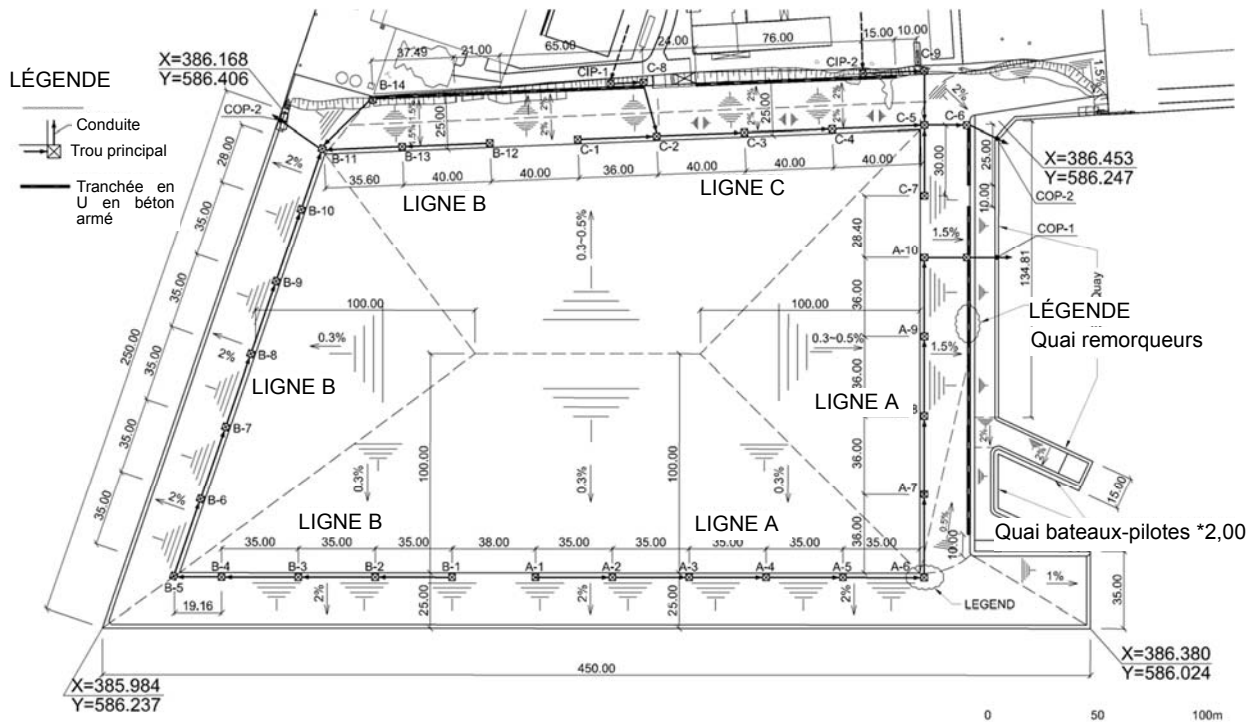


Figure 3.3.6.1-2 Aménagement général du réseau de drainage des eaux de pluie

Pour toutes les lignes de drainage dans le terminal, il est prévu de construire des entrées de regard avec un couvercle en treillis à toute épreuve collectant les eaux de pluie autour de la surface en tant que zone de captage, et d'installer des buses en béton armé reliant les regards à la sortie.

Le profil type d'une buse tubulaire en béton armé et d'un dalot en béton armé est présenté à la Figure 3.3.6.1-3.

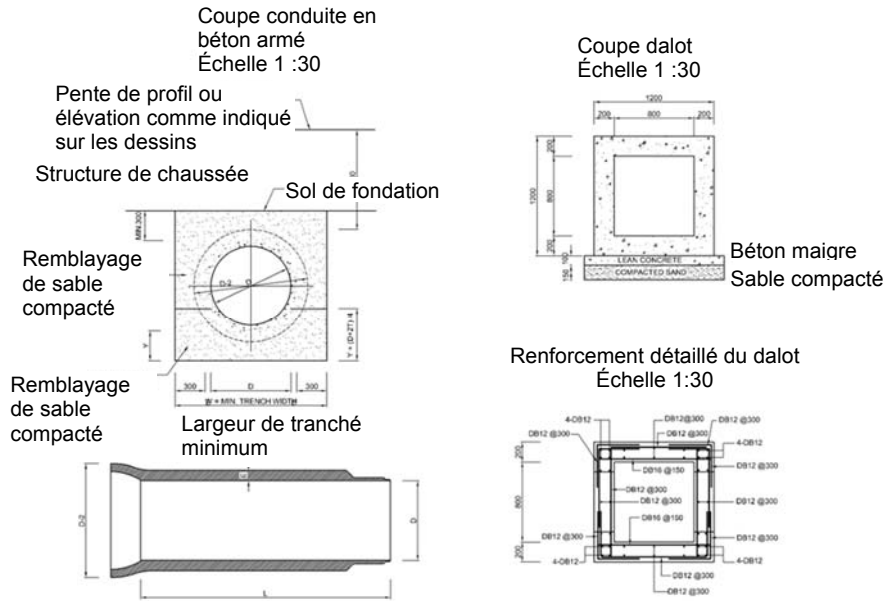


Figure 3.3.6.1-3 Profil type d'une buse tubulaire en béton armé et d'un dalot en béton armé

Ligne A Volume d'eau pluviale ($Q=0,278 \times C \times I \times A$)

N° du regard du drainage		Zone de captage (m ²)	I mm/h	Q m ³ /sec	Entrée Somme Q m ³ /sec	Distance jusqu'à l'entrée
De	À					
Zone de captage	A1	1900	120	0,050	0,050	100 m
Zone de captage	A2	3500	120	0,093	0,143	135 m
Zone de captage	A3	3500	120	0,093	0,236	170 m
Zone de captage	A4	3122	120	0,083	0,319	205 m
Zone de captage	A5	1873	120	0,05	0,369	240 m
Zone de captage	A6	613	120	0,016	0,385	275 m
Zone de captage	A7	648	110	0,016	0,401	311 m
Zone de captage	A8	1944	110	0,048	0,449	347 m
Zone de captage	A9	3176	110	0,078	0,527	383 m
Zone de captage	A10	3253	110	0,08	0,607	419 m
Zone de captage	A11	3757	120	0,1	0,707	128 m
A8	COP-1				0,707	

Ligne A Plan de drainage ($Q=AV$, $V= 1/n \times R^{2/3} \times I^{1/2}$)

N° et type de regard		Diamètre interne de tube de béton armé	Pente (%)	Vélocité (m/sec)	Q m ³ /sec	Longueur de tube	Sortie	Entrée
De (Type)	A (Type)						Elv fond (CDL +)	Elv fond (CDL +)
A1 (Type 1)	A2 (Type 1)	500	0,3	0,76	0,119	35 m	+2,37	+2,265
A2	A3 (Type 1)	500	0,5	0,98	0,154	35 m	+2,26	+2,085
A3	A4 (Type 1)	600	0,5	1,11	0,251	35 m	+208	+1,885
A4	A5 (Type 2)	800	0,3	1,04	0,418	35 m	+1,88	+1,775
A5	A6 (Type 2)	800	0,3	1,04	0,418	35 m	+1,77	+1,665
A6	A7 (Type 2)	800	0,3	1,04	0,418	36 m	+1,66	+1,552
A7	A8 (Type 3)	800	0,3	1,04	0,418	36 m	+1,55	+1,442
A8	A9 (Type 3)	Dalot 800 x 800	0,3	1,26	0,725	36 m	+1,44	+1,332
A9	A10 (Type 3)	Dalot 800 x 800	0,3	1,26	0,725	36 m	+1,33	+1,222
A10	A11 (Type 4)	Dalot 800 x 800	0,3	1,26	0,725	21m	+1,22	+1,157
A11	COP-1	Dalot 800 x 800	0,3	1,26	0,725	13,5m	+1,15	+1,11

Ligne B Volume des eaux de pluie ($Q=0,278 \times C \times I \times A$)

N° du regard du drainage		Zone de captage (m ²)	I mm/h	Q m ³ /sec	Entrée Somme Q m ³ /sec	Distance jusqu'à l'entrée
De	À					
Zone de captage	B1	1900	120	0,050	0,050	100 m
Zone de captage	B2	2940	120	0,078	0,128	135 m
Zone de captage	B3	1943	120	0,052	0,18	170 m
Zone de captage	B4	1190	120	0,032	0,212	205 m
Zone de captage	B5	290	120	0,008	0,220	228 m
Zone de captage	B6	528	120	0,014	0,234	263 m
Zone de captage	B7	1634	120	0,044	0,278	298 m
Zone de captage	B8	2756	110	0,067	0,345	333 m
Zone de captage	B9	2756	110	0,067	0,412	368 m
Zone de captage	B10	1633	110	0,028	0,440	403 m
Zone de captage	B12	1000	120	0,027	0,027	115 m
Zone de captage	B13	2775	120	0,074	0,101	140 m
Zone de captage	B14	500	120	0,013	0,013	55 m
Zone de captage	B11	1425	110	0,034	0,588	438 m

Ligne B Plan de drainage ($Q=AV$, $V= 1/n \times R^{2/3} \times i^{1/2}$)

N° et type de regard		Diamètre interne de tube de béton armé (mm)	Pente (%)	Vélocité (m/sec)	Q m ³ /sec	Longueur de tube	Sortie	Entrée
De (Type)	À (Type)						Elv fond (CDL +)	Elv fond (CDL +)
B1 (Type 1)	B2 (Type 1)	500	0,3	0,76	0,119	35 m	+2,37	+2,265
B2	B3 (Type 1)	500	0,35	0,82	0,129	35 m	+2,26	+2,14
B3	B4 (Type 1)	600	0,3	0,86	0,195	35 m	+2,14	+2,035
B4	B5 (Type 2)	600	0,4	0,99	0,224	19,2	+2,03	+1,938
B5	B6 (Type 2)	800	0,3	1,04	0,418	35 m	+1,93	+1,825
B6	B7 (Type 2)	800	0,3	1,04	0,418	35 m	+1,82	+1,715
B7	B8 (Type 2)	800	0,3	1,04	0,418	35 m	+1,71	+1,605
B8	B9 (Type 2)	800	0,3	1,04	0,418	35 m	+1,60	+1,495
B9	B10 (Type 2)	800	0,35	1,12	0,45	35 m	+1,49	+1,365
B10	B11 (Type 2)	800	0,35	1,12	0,45	28 m	+1,36	+1,262
B12 (Type 1)	B13 (Type 1)	500	0,3	0,76	0,119	40 m	1,55	+1,43
B13	B11	500	0,3	0,76	0,119	35,6 m	+1,43	+1,323
B14 (Type 1)	B11	500	0,3	0,76	0,119	34 m	+1,55	+1,45
B11	COP-2	800	0,6	1,47	0,591	26 m	+1,262	+1,1

Ligne C Volume des eaux de pluie ($Q=0,278 \times C \times I \times A$)

N° du regard du drainage		Zone de captage (m ²)	I mm/h	Q m ³ /sec	Entrée Somme Q m ³ /sec	Distance jusqu'à l'entrée
De	À					
Zone de captage	C1	4410	120	0,118	0,118	100 m
Zone de captage	C2	4322	120	0,115	0,233	140 m
CIP1	C8	Débit de pointe actuel = Béton armé dia 500x 50% I=0,3%		0,075	0,075	150 m estimé
C8	C3	1000	120	0,027	0,102	240 m
Zone de captage	C3	4370	120	0,117	0,452	176 m
Zone de captage	C4	3820	120	0,102	0,554	216 m
Zone de captage	C5	2100	120	0,056	0,610	256 m
Zone de captage	C7	870	120	0,023	0,271	75 m
C7	C5	490	120	0,013	0,013	60 m
CIP2	C9	Débit de pointe actuel = Béton armé dia 500x 50% I=0,3%		0,075	0,075	150 m
C9	C5	1782	120	0,048	0,123	270 m
Zone de captage	C6	956	110	0,038	0,784	317 m
C6	COP-3	0	0	0	0,807	

Ligne C Plan de drainage ($Q=AV, V= 1/n \times R^{2/3} \times I^{1/2}$)

N° et type de regard		Diamètre interne de tube de béton armé (mm)	Pente (%)	Vélocité (m/sec)	Q m³/sec	Longueur de tube	Sortie Elv fond (CDL +)	Entrée Elv fond (CDL +)
De (Type)	A (Type)							
C1 (Type 1)	C2 (Type 1)	500	0,3	0,76	0,119	36 m	+1,95	+1,83
C2	C3 (Type 2)	600	0,5	1,11	0,251	40 m	+1,83	+1,67
CIP 1 (Type 1)	C8 (Type 1)	500	0,3	0,76	0,119	19 m	+1,85	+1,79
C8	C3	500	0,3	0,76	0,119	26 m	+1,79	+1,71
C3	C4 (Type 3)	800	0,4	1,2	0,483	40 m	+1,67	+1,51
C4	C5 (Type 3)	Dalot 800 x 800	0,3	1,26	0,725	40 m	+1,51	+1,39
C7	C5 (Type 3)	500	0,3	0,76	0,119	30 m	+1,5	+1,41
CIP2 (Type 1)	C9 (Type 1)	500	0,3	0,76	0,119	25 m	+1,6	+1,525
C9	C5 (Type 3)	500	0,4	0,88	0,138	25 m	+1,52	+1,42
C5	C6 (Type 4)	Dalot 800 x 800	0,4	1,46	0,84	21m	+1,41	+1,326
C6	COP-2	Dalot 800 x 800	0,4	1,46	0,84	15 m	+1,32	+1,26

3) Système de drainage superficielle

Les précipitations sur le tablier (quai ouest de 450m, quai nord de 250 m et quai pour les remorqueurs) s'écoulent directement dans la mer sur la pente de 2 % de la surface du tablier.

Seules les précipitations sur la moitié de la route côté terre et la route du terminal du côté ouest (à proximité du quai pour les remorqueurs) ayant une largeur de 25 m sont récupérées par la tranchée collectrice en forme de U en béton armé le long du périmètre et de l'allée. Voir la Figure 3.3.6.1-2.

Les précipitations récupérées dans les tranchées en forme de U s'écoulent dans le regard A-11, le regard C-8, et le regard CIP-2 respectivement. Sur la base de la capacité d'écoulement des tranchées en forme de U, les tranchées en forme de U adoptées ont les dimensions suivantes : largeur interne de 300 mm, profondeur interne de 100 mm à 400 mm, avec un intervalle de 2,5 m entre les couvercles en treillis de captage. Le plan général et le profil type de la tranchée en forme de U sont indiqués à la Figure 3.3.6.1-4.

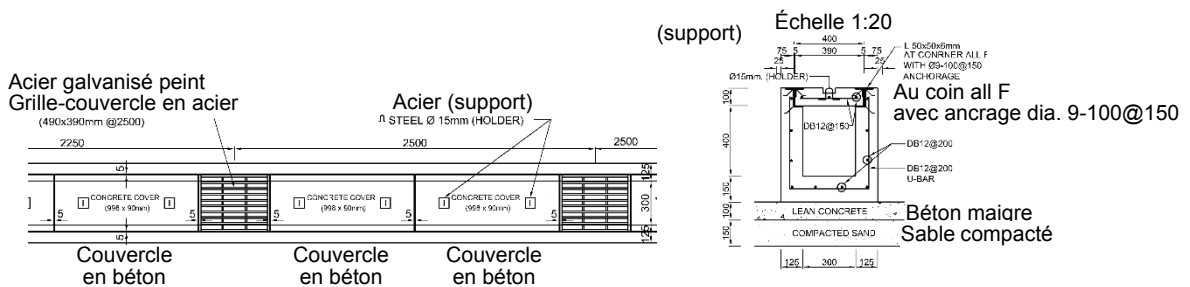


Figure 3.3.6.1-4 Le plan général et le profil type de la tranchée en forme de U en béton armé

3.3.6.2 Réseau d'alimentation en eau et de bouches d'incendie

1) Réseau prévu dans le cadre du Projet composé des éléments suivants :

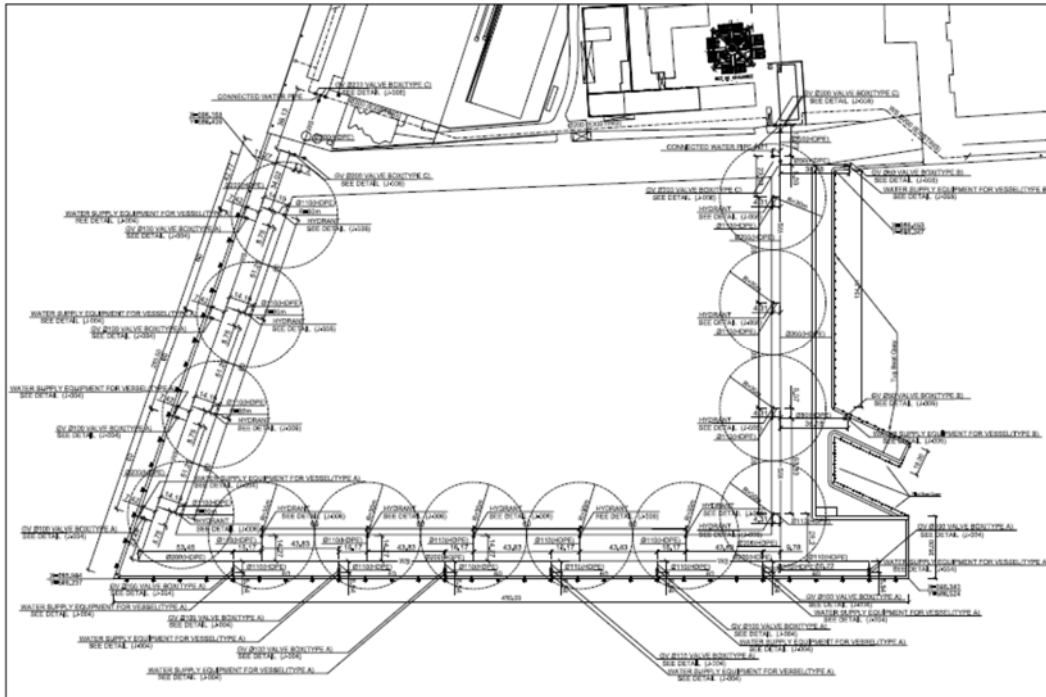
- Conduite principale souterraine d'alimentation en eau
- Vannes souterraines des prises d'eau le long du mur avant du quai pour les navires.
- Bouches d'incendie extérieures au-dessus du sol dans le périmètre du terminal.

2) Conduite principale souterraine d'alimentation en eau

Une tuyauterie d'alimentation en eau d'un diamètre de 200 mm est prévue en tant qu'extension de la conduite principale souterraine d'un diamètre de 200 mm du réseau de distribution d'eau actuel. La vitesse maximale d'écoulement d'eau admissible dans la conduite est fixée à 2,0 m/sec

dans le calcul servant à déterminer la taille de la tuyauterie pour la conduite principale (200 mm de diamètre), les embranchements (100 mm de diamètre) pour les prises d'eau et les bouches d'incendie. Chaque point de branchement à partir de la conduite d'eau principale actuelle est doté d'une vanne de régulation pour le réseau de tuyauterie. La conduite principale souterraine est posée à une profondeur de 1,5 m au minimum.

La figure ci-dessous indique l'aménagement de la tuyauterie d'alimentation en eau, y compris les prises d'eau et les bouches d'incendie.



Source : Equipe d'étude JICA

3) Système d'alimentation en eau pour les navires

a) Le nouveau poste d'amarrage est équipé de vannes souterraines à « guide in head » pour les navires le long du mur avant des quais. Le volume de l'alimentation en eau est mesuré à l'aide du compteur à eau mobile du navire. La taille et l'emplacement des vannes souterraines prévues sont définis comme suit :

- Nouveau quai nord : 100 mm × 4 pcs
- Nouveau quai ouest : 100 mm × 5 pcs
- Nouveau quai sud : 100 mm × 4 pcs

b) Capacité de l'alimentation en eau des prises d'eau (vannes) souterraines

- 30 m³/h. par emplacement
- Facteur d'usage simultané : 3 vannes au maximum en consommation de pointe

c) Intervalle d'installation des vannes

Il est prévu que les vannes d'alimentation en eau souterraines pour les navires soient installées entre chaque bitte d'amarrage à une distance horizontale de 60 m.

4) Système de bouches d'incendie

Les bouches d'incendie, de type poteaux d'incendie au-dessus du sol, sont installées à une distance horizontale de 60 m. La taille et l'emplacement des prises / vannes des poteaux d'incendie sont prévus comme suit :

- Nouveau quai nord : 100 mm × 4 pcs

- Nouveau quai ouest : 100 mm × 5 pcs
- Nouveau quai sud : 100 mm × 6 pcs

3.3.6.3 Système électrique

1) Étendue des systèmes électriques

Les systèmes électriques pour le Projet sont proposés comme suit :

- Système d'alimentation électrique
- Système de distribution électrique à basse tension (BT)
- Système d'éclairage du terminal

Pour les charges électriques dans toutes les zones d'entrepôts, l'(les) opérateur(s) des entrepôts construira(ont) par lui(eux)-même(s) les systèmes électriques comprenant l'alimentation électrique, la distribution en BT, et l'éclairage du terminal, etc.

Le projet de la JICA préparera les locaux électriques uniquement, dans lesquels l'opérateur installera l'appareillage de commutation, un transformateur, un tableau de contrôle, pour répondre à sa demande en énergie électrique suivant les besoins.

2) Système d'alimentation en électricité

a) Charges électriques

Les charges électriques ou les consommateurs desservis par la nouvelle sous-station construite par le biais du projet de la JICA sont proposés comme suit.

- Éclairage du terminal dans la zone des quais
- Les consommateurs actuels ou le(s) tableau(x) de distribution à réinstaller appartenant à la société de sécurité
- Les consommateurs actuels ou le(s) tableau(x) de distribution à réinstaller appartenant à la société de remorqueurs
- Équipement des portes, y compris l'éclairage, et les portes motorisées
- Autres petites charges dans la nouvelle sous-station telles que l'éclairage

b) Demande estimée en énergie électrique

Les charges électriques sur le site et la demande en énergie sont estimées comme suit.

c) Capacité du transformateur

La capacité du transformateur minimum exigée est de 365,8 kVA d'après le calcul indiqué ci-dessus. Un transformateur de 400 kVA est proposé parmi les produits standards des fabricants.

Tableau 3.3.6.3-1 Charge électrique et demande en énergie

Consommateur (Tableau de distribution connectée)	Charge connectée (kVA)	Remarques
Éclairage du terminal (DB-LT1, DB-LT2 & DB-LT3)	16,0	Zones des quais
Sécurité de l'équipement de la société de sécurité (DB-SE)	34,6	Les charges actuelles circuit triphase 50A x 1
Équipement de la société de remorqueurs (DB-TB1, DB-TB2 & DB-SB)	346,5	Les charges actuelles circuits triphasés 200A x 2 et circuit 100A x 1
Équipement de porte (DB-G1, DB-G2, DB-G3 & DB-G4)	20,0	Pour quatre (4) nouvelles portes
Autres petites charges	1,0	Éclairage et autre dans la sous-station
Charge totale (TL)	418,1	
Facteur de la demande totale [Facteur de diversité] (Di)	0,70	
Facteur de croissance (Gf)	1,25	Pour des élargissements futurs
Demande totale en énergie [Capacité requise du transformateur] (TRr=TL x Di x Gf)	365,8	

Source : Equipe d'étude JICA

d) Service nominal de l'équipement et des câbles

La ligne de distribution actuelle de la Compagnie ivoirienne d'électricité (CIE) est triphasée, trifilaire, de 15kV, 50Hz. Toutefois, l'équipement et les câbles suivants sont proposés pour la mise à niveau de la tension du futur système.

Appareillage de commutation à moyenne tension (RMU) : 24 kV pour mise à niveau

Câbles à moyenne tension : 12/20 kV pour mise à niveau

Transformateur : 15kV / 230-400V, devrait être compatible avec le système actuel

3) Système de distribution électrique à basse tension (BT)

a) Dispositif d'alimentation en énergie à basse tension (BT)

Un câble U1000 R2V (XLPE/PVC) est proposé pour tous les dispositifs d'alimentation en énergie installés à partir du tableau de contrôle basse tension (TCBT) dans la sous-station jusqu'à chaque tableau de distribution (TD). La baisse de tension admissible et la capacité de transport de courant (courant admissible) sont proposées comme suit.

- Baisse de tension : La baisse de tension maximum aux extrémités du tableau de distribution à partir du TCBT, dans des conditions de charge normale, n'excède pas 3,0 % avec le courant nominal et la tension nominale.
- Courant admissible des câbles : Le facteur de réduction à la capacité de transport de courant est le suivant.

Câble U1000 R2V (XLPE/PVC) : Facteur de 0,70 dans un tube de canalisation souterraine

b) Tronçon de canalisation souterraine

Un tuyau en PVC sous pression conforme à la NF est proposé pour tous les tronçons de canalisation souterraine. Le diamètre extérieur nominal de 140 mm est proposé pour tous les dispositifs d'alimentation à partir du TCBP jusqu'à chaque TD.

Tous les tubes de canalisation en PVC sous pression souterrains seront installés à 1 500 m en dessous du niveau de sol de finition conformément à la réglementation de la CIE.
La résistance à la pression jusqu'au cadre de regard et couvercle en fonte proposée est le taux de trafic T-20/25 tonnes dans les zones fréquentées.

c) Tableau de distribution

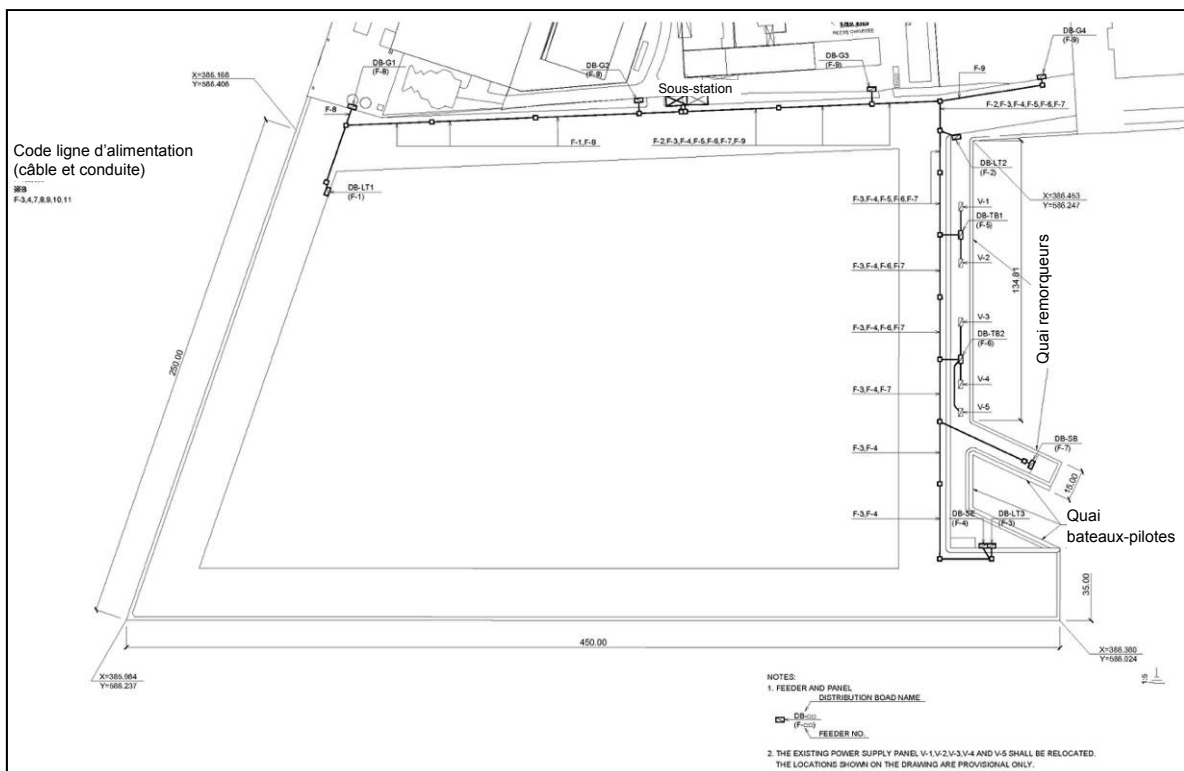
Il est proposé d'installer des tableaux de distribution (TD) d'extérieur comme suit.

- Pour l'éclairage du terminal dans la zone des quais
- Pour l'équipement à réinstaller de la société de sécurité
- Pour l'équipement à réinstaller de la société de remorqueurs
- Pour les portes

Un tableau de distribution d'intérieur sera installé dans la sous-station.

d) Plan de distribution BT

Le plan de distribution BT est proposé conformément au Tableau 3.3.6.3-1 ci-dessous.



Source : Equipe d'étude JICA

Figure 3.3.6.3-1 Plan du système de distribution BT

4) Système d'éclairage du terminal

a) Intensité lumineuse

L'intensité lumineuse dans la zone des quais est proposée comme suit.

Intensité lumineuse moyenne : 40 Lux

Les ISO-Lux sont indiqués dans les Annexes

b) Éclairage du terminal

Un mât d'une hauteur de vingt (20) mètres avec des projecteurs de type LED est proposé dans la zone des quais.

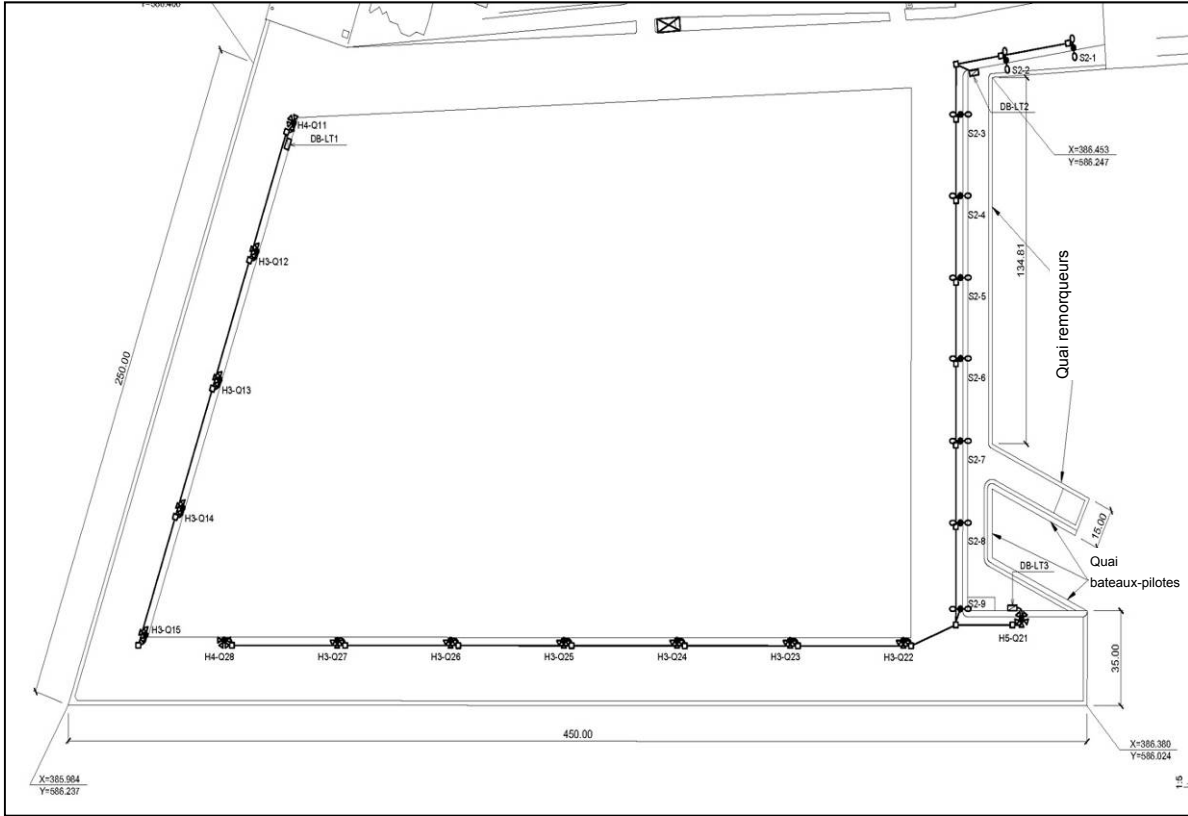
Un lampadaire de douze (12) mètres avec un éclairage routier LED est proposé dans la zone des remorqueurs.

c) Contrôle lumineux

Il est proposé de contrôler automatiquement l'éclairage du terminal avec un interrupteur photo-cellulaire avec un interrupteur prioritaire manuel installé sur chaque tableau de distribution pour l'éclairage du terminal.

d) Plan du système d'éclairage du terminal

Le plan d'éclairage du terminal est proposé conformément au Tableau 3.3.6.3-2 ci-dessous.



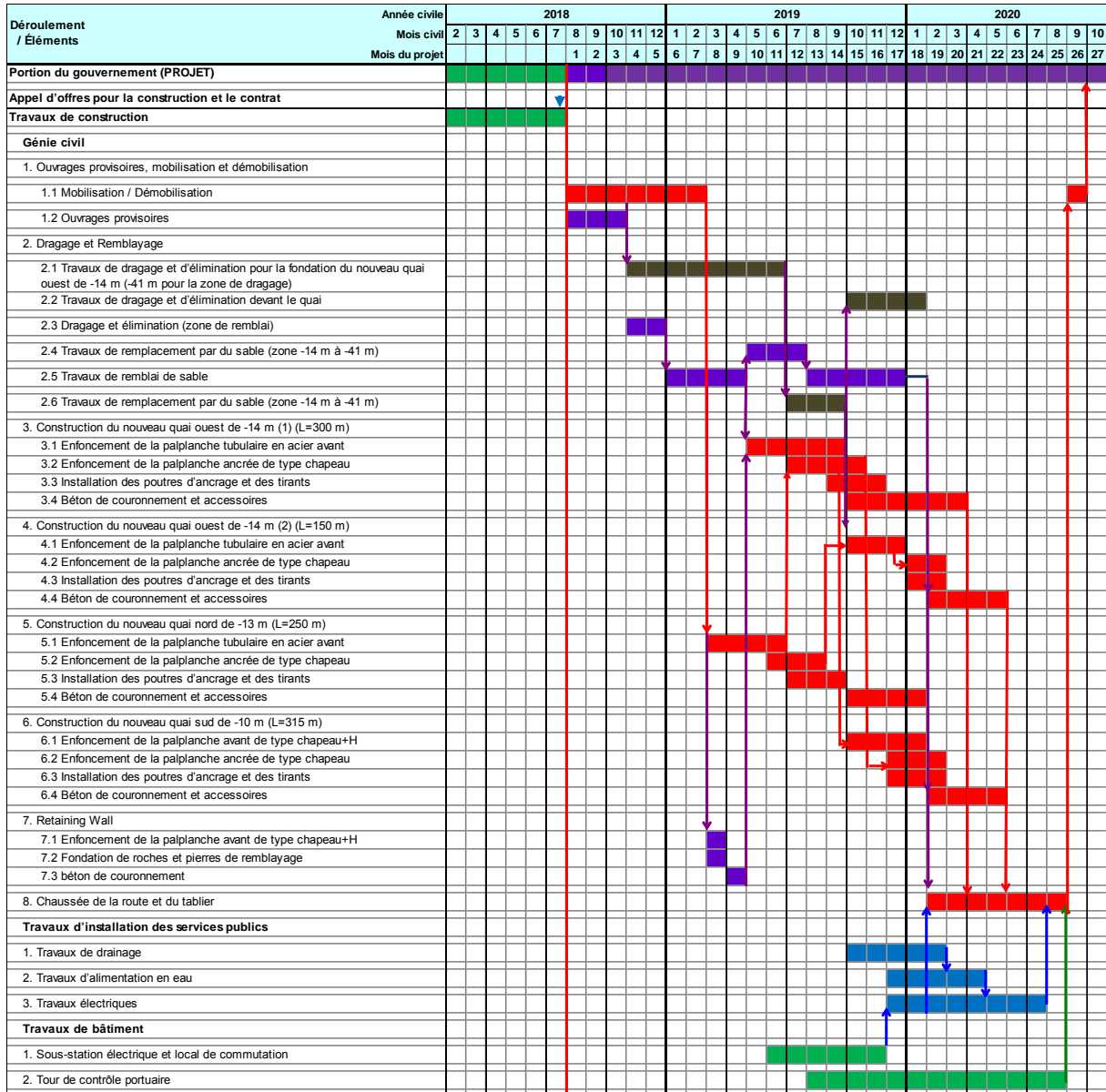
Source : Equipe d'étude JICA

Figure 3.3.6.3-2 Plan de système d'éclairage du terminal

3.4 Plan et calendrier de construction

3.4.1 Calendrier de construction

Le calendrier de construction est indiqué à la Figure 3.4.1-1 et ces travaux de construction doivent être achevés en 26 mois à compter de la date de commencement.



(Source : Equipe d'étude JICA)

Figure 3.4.1-1 Calendrier de construction (avant-projet)

3.4.2 Grandes lignes de la construction principale

(1) Construction provisoire

- Les bureaux pour le Consultant et l'Entrepreneur seront préparés par le PAA.
- Les remorqueurs et bateaux-pilotes sur le site seront déplacés par le PAA, et l'Entrepreneur préparera le pontant flottant sur le site de réinstallation pour le chargement.
- Les installations appartenant au PAA, à la société des remorqueurs (BOLUDA), et la société de sécurité seront démolies.
- Il n'y a pas de terrain pouvant être utilisé en tant que chantier provisoire dans la zone des travaux. Il sera assuré sur la zone de remblai avant les travaux de dragage et les travaux de remblai.

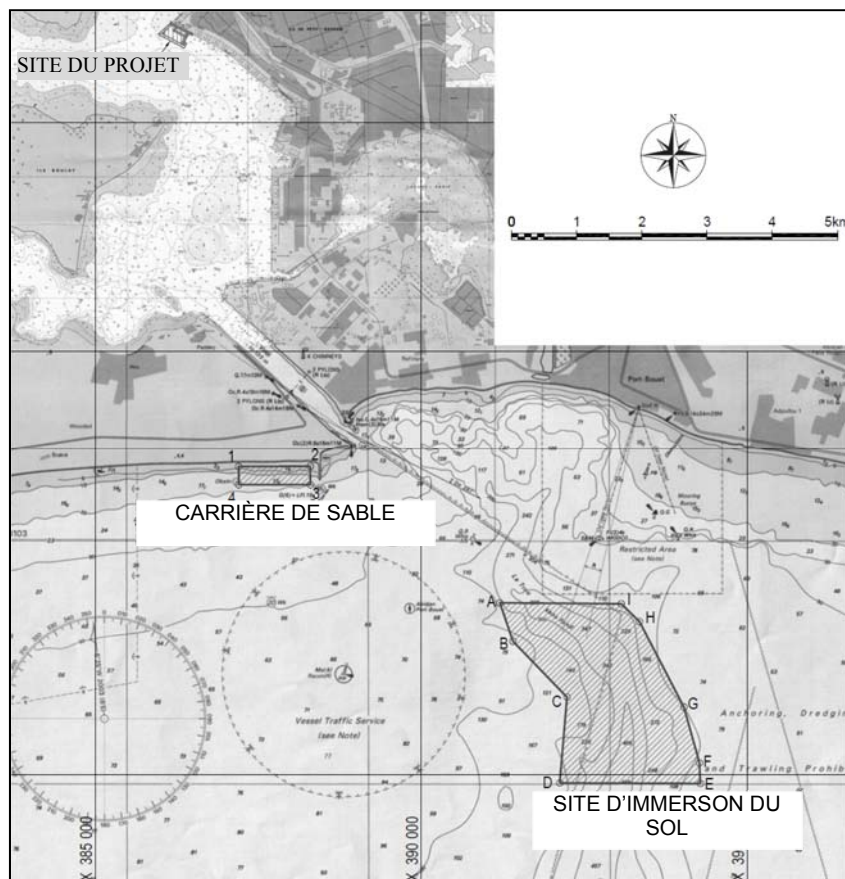
- Des travaux de surveillance pour les études préalables (topographiques, bathymétriques, et environnementales) seront réalisés.
- La planification du site doit assurer la sécurité avec l'installation de barrières temporaires ou autres.
- Navigation et mobilisation de bateaux et machines / équipements pour les opérations.

Tout d'abord, la navigation de bateaux pour les opérations tels qu'une benne preneuse (20 m³), un ponton-grue (150 t), un chaland à clapets à ouverture longitudinale (800 m³), une barge à pousseur et une drague suceuse-porteuse à élinde traînante (trémie de 3 000 à 10 000 m³) devra être assurée. Des engins de construction à terre tels qu'une grue sur chenille, un bulldozer, et une pelle rétrocaveuse seront mobilisés sur le site de construction suivant les conditions des travaux de remblai.

(2) Travaux de dragage et de remblai

Les travaux de dragage de la couche molle et de la tourbe de la structure de fondation des quais et la zone de remblai sont prévus après la réalisation de l'étude préalable de bathymétrie, et le dragage est prévu en face du quai après l'achèvement de la structure principale du quai. Le dragage sera réalisé à l'aide de la benne preneuse et du ponton-grue. Le sol dragué sera chargé sur un chaland basculeur et transporté jusqu'au site de décharge dans l'océan (désigné par le PAA) indiqué à la Figure 3.4.2.1, puis déversé à cet endroit.

Les travaux de remblai seront effectués à l'aide de la drague suceuse-porteuse à élinde traînante. Le sable pour le remblai sera approvisionné de la carrière de sable indiquée à la Figure 3.4.2.1, puis transporté et déversé automatiquement dans la zone de remblai et la zone de remplacement.

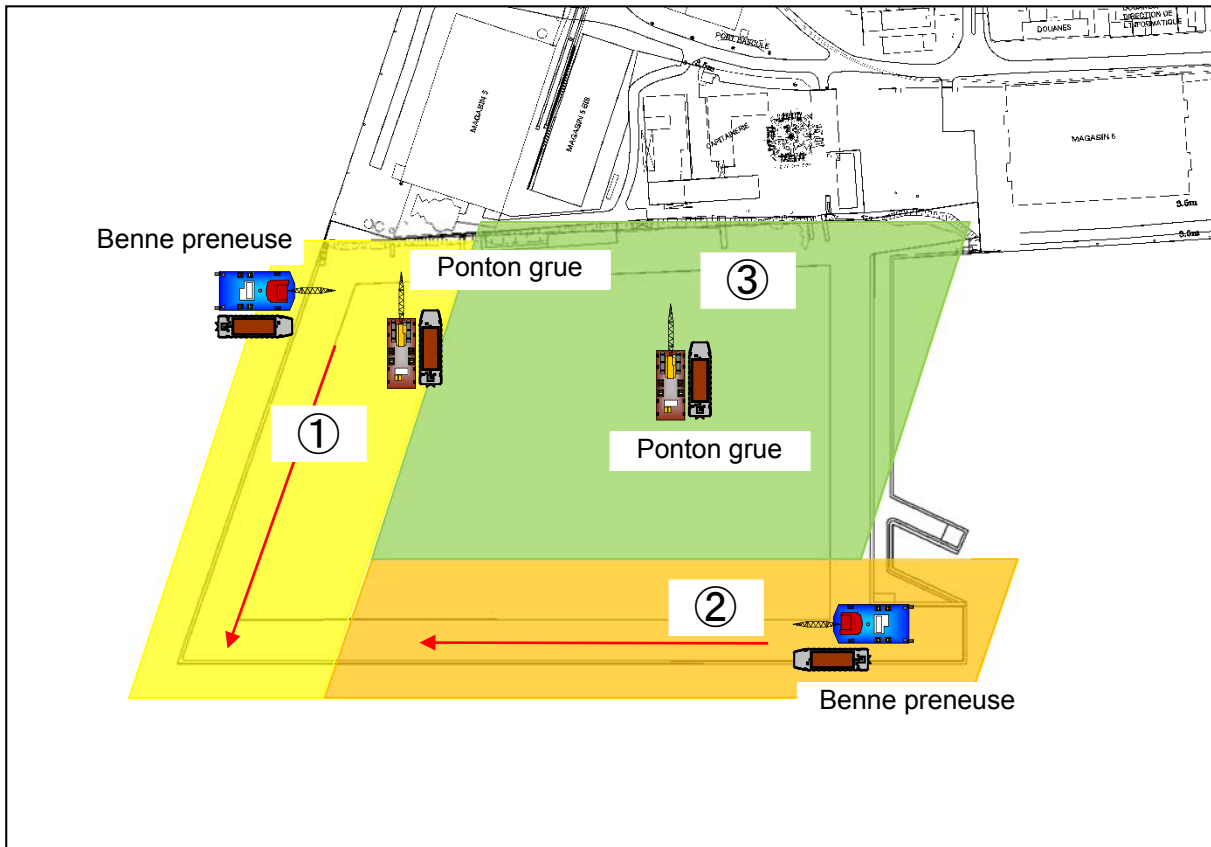


(Source : Equipe d'étude JICA)

Figure 3.4.2.1 Carte d'emplacement du site de décharge du sol dragué et de la carrière de sable

L'ordre des travaux de dragage est indiqué à la Figure 3.4.2-2. Le dragage commencera du côté

du quai nord actuel (①), puis se poursuivra avec la structure de fondation du quai de -14 m (②), et la zone de remblai (③). Les travaux de remblai doivent être exécutés et gérés de manière à assurer une forme définitive ayant une pente naturelle (environ 1:3) en déversant directement le sable de la trémie après le dragage ①. C'est cette zone qui servira de chantier temporaire pour stocker les matériaux nécessaires à la construction du quai. Outre le dragage ②, toutes les zones restantes seront remblayées après les travaux de remplacement par du sable au niveau de la structure de fondation du quai.



(Source: Mission d'étude JICA)

Figure 3.4.2-2 Ordre de dragage et de remblai

(3) Travaux de construction du quai

1) Approvisionnement des matériaux de construction

Immédiatement après l'entrée en vigueur du contrat avec le Maître d'ouvrage, l'approvisionnement des palplanches tubulaires en acier, les palplanches de type chapeau, les palplanches de type chapeau+H, les pieux tubulaires en acier, les tirants et autres matériaux en acier devra commencer. La navigation de la barge de battage de pieux, l'engin de battage et la barge commencera pour correspondre avec la période de fabrication et d'approvisionnement des pieux. Tous les pieux tubulaires en acier et les palplanches de type chapeau+H seront utilisés tels que fournis par l'usine, et aucun raccordement ou soudage de pieux n'est prévu sur le site.

2) Les travaux de construction de la principale structure des quais (nouveau quai nord de -13 m, nouveau quai ouest de -14 m, et nouveau quai sud de -10 m)

Les travaux de construction des quais commenceront avec les angles du nouveau quai nord de -13 m et le nouveau quai ouest de -14 m en même temps que les travaux de remblai et les travaux de remplacement de la fondation des quais. Les palplanches tubulaires en acier avant seront enfoncées à l'aide d'un vibrofonceur installé sur le ponton-grue. La construction du quai nord de -13 m sera réalisée en priorité de manière à ne pas mobiliser deux (2) flottes pour le battage des pieux dans les zones des opérations. Les palplanches de soutènement en acier doivent être installées à l'aide du

livraison.

(5) Construction de la tour de garde pour la capitainerie

En outre, la tour de garde pour la capitainerie est prévue de manière à ce que son achèvement coïncide avec l'achèvement de la construction des infrastructures connexes pendant la période de construction du quai de -14 m.

3.5 Estimation des coûts

Après l'estimation du coût de construction, effectuée par l'équipe d'étude JICA, il s'est avéré que le PAA et l'équipe d'étude JICA considéraient de façon différente les quantités et les prix unitaires de certains types de travaux. D'une part, les quantités mentionnées dans le dossier d'appel d'offres sont basées sur les instructions données par le PAA et, d'autre part, il a été convenu avec le PAA que les plans du dossier d'appel d'offres seraient dressés selon le point de vue de l'équipe d'étude JICA. Le Tableau 3.5-1 indique le résultat de l'estimation des coûts, basée sur les instructions données par le PAA, et le Tableau 3.5-2 le résultat de l'estimation des coûts, basée sur le point de vue de l'équipe d'étude JICA.

Tableau 3.5-1 Résultat de l'estimation (Avant-projet établi par le PAA)

ÉLÉMENT DE RÉMUNÉRATION	LOCAL (millions de F.CFA)	ÉTRANGER (mille USD)	ÉTRANGER (millions de YEN)	TOTAL (millions de YEN)
Partie-1 TRAVAUX DE GÉNIE CIVIL				
MOBILISATION ET DÉMOBILISATION	537	8 247	2	1 027
TRAVAUX DE DÉMOLITION	49	0	0	10
DRAGAGE ET REMBLAI	0	13 735	0	1 521
NOUVEAU QUAI NORD DE -13m	404	6 831	143	983
NOUVEAU QUAI OUEST DE -14m	442	14 276	240	1 913
NOUVEAU QUAI SUD DE -10m	144	4 166	172	664
PARTIES TRANSITOIRES AVEC LE QUAI OUEST ACTUEL	290	670	39	173
CHAUSSÉE DU TERMINAL ET DE LA ROUTE	1 206	617	6	323
RÉSEAU DE DRAINAGE DES EAUX DE PLUIE DU TERMINAL ET DE LA ROUTE	141	127	20	63
RÉSEAU D'ALIMENTATION EN EAU ET DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE	7	109	30	43
RÉSEAU ÉLECTRIQUE	299	187	94	177
AUTRE INSTALLATIONS PORTUAIRES	44	33	0	13
Partie-2 TRAVAUX DE BÂTIMENT				
TOUR DE GARDE POUR LA CAPITAINERIE	1 289	0	0	266
Montant provisoire spécifié pour le bureau de conciliation	0	260	0	29
Sous-total des devis (A)	4 852	49 258	745	7 205
Ajouter une somme provisionnelle à titre de provision pour imprévus (5% du sous-total des Devis (A)) (B)	243	2 463	37	360
TVA (18%) (C)	917	9 310	141	1 362
Montant de Contrat estimé pour le prêt du Japon (A+B+C)	6 012	61 031	923	8 927

(Source: Equipe d'étude JICA)

Note :

- *1 : Les quantités et les prix unitaires des travaux de dragage et de remblai, spécifiés par le PAA, ont été appliqués.
- *2 : Les prix d'approvisionnement en matériaux en acier, tels que les palplanches tubulaires en acier, palplanches en acier, palplanches de type chapeau+H, aciers pour poutre, barres d'armature, tirants, etc., spécifiés par le PAA, ont été appliqués.
- *3 : Le coût des travaux de battage de pieux, spécifié par le PAA, a été appliqué.
- *4 : 18% de la somme du coût de construction (A) et de la provision pour imprévus (B) ont été pris en

compte comme taxe sur la valeur ajoutée.

Tableau 3.5-2 Résultat de l'estimation (Avant-projet établi par l'équipe d'étude JICA)

ÉLÉMENT DE RÉMUNÉRATION	LOCAL (millions de F.CFA)	ÉTRANGER (mille USD)	ÉTRANGER (millions de YEN)	TOTAL (millions de YEN)
Partie-1 TRAVAUX DE GÉNIE CIVIL				
MOBILISATION ET DÉMOBILISATION	537	8 247	2	1 027
TRAVAUX DE DÉMOLITION	49	0	0	10
DRAGAGE ET REMBLAI	2 912	17 448	0	2 533
NOUVEAU QUAI NORD DE -13m	447	7 395	205	1 118
NOUVEAU QUAI OUEST DE -14m	533	15 721	372	2 225
NOUVEAU QUAI SUD DE -10m	202	4 371	252	779
PARTIES TRANSITOIRES AVEC LE QUAI OUEST ACTUEL	294	671	44	179
CHAUSSÉE DU TERMINAL ET DE LA ROUTE	1 206	617	6	323
RÉSEAU DE DRAINAGE DES EAUX DE PLUIE DU TERMINAL ET DE LA ROUTE	141	127	20	63
RÉSEAU D'ALIMENTATION EN EAU ET DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE	7	109	30	43
RÉSEAU ÉLECTRIQUE	299	187	94	177
AUTRE INSTALLATIONS PORTUAIRES	44	33	0	13
Partie-2 TRAVAUX DE BÂTIMENT				
TOUR DE GARDE POUR LA CAPITAINERIE	1 289	0	0	266
Montant provisoire spécifié pour le bureau de conciliation	0	260	0	29
Sous-total des devis (A)	7 960	55 185	1 026	8 783
Ajouter la somme provisionnelle en tant que provision en cas d'imprévis (à 5% du sous-total des devis (A)) (B)	398	2 759	51	439
TVA pour les sous-traitants locaux et étrangers (sans entreprises japonaises) (C)	891	5 568	0	801
Montant de Contrat estimé pour le prêt du Japon (A+B+C)	9 250	65 512	1 077	10 024

(Source: Equipe d'étude JICA)

Note :

- *1 : Les quantités et les prix unitaires des travaux de dragage et de remblai, basés sur l'étude menée par l'équipe d'étude JICA, ont été appliqués.
- *2 : Les prix d'approvisionnement en matériaux en acier, tels que les palplanches tubulaires en acier, palplanches en acier, palplanches de type chapeau+H, aciers pour poutre, barres d'armature, tirants, etc., basés sur l'étude menée par l'équipe d'étude JICA, ont été appliqués.
- *3 : Le coût des travaux de battage de pieux, basé sur l'étude menée par l'équipe d'étude JICA, a été appliqué.
- *4 : Dans l'estimation, il a été considéré que la taxe sur la valeur ajoutée est supportée par les entreprises ivoiriennes ou celles d'un pays tiers.
- *5 : 5% du coût de construction ont été pris en compte comme provision pour imprévus.

<Conditions communes à toutes les deux estimations>

Taux de change : 1,00 USD = 110,85 YEN (taux moyen entre décembre 2017 et janvier 2018)

: 1 F.CFA = 0,2063 YEN

(1,00 EUR = 132,47 YEN, taux moyen entre décembre 2017 et janvier 2018)

4. Étude d'impact environnemental et social (EIES)

4.1 Demande d'EIES basée sur le n° 96-894

Conformément au décret n° 96-894 du 8 novembre 1996 déterminant les règles et procédures applicables aux études relatives à l'impact environnemental des projets de développement, tous les projets de développement portuaire déjà confirmés à l'étape de l'Etude Préparatoire de la JICA doivent faire l'objet de la procédure de l'étude d'impact environnemental et social (ci-après dénommée « EIES ») sur la base de l'Annexe II (Projets de développement d'infrastructure nécessitant une EIES) - b) Ports de commerce, de pêche et ports de plaisance, du décret.

La mise en œuvre de l'étude et de la procédure suivantes de l'EIES est conforme aux lois, codes, normes et autres réglementations nationales connexes de la Côte d'Ivoire, et compatible avec les exigences stipulées dans les Lignes directrices relatives aux considérations environnementales et sociales (version d'avril 2010) de la JICA (ci-après dénommées « Lignes directrices de la JICA »)

Tout d'abord, en ce qui concerne le présent projet, la lettre de demande d'EIES accompagnée de la proposition des TdR de l'EIES a été remise à l'Agence nationale de l'Environnement (ci-après dénommée l'« ANDE »), au titre d'autorité d'EIES, par le PAA le 2 octobre 2017. La demande d'EIES et la mise en œuvre des études et de la procédure suivantes de l'EIES ont été effectuées par un consultant local, 2D Consulting Afrique (ci-après dénommé « consultant EIES »). Celui-ci est officiellement enregistré et agréé par l'ANDE au titre de consultant EIES, sous-traité par la mission d'étude JICA, et agit en tant qu'exécutant du projet au nom du PAA.

4.2 Organisation de la réunion de consultation publique (le 11 octobre 2017)

Parallèlement, le PPA a également organisé le 11 octobre une réunion de consultation publique, invitant les parties prenantes à la procédure de l'EIES, pour confirmer au préalable avec elles leurs opinions, préoccupations et points à garder à l'esprit dans la gestion de la procédure de l'EIES. Par ailleurs, il s'agissait de la troisième réunion visant à recueillir les opinions des parties prenantes, faisant suite aux réunions tenues le 22 juillet 2015 et le 26 janvier 2016.

Les parties prenantes invitées à cette occasion étaient les entités suivantes :

- a) Le District autonome d'Abidjan (DAA)
- b) La mairie de Treichville
- c) La Direction de l'Assainissement Urbain et du Drainage (DAUD)
- d) Le ministère des Eaux et Forêts (DGPRE)
- e) La Direction Générale des Affaires Maritimes et Portuaires (DGMG)
- f) La Direction régionale de l'Assainissement, de l'Environnement et du Développement durable
- g) La Direction de l'Aquaculture et des Pêches
- h) Le Centre de recherches océanographiques (CRO)
- i) L'Agence de gestion et de développement des infrastructures industrielles (AGEDI)
- j) L'Ivoirienne de remorquage et de sauvetage (IRES) (BOLUDA)
- k) Le Secrétaire général de la communauté portuaire d'Abidjan
- l) L'Union des consignataires et armateurs de Côte d'Ivoire (UCACI)
- m) La Société union maritime et d'acconage de Côte d'Ivoire (SUMACO)
- n) Le syndicat des transitaires de Côte d'Ivoire

Dans les débats, un point central a tout d'abord été soulevé par l'IRES BOLUDA, dont le bureau est actuellement adjacent à la capitainerie, et qui est préoccupée par la démolition requise du bassin actuel pour les remorqueurs, bateaux-pilotes, et bateaux de sécurité que gère actuellement BOLUDA, en raison de la construction du nouveau poste d'amarrage céréalier. Bien qu'une réponse officielle claire n'ait pu être fournie pendant la réunion de consultation publique, une réunion de consultation entre le PAA et BOLUDA a été prévue pour permettre à BOLUDA de confirmer la zone du nouveau bassin en tant que composante du poste d'amarrage céréalier qui sera construit et aux parties de se mettre d'accord sur la manière de procéder et l'étape de construction, ou l'étape

après les opérations, à laquelle BOLUDA sera en mesure de réinstaller ses bateaux dans le nouveau bassin. En principe, le plan de construction devrait être minutieusement préparé, afin de perturber le moins possible les fonctions des remorqueurs, bateaux-pilotes et bateaux de sécurité actuellement en service. Si à l'étape de la réinstallation de ces bateaux pendant la phase de construction il est jugé que des perturbations pourraient se produire, une réunion de consultation entre les deux parties, en présence de l'Entrepreneur, pourrait être organisée pour régler la question dans de bonnes conditions. Des mesures d'atténuation telles que celles-ci devront être adressées à BOLUDA soit lors de l'occasion de la réunion interministérielle.

D'autre part, des informations concernant l'autorisation de décharge des sédiments ont été demandées auprès du Centre Ivoirien Antipollution (CIAPOL). Cette question est probablement liée à l'obligation du PAA d'obtenir des permis de dragage et de décharge abordée dans le détail au point 1.4.1 - (3) ci-dessous, dont le formulaire de demande doit être remis au CIAPOL. Ces deux préoccupations doivent être prises en compte soit lors de l'occasion de la réunion interministérielle.

4.3 Visite du site du projet et TdR officiels de l'EIES dictés par l'ANDE

Parallèlement à la réunion de consultation publique, les responsables de l'ANDE se sont rendus sur le site du présent projet le 31 octobre 2017 pour vérifier la pertinence des TdR de l'EIES proposés par le PAA.

Sur la base des conclusions à l'issue de la visite du site du projet et à travers la validation de la proposition initiale des TdR de l'EIES par le PAA, l'ANDE a énoncé les TdR officiels de l'EIES le 20 novembre 2017, et a remis les TdR officiels en question au PAA pour permettre au consultant EIES d'entreprendre l'EIES officielle sur la base des TdR.

4.4 Remise à l'ANDE de l'avant-projet du rapport de l'EIES

Conformément aux TdR officiels de l'EIES dictés par l'ANDE, le consultant EIES a préparé l'avant-projet du rapport de l'EIES, en collaboration avec le PAA, et le PAA a soumis l'avant-projet du rapport de l'EIES à l'ANDE le 3 janvier 2018. L'avant-projet de l'EIES comprenait également les résultats de l'analyse des fonds marins réalisée pour la deuxième fois, alors que certaines données environnementales de faible niveau de concentration n'avaient pas pu être identifiées au cours de l'Etude Préparatoire de la JICA, ainsi que les résultats de l'étude supplémentaire de la qualité de l'eau (également à l'étape de l'étude de conception détaillée de la JICA), complétant un certain nombre de paramètres qui n'avait pas été couvert à l'étape de l'Etude Préparatoire, conformément aux exigences de suivi des Lignes directrices de la JICA réglementées à l'Annexe 6 de ces Lignes directrices.

Cependant, le 28 février 2018, le PAA n'était pas prêt à effectuer la demande du permis d'excavation / dragage du sol auprès du ministère des Mines ni du permis de décharge auprès du ministère de l'Environnement / ministère de la Marine marchande par le biais du CIAPOL. La réunion interministérielle à laquelle participeront les ministères concernés et le CIAPOL devrait se prononcer sur l'argument concernant l'obligation du PPA d'obtenir ces permis.

4.4.1 Analyse des fonds marins

Voir le Paragraphe 3.1.7, Partie 2, Chapitre 3 de l'avant-projet du rapport de l'EIES concernant les résultats détaillés de l'analyse des fonds marins. Ce qui suit sont les résultats des grandes questions qui exigent une vérification (en particulier qu'aucune contamination importante par les métaux lourds n'a été détectée).

(1) Stations d'échantillonnage

Les échantillons des fonds marins (sédiments de fond) ont tous été prélevés le 10 août 2017 aux stations d'échantillonnage (endroits) et dans les conditions indiquées ci-dessous.

Tableau 4.4.1-1 Stations d'échantillonnage pour les analyses de la qualité des fonds marins

Stations d'échantillonnage	Longitude	Latitude	Heure de prélèvement	Profondeur (m)	Substratum	Couleur
S-1	4°1'29.28"O	5°18'7.16"N	11h00	11,4	Très vaseux et liquide	Gris en surface, noir en dessous
S-2	4°1'32,78"O	5°18'4.56"N	11h15	14,5	Très vaseux et liquide	Gris en surface, noir en dessous
S-3	4°1'39.70"O	5°18'8.41"N	11h30	10,9	Limon et sable, liquide	Gris
S-4	4°1'40.33"O	5°18'13.36"N	11h45	10,3	Sable grossier	Gris
S-5	4°1'43.77"O	5°18'6.53"N	12h00	10,8	Sable grossier	Gris
S-6	4°1'43.53"O	5°18'15.67"N	12h15	10,5	Sable grossier	Marron
S-7	4°0'39.41"O	5°14'21.51"N	09h20	24,8	Sable fin	Marron
S-8	4°1'45.11"O	5°14.21.50"N	10h00	24,8	Sable grossier avec des coquillages	Marron et gris clair

Source : Mission d'étude JICA

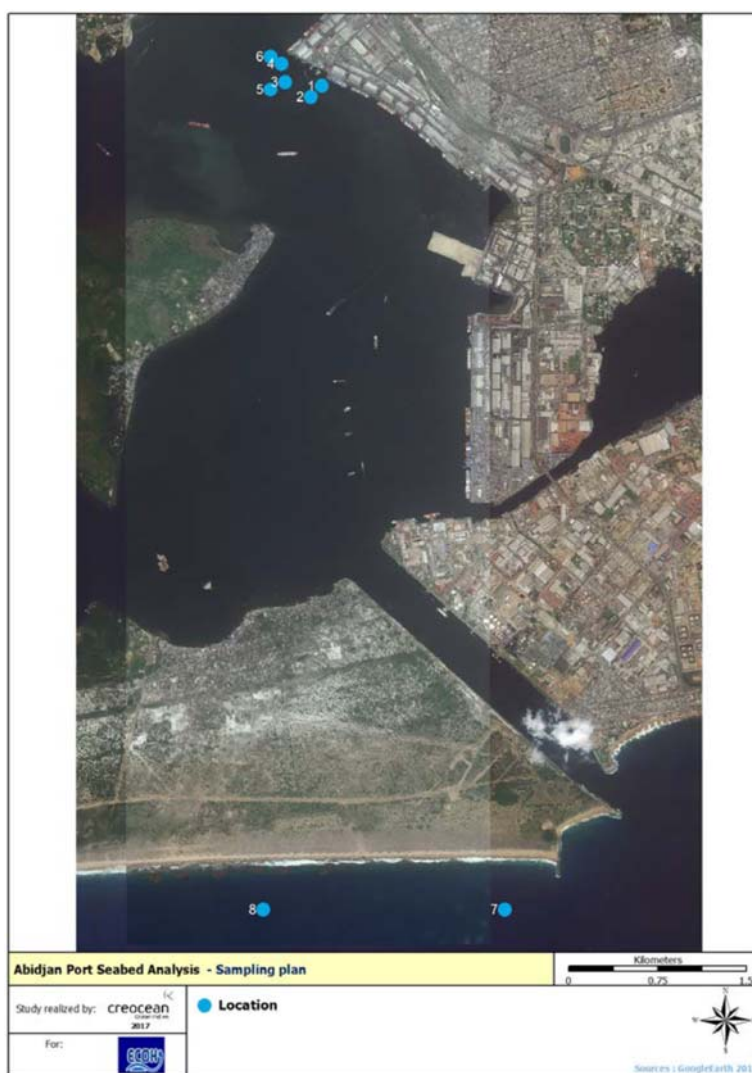


Figure 4.4.1-1 Carte de distribution horizontale des stations d'échantillonnage pour l'analyse de la qualité des fonds marins

En ce qui concerne les stations d'échantillonnage S-7 et S-8, seule l'analyse physique et biologique a été réalisée pour référence (dont la description est omise ici, mais dont les détails figurent dans l'avant-projet du rapport de l'EIES) séparément des autres stations autour du site du projet, avec une analyse de laboratoire complète.

(2) La concentration de métaux lourds dans les fonds marins apparaît en général comme étant modérée.

Le résultat de l'analyse des fonds marins à l'étape de l'étude de conception détaillée de la JICA indique que la teneur en métaux lourds dans les échantillons de fonds marins prélevés, pouvant être considérés comme des polluants nocifs pour l'environnement, est en général modérée. Les valeurs ont été comparées à (a) les niveaux de référence de la législation française considérée dans le contexte d'installations portuaires (étant donné qu'il n'existe pas de normes de qualité des sédiments en Côte d'Ivoire, les normes de la législation française sont appliquées), et (b) le fond géochimique (BDF) utilisé en tant que référence dans de nombreuses études de la baie d'Abidjan. Les résultats montrent que :

- Pour tous les métaux, le niveau de contamination est faible, sous le seuil N1 de la législation française,
- La concentration d'arsenic est supérieure au fond géochimique pour quasiment tous les échantillons, ce qui indique un effet anthropique,
- La concentration diminue au fur et à mesure que la distance du quai concerné augmente, tendance par rapport à l'impact des activités portuaires (normalement à partir de l'enlèvement de la peinture du fond de navire)
- Il apparaît clairement que les concentrations les plus fortes sont identifiées sur les échantillons ayant la fraction fine la plus élevée (S1 & S2), ce qui indique leur grande capacité à retenir les polluants. Ces échantillons mettent en avant des concentrations qui varient considérablement, proches du seuil N1 pour le cuivre et le nickel.
- La concentration de métal dans l'échantillon le plus contaminé (S1) est de deux (2) à cinq fois (5) plus élevée que les concentrations dans l'échantillon le moins contaminé (S6).

Ces valeurs sont globalement plus élevées pour tous les paramètres que celles mesurées en 2017 au milieu du chenal. Ceci indique une faible contamination par les métaux à proximité du quai en raison de l'activité portuaire, et conforme à la législation française utilisée comme norme de référence. En outre, ces concentrations ne devraient pas menacer la vie aquatique.

Tableau 4.4.1-2 Concentrations de métaux lourds dans les six (6) échantillons de la zone portuaire.

	Arsenic mg/kg	Cuivre mg/kg	Nickel mg/kg	Plomb mg/kg	Zinc mg/kg	Mercure mg/kg	Cadmium mg/kg	Chrome mg/kg
N1	25	45	37	100	276	0,4	1,2	90
N2	50	90	74	200	552	0,8	2,4	180
BDF	4,4	35	20	47	115	0,2	0,5	45
1	11,7	33,9	24,7	24,1	171	0,26	0,43	55,8
2	12,8	27,9	18,6	17,2	97,9	0,17	0,2	56,6
3	8,21	14,8	8,87	9,12	57,7	0,1	< 0,10	28,7
4	3,89	8,26	5,15	6,3	38,8	0,06	< 0,10	16,4
5	6,8	12,4	8,46	8,99	53,9	0,09	< 0,10	25,7
6	4,48	8	4,89	6,78	57,2	0,07	0,15	15,7
Moyenne	8 ± 3,7	17,5 ± 10,8	11,8 ± 8,1	12,1 ± 7,1	79,4 ± 49	0,1 ± 0,1	< 0,2	33,2 ± 18,6
Chenal du milieu (mars 2017)	<2	4,3	4	5	28	<1	<0,3	8,1

Note 1. N1 et N2 représentent le seuil de contamination des sédiments pour les ports européens (arrêté interministériel français du 14 juin relatif au dragage). N1 : Modérément pollué. N2 : Fortement pollué.

Note 2. BDF représente le fond géochimique (Rapport Geode 1993) utilisé comme référence dans de nombreuses études de la baie d'Abidjan par le passé.

Source : Mission d'étude JICA

(3) Résultat de l'analyse des fonds marins, etc. en tant que base de non violation de la Convention de Londres

La Convention de Londres sur la prévention de la pollution des mers résultant de la décharge de déchets (ci-après dénommée la « Convention de Londres ») de 1972, qui est entrée en vigueur le 30 août 1975 a été ratifiée par 15 nations (la Côte d'Ivoire l'a ratifiée plus tard, le 28 juillet 1987).

La Convention de Londres, en principe, interdit la décharge de déchets dans l'océan, à l'exception des éléments présentés à l'Annexe 1 (y compris le premier élément indiqué en tant que « matériaux dragués », qui peut faire l'objet de « considérations » concernant leur décharge. Comme obligation, la Convention impose également aux pays qui ont ratifié ce document d'énoncer une étape administrative et obligatoire de demande d'une procédure d'évaluation, afin d'identifier la pertinence des déchets dont la décharge peut faire l'objet de considérations, en référence au Cadre d'Évaluation des Déchets (ci-après dénommé « CED ») (et « Lignes Directrices d'évaluation des déchets » pour sa mise en œuvre) institué par la Convention. Et sur la seule base de cette évaluation, les autorités compétentes de chacun des pays signataires peuvent émettre le certificat approuvant la décharge.

Dans le cas de la Côte d'Ivoire, le décret n° 97-678 du 3 décembre 1997 portant protection de l'Environnement marin et lagunaire contre la pollution constitue la réglementation respective qui certifie les conditions respectueuses de l'environnement imposées par la Convention de Londres sur les pays l'ayant ratifiée.

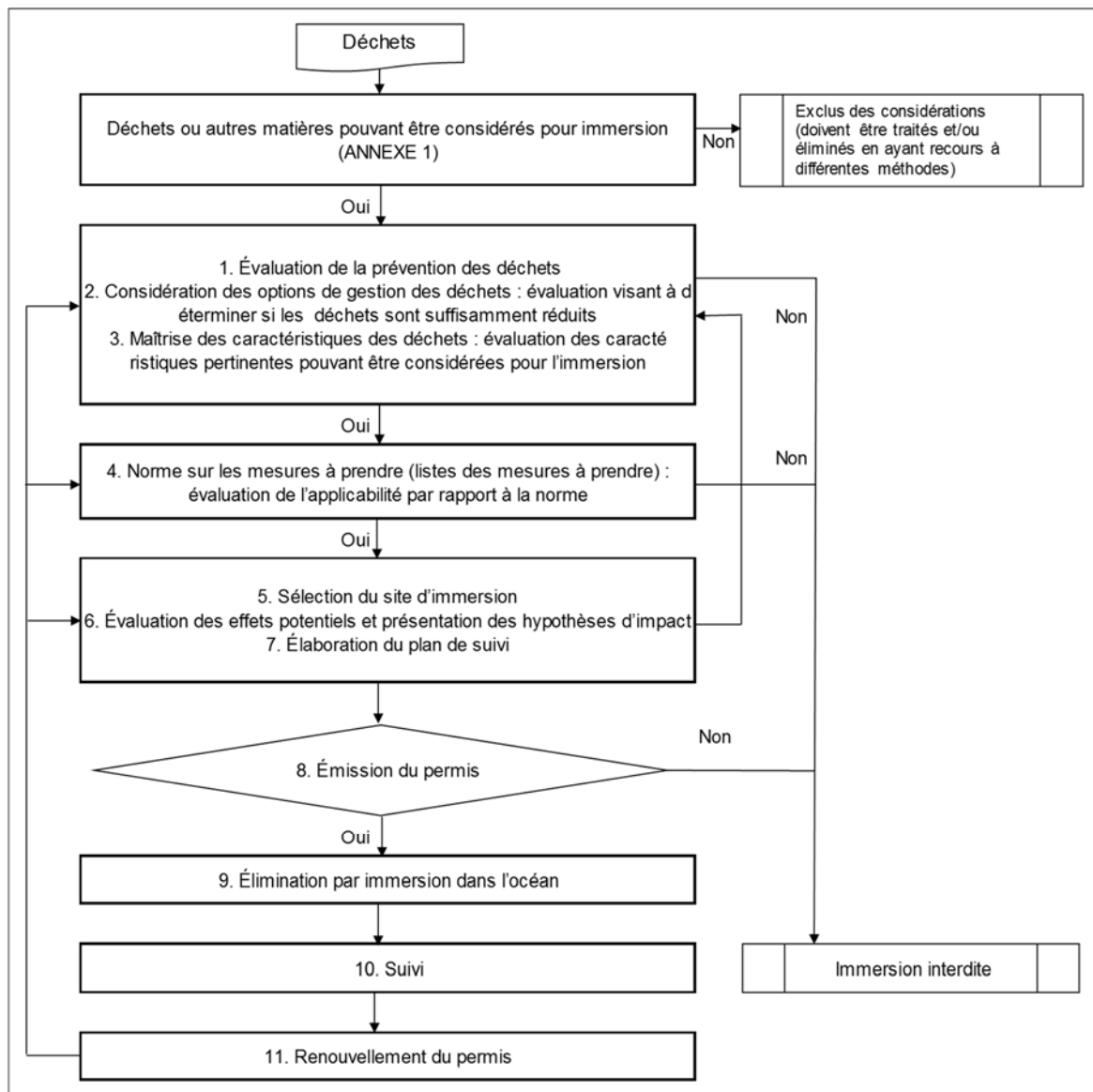


Figure 4.4.1-2 Carte de procédure d'émission de permis basé sur les Lignes directrices d'évaluation des déchets de la Convention de Londres (Annexe 2), en tant que lignes directrices de référence pour les pays ayant ratifié ladite convention

Il est par conséquent important et essentiel d'incorporer ces exigences de la Convention de Londres dans le plan de gestion des déchets qui s'appliquera au présent projet, y compris les considérations sur la réduction des matériaux à draguer.

- (a) En ce qui concerne les points 3, 4 et 6 sur l'identification des caractéristiques des déchets (matériaux dragués) à la figure ci-dessus, l'établissement de la liste d'action (= inventaire des caractéristiques des déchets), et l'évaluation des effets potentiels ainsi que la déclaration de l'hypothèse des impacts, les résultats du présent projet portant sur l'analyse des caractéristiques physiques, chimiques et biologiques de la qualité des fonds marins dans la zone à draguer, peuvent être reconnus comme étant équivalents en ce qui concerne ces exigences. S'agissant de l'hypothèse des impacts, les mesures d'atténuation possibles peuvent également être indiquées dans le cadre de la mise en œuvre du plan de réduction des déchets, comme expliqué au point (b) ci-dessous.
- (b) Pour ce qui est des points 1, 2 et 7 de la figure ci-dessus, concernant l'évaluation de la prévention des déchets (matériaux dragués) et les considérations des options de gestion de ces déchets, l'Entrepreneur du présent projet doit tout d'abord considérer une réduction du volume des matériaux dragués à éliminer par décharge dans l'océan, en utilisant autant que possible les matériaux dragués se prêtant à d'autres usages (par ex. en tant que matériaux de construction). La gestion des matériaux dragués devra alors être mise en œuvre par un suivi de ce plan de réduction des déchets et de la décharge sur le site désigné par le PAA.
- (c) En ce qui concerne les points 5 et 9 de la figure ci-dessus concernant la sélection du site de décharge et l'élimination à proprement parler par décharge dans l'océan, le PAA devra expliquer le processus et les raisons de son choix actuel de la zone de décharge désignée, y compris une comparaison avec les autres options considérées pour la décharge.
- (d) Pour ce qui est du point 8 concernant le permis, PAA doit obtenir des permis connexes et respectifs, comme suit :

Permis de dragage / d'excavation du sol : Le présent projet comporte une grande part de dragage (environ 1,4 million de m³) et d'extraction de sol (de sédiments, environ 2,4 millions de m³) pour le remblai. Le PPA doit obtenir le permis de dragage / d'excavation de sol auprès du ministère des Mines, conformément à l'arrêté n° 002/MIN/CAB du 11 janvier 2016.

Permis de décharge : Le présent projet implique la décharge des sédiments dragués (environ 1,4 million de m³) dans une zone désignée par le PAA au large du canal de Vridi. Comme prévu à l'Article 16 du décret n° 97-678 du 3 décembre 1997 portant protection de l'Environnement marin et lagunaire contre la pollution, sur la base du décret n° 98-43 du 28 janvier 1998 relatif aux installations classées pour la Protection de l'Environnement, Titre 1 : Articles 1 à 6, le PAA doit obtenir un permis de décharge auprès du ministère de l'Environnement. Pour faire la demande de ce permis, le PAA doit remettre un formulaire de demande au CIAPOL (Centre Ivoirien Antipollution).

Pour ce qui est du certificat de l'EIES émis par le ministre de l'Environnement, il est fortement recommandé au bailleur de fond de demander aux parties prenantes y afférentes que l'obtention des deux (2) permis susmentionnés par le PAA avant le démarrage des travaux soit reconnue par l'ANDE, et soit déclarée comme condition obligatoire et contraignante supplémentaire lors de l'émission du certificat de l'EIES au PAA.

4.4.2 Analyse supplémentaire de la qualité de l'eau

Pour plus de détails, voir le Paragraphe 3.1.5, Partie 2, Chapitre 3 de l'avant-projet du rapport de l'EIES.

(1) Stations d'échantillonnage :

Conformément à la Figure 4.4.2-1 ci-dessous, les stations d'échantillonnage W1 à W3 se trouvaient autour de la zone du site du projet, alors que les stations d'échantillonnage W4 et W5 se trouvaient dans une zone au large du canal de Vridi, non loin de la zone de décharge des matériaux dragués désignée par le PAA,

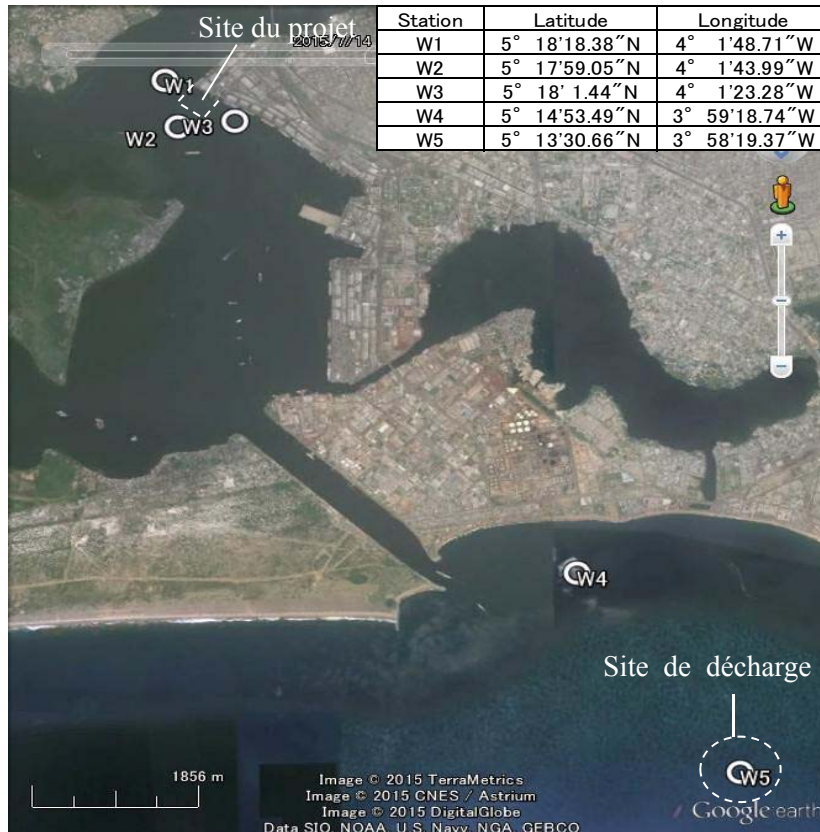


Figure 4.4.2-1 Carte de distribution horizontale des stations d'échantillonnage avec coordonnées pour l'analyse de la qualité de l'eau

(2) Données environnementales sur les résultats de l'étude supplémentaire de la qualité de l'eau

Conformément au Tableau 4.4.2-1 ci-dessous, des échantillons ont été prélevés et analysés pour chaque station d'échantillonnage à marée basse et à marée haute. Comme indiqué ci-dessous, en comparaison avec le décret français du 11 janvier 2007 (NOR : SANP0720201A) relatif aux normes de qualité des eaux de surface, aucun des résultats ne prouve une contamination de l'eau au-dessus du niveau de la norme en question, à l'exclusion du nickel sans normes appliquées réglementées pour l'analyse comparative.

Tableau 4.4.2-1 Résultats des analyses de laboratoire sur la qualité des eaux de surface

MARÉE BASSE									
Paramètres	Unités	Date d'échantil lonnage (2017)	Méthodes	Références : Échantillons / Résultats					Décret français du 11 janvier 2007
				STATION W1	STATION W2	STATION W3	STATION W4	STATION W5	
Cyanure	mg/L	03/11	HACH	< 0,002	0,005	< 0,002	< 0,045	< 0,002	0,05
Phénol	mg/L	03/11		< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,005
Cadmium	mgCd/L	02/11	AAS ContrAA 700	< 0,0012	< 0,0012	< 0,0012	< 0,0012	< 0,0012	0,005
Chrome	mgCr/L	02/11		< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,05
Cuivre	mgCu/L	02/11		< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,05
Plomb	mgPb/L	02/11		< 0,013	< 0,013	< 0,013	< 0,013	< 0,013	0,05
Nickel	mgNi/L	02/11		< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	-
Arsenic	mgAs/L	02/11		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05
Mercure	mgHg/L	02/11		$1,15.10^{-5}$	$2,10.10^{-5}$	$1,17.10^{-5}$	$1,02. 10^{-5}$	$1,03.10^{-5}$	0,001

MARÉE HAUTE									
Paramètres	Unités	Date d'échantil lonnage (2017)	Méthodes	RÉFÉRENCES : ÉCHANTILLONS/RÉSULTATS					Décret français du 11 janvier 2007
				STN W1	STN W2	STN W3	STN W4	STN W5	
Cyanure	mg/L	03/11	HACH	0,004	< 0,002	0,036	< 0,002	< 0,002	0,05
Phénol	mg/L	03/11		< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,005
Cadmium	mgCd/L	02/11	AAS ContrAA 700	< 0,0012	< 0,0012	< 0,0012	< 0,0012	< 0,0012	0,005
Chrome	mgCr/L	02/11		< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,05
Cuivre	mgCu/L	02/11		< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,05
Plomb	mgPb/L	02/11		< 0,013	< 0,013	< 0,013	< 0,013	< 0,013	0,05
Nickel	mgNi/L	02/11		< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	-
Arsenic	mgAs/L	02/11		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05
Mercure	mgHg/L	02/11		$2,58.10^{-5}$	$1,13.10^{-5}$	$2,25.10^{-5}$	$2,11.10^{-5}$	$1,47.10^{-5}$	0,001

Source : Mission d'étude JICA

4.5 Enquête publique et réunion interministérielle

Après que le PAA a remis l'avant-projet du rapport de l'EIES à l'ANDE le 3 janvier 2018, le ministre de l'Environnement a approuvé cet avant-projet, et émis un décret ministériel pour nommer un enquêteur en chef de la préfecture d'Abidjan pour la mise en œuvre d'une enquête publique. L'enquête publique en question doit être annoncée au public par les journaux locaux et les radios locales. Après que la date de l'ouverture de l'enquête publique a été fixée par l'enquêteur en chef, un événement d'ouverture de l'enquête publique (mis en œuvre par l'enquêteur en chef, mais au nom de l'ANDE) s'est tenu la première journée du 22 février 2018. Les principales parties prenantes à inviter à l'ouverture de l'enquête publique de la première journée ont été sélectionnées par l'ANDE sur la base des enregistrements des réunions de parties prenantes précédentes, et incorporées dans l'avant-projet du rapport de l'EIES.

Lors de l'événement de l'enquête publique du 22 février 2018, 27 participants ont assisté à cet événement (liste des participants omise), incluant les opinions focales, telles que les suivantes :

- Sur ce point, les mesures de contrôle des agents vecteurs doivent être considérées et incorporées dans le rapport de l'EIES (Ministère de la Santé et de l'Hygiène Publique).
- Enquête sur la question de savoir si ce projet de construction du poste d'amarrage céréalier faisait partie de réformes de l'Etat ou non (DREL : Direction Régionale de

- l'Environnement).
- c) Enquête sur la question de savoir si le PAA a obtenu les permis nécessaires pour réaliser le type de travaux de dragage et de décharge (Ministère de la Santé et de l'Hygiène Publique).
 - d) Prévision sur la congestion additionnelle aux environs de la zone portuaire pendant la phase de construction et d'exploitation (Hôtel de ville de Treichville).
 - e) Confirmation sur la réalisation ou non des études du débit d'eau et des études géotechniques (Ministère de l'Eau et des Forêts).
 - f) Confirmation sur le niveau de pollution des sédiments (Direction Régionale de l'Environnement).

En réponse, a) le consultant en charge de l'EIES (2D Consulting Afrique) a accepté d'incorporer les mesures de contrôle des agents vecteurs dans le Rapport Final de l'EIES, mais séparément avec le PAA ; sur ce point, e) le Rapport avait déjà incorporé les résultats des études du débit d'eau et des études géotechniques, f) et l'analyse du fond marin. Le Directeur Adjoint de la Direction de l'Ingénierie et de la Maîtrise d'Ouvrages (DIMO) du PAA a également répondu à b) en expliquant que d'autres projets portuaires du PAA, entre autres le présent projet, contribueront à augmenter la capacité d'exportation et d'importation des céréales, et à d) en clarifiant que la Direction de la Capitainerie et la Direction Informatique en charge ont traité des mesures visant à réduire le problème de congestion de la circulation.

En outre, le PAA a déclaré que c) étant donné que les travaux d'emprunt et de dragage doivent être effectués dans les zones internes du port, le PAA dispose d'une autonomie nécessaire pour réaliser les opérations, mais il doit respecter indiscutablement les exigences des autorités nationales. A propos de ce commentaire du PAA, il est important de noter dans ce rapport de la JICA que l'Equipe d'Etude JICA n'avait pas encore été en mesure de confirmer les mesures concrètes prises par le PAA pour obtenir les permis de dragage et de décharge le 28 février 2018, sur la base des exigences obligatoires mentionnées au point 4.4.1 (analyse du fond marin) (3) - (d), afin que le PAA se conforme à ces règlements nationaux en vue d'obtenir les permis requis, selon les opinions des parties prenantes ayant participé à l'enquête publique.

Pendant les neuf (9) jours ouvrables consécutifs suivants, l'enquêteur en chef a préparé un bureau pour recueillir des opinions du public sur le présent projet à tout moment de la journée.

Une fois qu'un compte-rendu des résultats de l'enquête publique résumé par l'enquêteur en chef, ce compte-rendu sera validé par le comité de validation de l'ANDE et par le consultant en charge de l'EIES, et des commentaires seront apportés par les deux (2) parties à la réunion interministérielle.

Ce n'est qu'après ça que la dernière réunion interministérielle d'une (1) journée pourra être organisée par l'ANDE. Les ministères et agences gouvernementales concernées participeront à cette réunion à laquelle d'autres parties prenantes majeures seront invitées. De plus, l'avant-projet de rapport de l'EIES fera l'objet de la validation dans cette réunion ainsi que de la référence au résultat de l'enquête publique et aux commentaires apportés par l'ANDE et le consultant en charge de l'EIES. À la fin de la réunion, il sera demandé aux parties prenantes présentes autres que les ministères et agences gouvernementales de quitter la pièce momentanément pour permettre aux ministères et agences gouvernementales de prendre leur décision finale. Lorsque la décision aura été prise, les parties prenantes qui avaient quitté la pièce seront rappelées, et la décision finale de la réunion leur sera annoncée oralement.

Ce n'est qu'après la réunion interministérielle que l'avant-projet de rapport de l'EIES sera révisé dans le rapport final de l'EIES par le consultant de l'EIES en charge de la mise en œuvre du projet, reflétant les opinions données par les parties prenantes qui ont participé à la réunion et doit être soumis à l'ANDE.

4.6 Approbation de l'EIES par le ministre de l'Environnement

Le rapport final de l'EIES ainsi que le compte-rendu de la réunion interministérielle et l'avant-projet de l'arrêté ministériel doivent être soumis par l'ANDE au ministre de l'Environnement, et le ministre doit prendre la décision finale, et signer l'arrêté pour émettre le certificat de l'EIES au PAA. Une condition supplémentaire peut être ajoutée lors de l'émission du certificat si de telles conditions sont exigées comme obligatoires au moment de la réunion

interministérielle.

Toutefois, il convient en outre de noter, en ce qui concerne la confirmation de la mission d'étude JICA directement à l'ANDE, que l'obtention par le PAA du permis d'excavation du sol / de dragage et du permis de décharge dans l'océan est reconnue comme une condition préalable à l'approbation de l'EIES par le ministre de l'Environnement. Par conséquent, il peut être conclu qu'il existe un grand risque que le certificat de l'EIES ne soit pas obtenu à moins que le PAA obtienne les permis en question, bien que la situation puisse être différente si le comité de validation de l'ANDE approuve l'avant-projet du rapport de l'EIES, avec seulement une confirmation sur les applications actuelles des permis par le PAA.

4.7 Projection provisoire du calendrier d'approbation de l'EIES

Le 28 février 2018, la procédure de l'EIES se poursuit avec (1) l'enquête publique qui devra avoir lieu le 22 février 2018 (avec la période de l'enquête publique consécutive jusqu'au 7 mars 2018, et (2) les réunions interministérielles organisées par l'ANDE, pour obtenir les opinions définitives des parties prenantes, y compris les ministères et les agences gouvernementales concernés, avant que le rapport final de l'EIES ne soit approuvé avec l'émission du certificat de l'EIES par le ministre en charge de l'Environnement.

Sur la base de la confirmation de la procédure de l'EIES ci-dessus qu'il reste à achever, le calendrier provisoire de l'EIES peut être indiqué comme suit à la Figure 4.7-1. Il est à noter qu'à compter de la soumission de l'avant-projet du rapport de l'EIES, par confirmation préalable à l'ANDE, la durée standard jusqu'à l'approbation de l'EIES est estimée à deux (2) mois environ. Toutefois, la date de la réunion interministérielle est simplement prise en charge par l'équipe d'étude JICA, puisque c'est l'ANDE qui organise ces événements, et qu'il lui revient de décider quand ils se tiendront. La préparation de ces événements ne fait pas l'objet d'une durée obligatoire réglementée, à l'exception près qu'après la tenue de la réunion interministérielle, le ministre de l'Environnement doit prendre sa décision et finaliser l'arrêté ministériel pour l'émission du certificat de l'EIES dans un délai de quinze (15) jours.

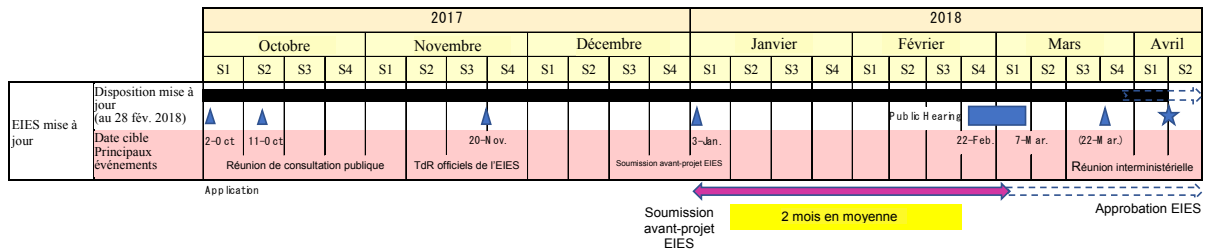


Figure 4.7-1 Calendrier provisoire de l'EIES (en date du 28 février 2018)

Il faut également noter, conformément au point 1.6 ci-dessus, que l'obtention du certificat de l'EIES peut être prorogée selon des retards procéduraux du côté de l'ANDE, et en particulier si l'obtention par le PAA du permis d'excavation du sol / de dragage et du permis de décharge est retardée, et s'ils ont été validés lors de la réunion interministérielle, comme condition préalable à l'obtention du certificat de l'EIES.

4.8 TdR de la gestion environnementale et sociale et du suivi pour l'Entrepreneur dans le cadre du dossier d'appel d'offres

En cohérence avec le Plan de gestion environnementale et sociale (PGES), y compris le Programme de surveillance et de suivi environnemental et social (PSSSES) de rapport final approuvé de l'EIES, les TdR de la gestion environnementale et sociale et du suivi dans le cadre du dossier d'appel d'offres pour l'Entrepreneur est joint ci-après.

5. Plan de manutention du fret

La capacité de manutention des cargaisons céréalières aux quais céréaliers actuels au port d'Abidjan est d'environ 1 000 tonnes / jour, ce qui est insatisfaisant.

En outre, l'efficacité de chargement des camions qui transportent les sacs de riz débarqués des vraquiers jusqu'aux entrepôts à l'intérieur du port et de transport à l'extérieur du port / à destination des pays voisins est très différente selon les sociétés manutentionnaires portuaires. Par conséquent, un plan de manutention des cargaisons pour le nouveau poste d'amarrage céréalier à construire sera élaboré.

L'objectif du « Plan de manutention des cargaisons » est le suivant :

- 1) L'objectif principal est de proposer des idées et des plans visant à améliorer la manutention des cargaisons afin de charger 3 600 tonnes de riz / navire / jour dans le « nouveau poste d'amarrage céréalier ».
- 2) Le travail de manutention au quai et le transport du poste d'amarrage jusqu'aux entrepôts et à l'intérieur des entrepôts doit être amélioré dans le nouveau poste d'amarrage céréalier.
- 3) Le travail de manutention réalisé actuellement, le transport du poste d'amarrage jusqu'aux entrepôts et à l'intérieurs de ceux-ci est indiqué dans le plan de manutention des cargaisons. Il est important de bien saisir la situation réelle de la manutention du riz.

5.1 Situation actuelle de la manutention des cargaisons

5.1.1 Examen des documents existants

La mise en ordre ainsi que la confirmation devront être effectuées sur les données réelles relatives à la manutention dans le rapport de l'étude de faisabilité et le rapport existant le plus récent réalisé par le PAA, et sur la quantité des cargaisons traitées sur les nouveaux postes d'amarrage céréaliers.

(1) Prévision du type de navires qui accosteront à l'avenir

Depuis 1999, la taille des vraquiers de type Handy-max est de plus en plus grande (voir le Tableau 5.1.1-1). La dimension représentative des vraquiers de type Handy-max se situerait entre 52 000 et 58 000 tonnes de port en lourd. Ce genre de navire est doté de grues sur le pont.

1) Augmentation de la taille de vraquiers de type Handy-max

Tableau 5.1.1-1 Évolution de la taille des vraquiers de type Handy-max

Année de construction	Tonnes port en lourd	Longueur hors tout (m)	Largeur hors tout (m)	Tirant d'eau d'été (m)	Grues
1999	48 900	190	32,20	11,6	4 grues du navire (25t)
2001	50 000	190	32,26	11,9	4 grues du navire (30t)
2003	52 000	190	32,20	12,3	4 grues du navire (30t)
2003	58 500	186	32,26	12,8	4 grues du navire
2005	58 500	190	32,26	12,6	4 grues du navire

Source : rapport de l'étude de faisabilité

(2) Quantité annuelle des cargaisons manutentionnée à chaque quai

Le Tableau 5.1.1-2 représente l'estimation de la quantité des cargaisons manutentionnée au port d'Abidjan en 2014.

Tableau 5.1.1-2 Estimation du volume de manutention (tonnes)

	Ratio de la cargaison en objet a (%)	Nombre de quais (n)	Nombre de quais convertis n×a	Cargaisons brutes semestrielles c	Volume cible semestriel de manutention des cargaisons c×a	Part du volume traité S (%)	Volume annuel de manutention
Nord	48,2	5	2,5	683 311	329 356	38,4	755 527
Ouest	70,3	7	5,0	603 487	424 251	49,5	973 921
Sud	63,1	4	2,5	163 446	103 134	12,1	238 069
Total		16	10		856 741	100,0	1 967 517

Source : Rapport de l'Etude Préparatoire

À l'avenir, le PAA convertira le quai actuel en poste d'amarrage dédié autant que possible à la manutention des cargaisons, et favorisera de façon proactive les concessions à des entreprises privées.

Pour cette raison, les cargaisons cibles (riz, sucre, sel emballés dans des sacs) doivent être entièrement manutentionnées au nouveau poste d'amarrage céréalier jusqu'à l'année cible (2030).

2) Prévision du volume de manutention futur de la cargaison au Port d'Abidjan

Le Tableau 5.1.1-3 présente l'estimation du futur volume des cargaisons qui seront traitées dans le port d'Abidjan.

Tableau 5.1.1-3 Estimation du volume de manutention des cargaisons cibles à l'avenir au port d'Abidjan

	Nombre de quais convertis actuellement (n)	Nombre de quais pour la manutention des cargaisons céréalières à l'avenir	Volume annuel de manutention des cargaisons céréalières (tonne)
Nord	2,5	0	0
Ouest	5		
Sud	2,5		
Nouveau Terminal céréalier	0	3	2 308 012
Total	10	3	2 308 012

Source : Rapport de l'Etude Préparatoire

Comme indiqué dans les tableaux 5.1.1-2 et 5.1.1-3, le volume annuel de manutention des cargaisons céréalières en 2014 était de 1 967 517 tonnes tandis que celui estimé pour 2030 est de 2 308 012 tonnes. Après l'aménagement du nouveau poste d'amarrage céréalier jusqu'en 2030, toutes les cargaisons cibles seront traitées au nouveau poste d'amarrage céréalier.

Le Tableau 5.1.1-4 indique l'évolution du volume du commerce extérieur en traité dans le port d'Abidjan de 2007 à 2016.

Le volume de marchandises importées augmente année après année, à l'exception de 2011, mais le total du volume des marchandises exportées diminue parallèlement à la baisse du volume des produits pétroliers.

Le rapport entre le volume de marchandises importées et le volume des marchandises exportées en 2014 était de 67 % et 33 %.

Tableau 5.1.1-4 Volume du commerce extérieur traité dans le port d'Abidjan (2007-2016)

	Unité : tonne							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
IMPORTATIONS	10 836 426	11 170 460	11 895 949	12 800 826	9 628 024	13 612 599	13 984 421	14 006 166
- Produits pétroliers	3 538 777	3 753 012	4 295 085	5 075 007	3 126 309	4 590 853	4 575 038	4 195 765
- Marchandises diverses	6 919 045	6 933 942	7 088 733	7 220 966	6 034 761	8 528 813	8 894 973	9 253 255
- Pêches	378 603	483 506	512 131	504 853	466 954	492 932	514 410	557 146
EXPORTATION	9 118 783	9 656 466	10 831 286	9 683 089	7 014 518	8 101 211	7 492 143	6 806 787
- Produits pétroliers	4 837 237	4 832 178	6 599 897	5 641 275	3 546 153	3 938 596	3 165 299	2 790 681
- Marchandises diverses	4 204 263	4 713 854	4 116 495	3 901 997	3 351 790	4 051 588	4 202 332	3 908 805
- Pêches	77 283	110 434	114 894	139 818	116 575	111 027	124 512	107 301
TOTAL	19 955 209	20 826 926	22 727 236	22 483 915	16 642 542	21 713 810	21 476 564	20 812 953
- Produits pétroliers	8 376 014	8 585 190	10 894 982	10 716 282	6 672 462	8 529 449	7 740 337	6 986 446
- Marchandises diverses	11 123 308	11 647 797	11 205 229	11 122 962	9 386 551	12 580 401	13 097 305	13 162 060
- Pêches	455 887	593 939	627 025	644 671	583 529	603 959	638 922	664 447

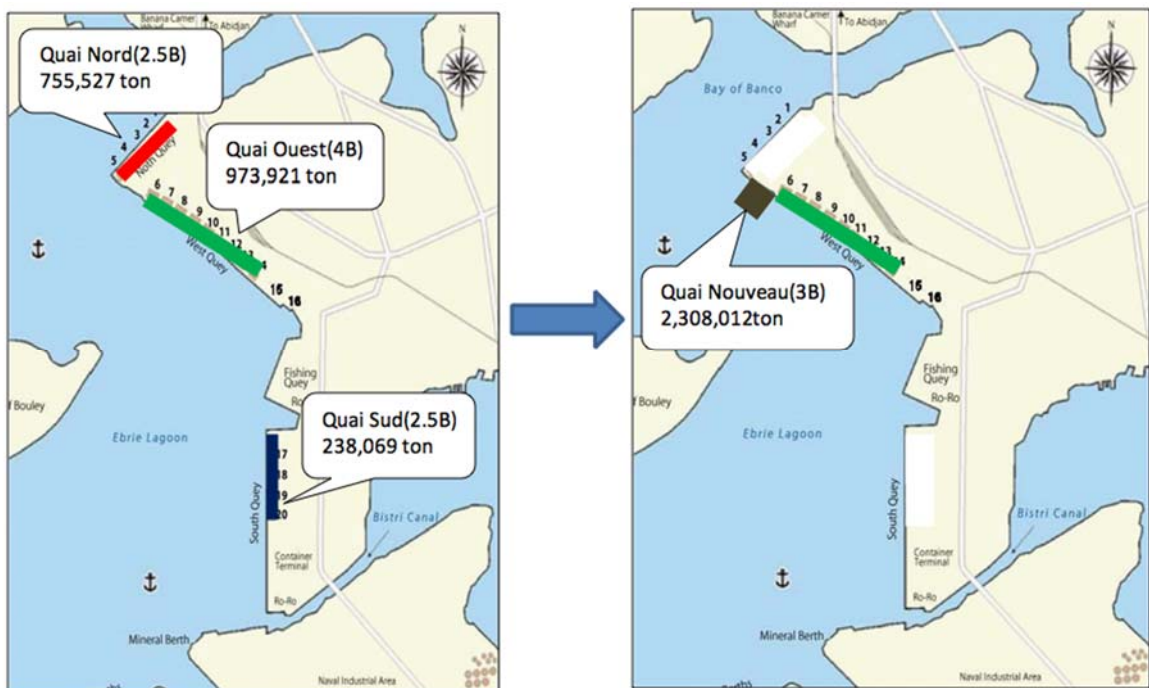
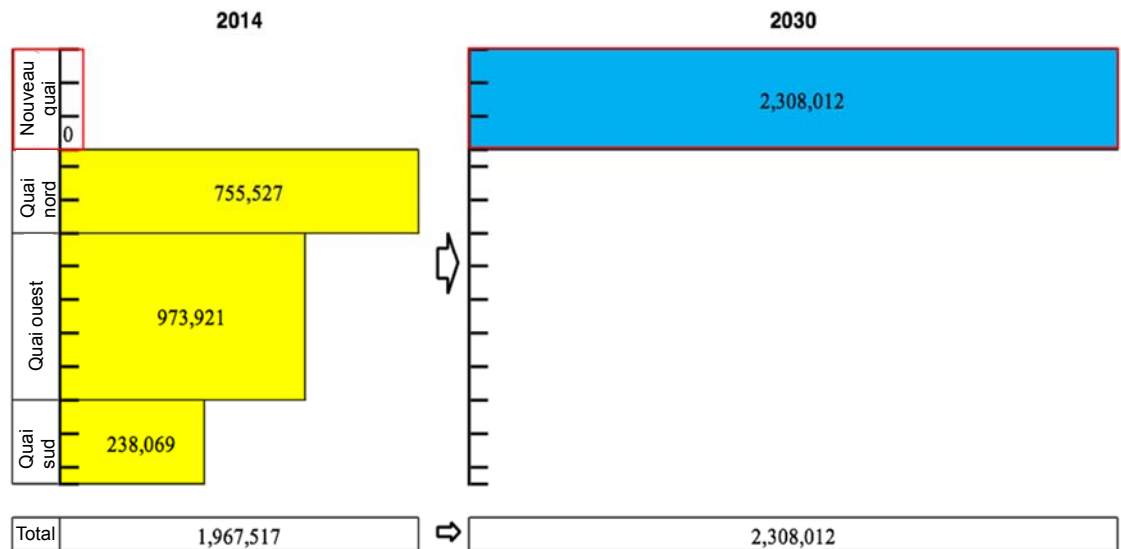
Source : PAA, 2015

	2015	2016
IMPORTATIONS	15 259 881	14 951 906
- Produits pétroliers	4 671 111	3 992 954
- Marchandises diverses	9 978 754	10 290 935
- Pêches	610 016	668 017
EXPORTATION	6 666 360	6 782 734
- Produits pétroliers	2 911 498	3 187 192
- Marchandises diverses	3 624 190	3 430 665
- Pêches	130 672	164 876
TOTAL	21 926 241	21 734 640
- Produits pétroliers	7 582 609	7 180 147
- Marchandises diverses	13 602 944	13 721 601
- Pêches	740 688	832 893

Source : PAA, 2017

La Figure 5.1.1-1 reflète la situation actuelle de chaque quai et le volume de manutention des cargaisons cibles à l'avenir.

Volume de manutention des cargaisons pour chaque quai (valeur supposée)



Source : rapport d'étude de faisabilité

Figure 5.1.1-1 Situation actuelle de chaque quai et volume de manutention des cargaisons cibles à l'avenir

5.1.2 Examen supplémentaire de la capacité de manutention sur les quais céréaliers actuels

On doit mesurer et évaluer la capacité de manutention relative aux cargaisons cérésières les plus récentes aux quais céréaliers actuels.

(1) Méthode et capacité de manutention à quai des sacs de riz (1)

La Figure 5.1.2-1 illustre la méthode de manutention des sacs de riz aux quais actuels.

Les données réelles de manutention des cargaisons obtenues auprès d'une entreprise de manutention en août 2017 sont résumées au Tableau 5.1.2-1.

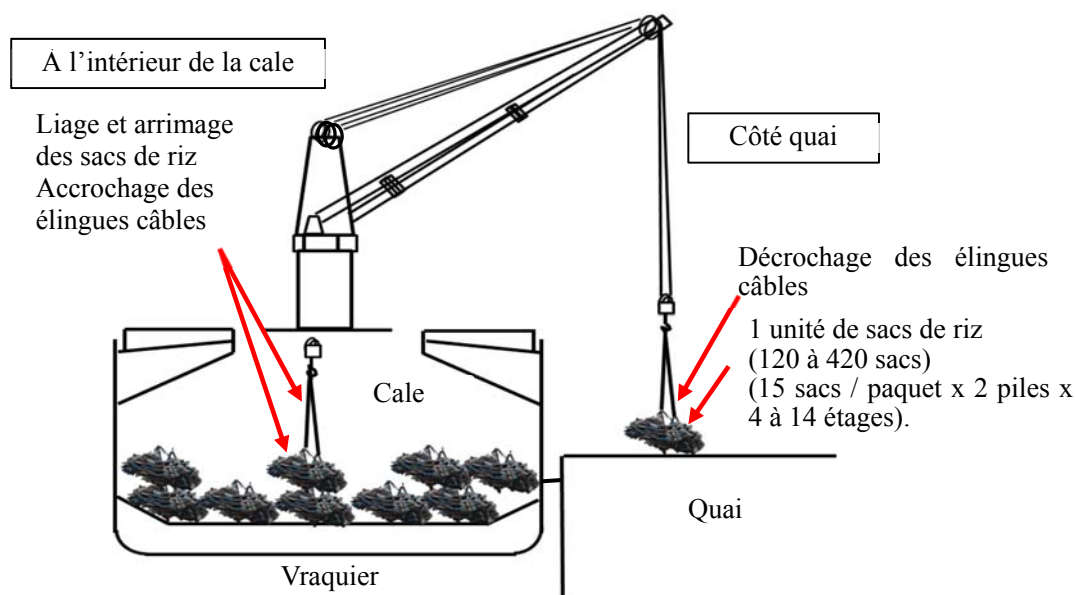


Figure 5.1.2-1 Méthode de manutention des sacs de riz

Tableau 5.1.2-1 Méthode de manutention des sacs de riz, capacité de manutention à quai 1 (dans le cas de GMCI)

Date	Le 8 août 2017 AM 10:00 - 11:30 (mardi)
Nom du navire	ARYBBAS (importation de riz vietnamien en provenance du Vietnam)
Cargaison à manutentionner	Riz (sacs)
Type de manutention	Sacs de riz de 22,5 kg et 50 kg
Poids du riz débarqué	66 480 tonnes (2 119 277 sacs)
Nombre de jours accosté au quai	21 jours (15 juillet - 9 août 2017)
Quantité débarquée moyenne par jour	$66\,480 / 21 = 3\,166$ tonnes/jour (Y compris les jours où le travail de manutention est interrompu à cause de la pluie, etc.)

Source : GMCI

<Remarques> :

La capacité de manutention moyenne par jour correspond à la capacité de manutention moyenne par jour réalisée par GMCI lors de l'étude préparatoire précédente.

Dans l'étude précédente, la capacité de manutention réelle était de 4 320 tonnes/jour à l'aide des

quatre (4) grues du VOSKO SKY, ou 3 240 tonnes à l'aide de trois (3) grues ($4\,320 \times 3/4 = 3\,240$ tonnes/jour).

Cette capacité correspond à 3 166 tonnes/jour, qui est la capacité de manutention moyenne calculée à partir des résultats d'ARRYBAS cette fois-ci.

Afin de confirmer la capacité de manutention des cargaisons céréalières, l'Equipe d'Etude JICA a mesuré la capacité de manutention des cargaisons pendant le travail de déchargement du vraquier ARYBBAS. La capacité de manutention a été mesurée en prêtant attention aux première et deuxième grues vues de la proue pour le déchargement du vraquier. Les résultats sont les suivants.

<Mesure de la capacité de manutention à l'aide de la grue n° 1> Déchargement des sacs de riz de 22,5 kg

	Unité	1 ^{re} cycle	2 ^e cycle	3 ^e cycle	4 ^e cycle	Moyenne
Durée de cycle de déchargement	(min)	11,03	5,8	6,32	4,62	6,94
Nombre de sacs par cycle	(sac)	480	420	300	240	360
Poids moyen par sac	(kg)	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5
Poids par levage	(tonne)	10,8	9,45	6,75	5,4	8,1

<Mesure de la capacité de manutention à l'aide de la grue n° 2> Déchargement des sacs de riz de 50 kg.

	Unité	1 ^{re} cycle	2 ^e cycle	3 ^e cycle		Moyenne
Durée de cycle de déchargement	(min)	7,07	7,62	5,78		6,82
Nombre de sacs par cycle	(sac)	330	360	300		330
Poids moyen par sac	(kg)	50	50	50		50
Poids par levage	(tonne)	16,5	18	15		16,5

<Mesure de la capacité de manutention à l'aide des grues n° 1 et n° 2> (Résumé)

		Manutention des sacs de riz de 22,5 kg à l'aide de la grue n° 1	Manutention des sacs de riz de 50 kg à l'aide de la grue n° 2
Durée de cycle de déchargement (moyenne)	min	6,94	6,82
Nombre de déchargements par heure	cycle	8,64	8,80
Heures de travail en journée	heure	9	9
Cycles de manutention des cargaisons par jour (journée)	cycle	62,4	79,2
Volume de déchargement par levage	tonne	8,10	16,5
Volume de déchargement par grue et par jour (journée)	tonne	505	1 306
Volume de déchargement par grue et par jour (journée et nuit)	tonne	1 010	2 612
Volume de déchargement par jour (journée et nuit) lorsque 2 grues sont utilisées	tonne	2 020	5 224

Comme indiqué dans le tableau ci-dessus, la capacité de manutention journalière théorique de sacs de riz de 22,5 kg et 50 kg qui sont arrimés dans les différentes cales du vraquier est de 3 620 tonnes $((2\ 020 + 5\ 224)/2)$. (La capacité de manutention moyenne dans la journée à l'aide de deux (2) grues est de 1 810 tonnes $((1\ 010 + 2\ 612)/2)$. Dans cette étude, il s'est avéré que non seulement des sacs de 50 kg, mais également de 22,5 kg et 30 kg, étaient utilisés dans la manutention des sacs de riz.

Le Tableau 5.2.1-2 indique la capacité de manutention moyenne des cargaisons des sacs de riz pendant la journée et la nuit.

Tableau 5.1.2-2 Capacité de manutention moyenne des sacs de riz pendant la journée et la nuit (dans le cas du vraquier ARYBBAS)

Capacité de déchargement (Capacité de manutention)	Unité	Valeur recueillie auprès de GMCI	Valeur calculée à partir des données réelles (sans prise en compte des jours de pluie)
Volume de déchargement la journée	(tonne/journée)	1 488	1 810
Volume de déchargement la nuit	(tonne/nuit)	1 700	1 810
Volume de déchargement par jour	(tonnes/jour)	3 188	3 620

Source : GMCI (août 2017)

À en juger de la capacité de manutention théorique calculée à partir des données de manutention des cargaisons mesurées sur le site, le volume de 3 188 tonnes/jour de capacité de manutention du vraquier « ARYBBAS » par GM peut être considéré comme étant la capacité moyenne de manutention des cargaisons.

(2) Méthode de manutention et capacité de manutention à quai des sacs de riz (2)

En novembre 2017, l'Équipe d'Étude de JICA a mesuré les données de manutention des cargaisons sur le site et obtenu les données de manutention de sacs de riz chargés/déchargés d'un vraquier auprès du directeur de GMCI. Les résultats sont résumés au Tableau 5.1.2-3. Les données dans le tableau ci-dessous indiquent la capacité de manutention des cargaisons du vraquier BOMAR AMBER.

Tableau 5.1.2-3 Méthode de manutention et capacité du quai concernant les sacs de riz 2 (en cas de l'entreprise GMCI)

Date	Les 02 et 03 nov. 2017 AM 10:00 - 11:30 (jeudi)
Nom du navire	BOMAR AMBER
Cargaison à manutentionner	Du riz chinois (importation)
Type de manutention	Grue du navire
Type d'emballage	Sac de riz de 50 Kg
Poids de riz débarqué	47 366 250 tonnes env. 947 325sacs) Total du tonnage et nombre de sacs débarqués (tonne/sac)
Nombre de jour accosté au quai	22 jours (le 13 oct. 2017 – 03 nov. 2017)
Quantité débarquée moyenne par jour	47 366 250 tonnes /14jours=3 383 tonnes/jour 28 445 000 tonnes (env. 568 900 sacs) pour le port d'Abidjan 9 025 200 tonnes (env. 230 005 sacs) pour le Burkina Faso Quantité débarquée moyenne par jour=47 366 250 tonnes/14 jours= 3 383 tonnes/jour ✕Nombre de jours à quai : 22 jours (y compris 8 jours d'arrêt de manutention en raison de la pluie) Remarque : calcul en se basant sur 22 jours d'accostage, Capacité moyenne de déchargement par jour = 47 366,250 tonnes / 22 jours = 2 153 tonnes/jour
Nombre de jours de travail	14 jours (9 jours non travaillés)

Source: GMCI

D'après le tableau ci-dessus, la capacité de manutention journalière moyenne de sacs de 50 kg de riz d'un vraquier à l'aide de deux (2) grues est de 3 383 tonnes/jour. Presque la même capacité de manutention a été observée pendant l'étude précédente dans un autre vraquier.

- Capacité de manutention précédente : 3 166 tonnes/jour (pendant 21 jours) - dans le cas du vraquier ARYBASS
- Capacité de manutention dans la présente étude : 3 383 tonnes/jour (pendant 14 jours) - dans le cas du vraquier BOMAR AMBER

Le travail de manutention dans la cale d'un vraquier (travail de liage des sacs de riz, travail de stabilisation, travail d'arrimage)

Le temps de travail et le nombre de manutentionnaires chargés du regroupement des sacs de riz de 50 kg de sacs de riz en 1 rangée de 5 piles de 3 étages et du regroupement de sacs de riz de 25,5 kg en 1 rangée de 6 piles de 5 étages sont indiqués au Tableau 5.1.2-4.

La Figure 5.1.2-2 indique le travail de regroupement et de stabilisation des sacs de riz.

Tableau 5.1.2-4 Temps de travail et nombre de manutentionnaires pour le travail de regroupement des sacs de riz

Travail	Nombre de manutentionnaires pour 1 regroupement des sacs de riz	Nombre de sacs de riz par regroupement	Poids d'un (1) regroupement	Temps de travail d'un regroupement	Remarques
Regroupement des sacs de riz de 50 kg en 1 rangée de 5 piles de 3 étages	2 personnes	15 sacs	750 kg	1 - 2 min	Chaque sac est chargé par 2 personnes.
Regroupement des sacs de riz de 25,5 kg en 6 piles de 5 étages	2 personnes	30 sacs	765 kg	45 sec - 1,5 min	2 personnes empilent les sacs de 22,5 kg des deux côtés. (Parfois, les manutentionnaires peuvent faire une pose à chacun leur tour.)

Source : Mission d'étude JICA



Source : Mission d'étude JICA

Figure 5.1.2-2 Travail de regroupement et de stabilisation des sacs de riz dans la cale

(3) Capacité de manutention à quai des sacs de riz (résumé)

Sur la base de l'entretien avec le Directeur de GMCI, l'Equipe d'Etude JICA a résumé la capacité de manutention d'une cargaison journalière moyenne de GMCI au Tableau 5.1.2-5.

À en juger par la capacité de manutention calculée à partir des données de manutention mesurées sur place jusqu'alors, la capacité de manutention (valeur réelle) réalisée par GMCI concernant le vraquier "BOMAR AMBER" représente la capacité moyenne.

Tableau 5.1.2-5 Capacité de manutention à quai des sacs de riz (dans le cas de GMCI)

Capacité de débarquement	unité	Valeur obtenue par entretien avec GMCI	Valeur calculée à partir des données réelles
Capacité de débarquement de jour	(tonne/de jour)	1 488	1 532
Capacité de débarquement de nuit	(tonne/de nuit)	1 700	1 851
Capacité de débarquement journée entière	(tonne/journée entière)	3 188	3 383

Source : Mission d'étude JICA (décembre 2017)

<Explication supplémentaire>

La capacité de manutention journalière réalisée par GMCI est inférieure à la capacité de manutention théorique calculée à partir des données mesurées jusqu'alors par la mission d'étude. Mais, tenant compte des jours d'interruption de la manutention en raison de la pluie, il peut être considéré que cela représente la capacité moyenne de la manutention actuelle sur les quais. En outre, cette capacité de manutention réalisée par GMCI n'est atteinte par aucune autre entreprise à l'heure actuelle.

5.1.3 Examen de la capacité de chargement des camions et capacité de transport jusqu'aux entrepôts

Le Tableau 5.1.3-1 indique la capacité de chargement du camion au poste d'amarrage céréalier actuel au port d'Abidjan et le mode de chargement.

(1) Capacité du chargement du camion et mode de chargement

Des exemples de capacité de chargement du camion et du mode de chargement sont donnés au Tableau 5.1.3-1.

Tableau 5.1.3-1 Capacité du chargement du camion et mode de chargement

Destination	Nombre de sac de riz chargé	Poids des sacs de riz chargés	Mode de chargement pour le transport
Entrepôts à l'intérieur du port	270~300 sacs de riz (15 sacs x 18~20 groupements =150 sacs)	13,5~15,0 tonnes	Figure 5.1.3-1
Entrepôts à l'extérieur du port Situés à 3 km (appartenant à GM)	300 sacs (15 sacs x10 groupements x 2 rangées)	15 tonnes	Figure 5.1.3-2
Transport pour Mali (Mali, Burkina Faso)	1 224 ~ 1 326 sacs (17 rangées x 6 piles x (12~13) étages)	Environ 61~66 tonnes	Figure 5.1.3-3

Source : Mission d'étude JICA

1) Capacité de chargement de port-camion et type d'emballage

En ce qui concerne le volume de chargement des camions à l'intérieur du port, dans le cas de sacs de riz de 50kg, avec 18 à 20 groupements (plateau droit d'une longueur de 14m) la capacité de chargement est de 13,5 tonnes (270 sacs lors du chargement) à 15 tonnes (300 sacs lors du chargement). La vitesse de transport dans le port est de 10 à 30 km/heure, sur la base d'une valeur limite de chargement permettant de s'assurer que les regroupements de sacs de riz, qui ne sont pas arrimés, ne tombent pas du camion

pendant le transport.

Le Tableau 5.1.3-1 indique le mode de chargement des sacs de riz transportés par camion jusqu'à l'entrepôt sur le quai.



1 groupement (15 sacs) x 18 groupements (270 sacs)	1 groupement (15 sacs) x 20 groupements (300 sacs)
---	--

Source : Mission d'étude JICA

Figure 5.1.3-1 Transport des sacs de riz jusqu'aux entrepôts à l'intérieur du port

2) Capacité et mode de chargement dans les camions qui transportent le riz jusqu'à des entrepôts à l'extérieur du quai

La Figure 5.1.3-2 illustre le mode de chargement des sacs de riz transportés jusqu'à des entrepôts à l'extérieur du quai.

Les sacs de riz sont transportés jusqu'à des entrepôts à l'extérieur du quai après avoir été stabilisés à l'aide de cordes et protégés à l'aide d'une bâche en nylon.



Source : Mission d'étude JICA

Figure 5.1.3-2 Sac de riz transportés jusqu'à des entrepôts à l'extérieur du quai

3) Mode de chargement des camions à destination du Mali

La Figure 5.1.3-3 illustre le mode de chargement des camions qui transportent les sacs de riz jusqu'au Mali.

Avant le départ, le chargement est protégé à l'aide d'une bâche en nylon.

Capacité du chargement :

cela varie selon la dimension du camion et méthode de chargement

Volume du chargement : 45 tonnes (à peu près 900 sacs) - camion de 12m à plateau droit

Volume du chargement : 52 tonnes (à peu près 1 040 sacs) - camion de 12m à plateau droit

Volume du chargement : 60 tonnes (à peu près 1 200 sacs) - camion de 14m à plateau droit

Volume du chargement : 66 tonnes (à peu près 1 300 sacs - camion de 14m à plateau droit)



Mode de chargement des sacs de riz sur un camion à destination du Mali

Source : Mission d'étude JICA



Mode de chargement de sacs de riz sur un camion à destination du Mali avant l'emballage et l'arrimage



Chargement et arrimage d'un camion à destination du Mali

Figure 5.1.3-3 Mode de chargement d'un camion transportant des sacs de riz à destination du Mali

4) Manutention de sacs de riz par chariot élévateur

La Figure 5.1.3-4 illustre le mode de manutention et de chargement des sacs de riz à l'aide d'un chariot-élévateur.

Une (1) unité de sacs de riz 50 kg est un regroupement (5 rangées et 3 étages) x 2 regroupements, soit 30 sacs (1,5 tonnes).

Dans le cas de sacs de riz de 22,5 kg, un (1) regroupement est manutentionné en 1 rangée de 6 piles de 5 étages (30 sacs au total).

Unité de la manutention : 1 unité (1,5 tonnes)



2 unités (3,0 tonnes – 60 sacs)

Dans le cas de la manutention par chariot-élévateur

Unité de manutention: 1 palette (2,25 tonnes)



1 unité (2,25 tonnes - 45 sacs)

Dans le cas de la manutention sur palette

Source : Mission d'étude JICA

Figure 5.1.3-4 Mode de chargement des sacs de riz manutentionnés à l'aide d'un chariot-élévateur

(2) Capacité de manutention à quai, capacité de chargement, et capacité de transport des camions au poste d'amarrage céréalier actuel

Le Tableau 5.1.3-2 indique la capacité de transport des camions qui acheminent les sacs de riz du quai jusqu'à des entrepôts de GMCI à l'extérieur du quai (matériel de manutention des cargaisons standard et composition des manutentionnaires de GMCI).

Tableau 5.1.3-2 Capacité de transport d'un camion qui transporte des sacs de riz du quai jusqu'à des entrepôts à l'extérieur du quai

Navire en vrac Cale No.		No. 1 Cale	No. 2 Cale	No. 3 Cale	No. 4 Cale	No. 5 Cale
No.de grue (Vue de la proue)		No. 1	No.2	No. 3	No.4	
Nombre de chariots-élévateurs	unité	3	3	3	3	
Nombre de camions	unité	6	6	6	6	
Capacité de camion		30 tonnes	30 tonnes	30 tonnes	30 tonnes	
Nombre de navettes aller-retour (Nombre de navettes aller-retour entre le quai et l'entrepôt à 3 km)	Navette aller-retour	3	3	3	3	
Poids des cargaisons (sacs de riz)	tonne	540 tonnes	540 tonnes	540 tonnes	540 tonnes	
Lors du fonctionnement de la grue 2	tonne	1 080 tonnes/12camions/jour				
Lors du fonctionnement de la grue 3	tonne	1 620 tonnes/18 camions/jour				
Lors du fonctionnement de la grue 4	tonne	2 160 tonnes/24 camions/jour				

Source : GMCI

Lorsque quatre (4) grues sont en services, les six (6) camions affectés à chaque grue ne peuvent faire que trois (3) navettes aller-retour entre le quai et les entrepôts de GMCI à l'extérieur du port. Cela est dû à la congestion sur les routes à l'extérieur du port. En effet, les camions en provenance du Mali et de Burkina Faso qui attendent leurs cargaisons se garent sur le bas côté de la route à l'extérieur du port, ou à l'intérieur du port, et les agents des sociétés de transport doivent effectuer les procédures de dédouanement et le document de transport auprès de la chambre de commerce du Mali ou du Burkina Faso, et de deux (2) bureaux de douanes aux environs du port d'Abidjan.

Comme indiqué au tableau ci-dessus, dans le cas où les quatre (4) grues du vraquier sont pleinement en service, la capacité de chargement et de transport du camion jusqu'aux entrepôts situés à 3 km extérieur du port est de 540 tonnes (6 camions x 3 navettes aller-retour) x 4 grues=2 160 tonnes/jour. Par conséquent, en raison de la congestion sur les routes, le volume de riz transporté jusqu'à des entrepôts à l'extérieur du port est inférieur à la capacité de manutention des quais actuels (3 200 tonnes/jour)

En ce qui concerne le transport jusqu'aux entrepôts à l'intérieur du port, 3 200 tonnes de sacs de riz par jour, ce qui correspond à la capacité de manutention au quai actuel, peuvent être transportées.

5.1.4 Examen de la méthode de transport entre le poste d'amarrage céréalier actuel et les entrepôts

(1) Confirmation de la méthode de transport actuelle jusqu'aux entrepôts à l'intérieur du port, et du mode de chargement dans le port (mode de chargement, matériel et personnel de manutention des cargaisons)

La méthode de transport utilisée actuellement entre le quai et les entrepôts de GMCI, qui permet d'effectuer efficacement la manutention des sacs de riz est indiquée ci-dessous.

Les sacs de riz de 50 kg débarqués par la grue du vraquier sur le quai sont chargés sur le camion (à plateau droit) à l'aide de deux (2) chariot-élévateurs.

Le nombre de sacs de riz sur le camion transportés du quai jusqu'aux entrepôts de GMCI à l'intérieur du port est d'environ 18 à 20 regroupements (un regroupement est composé de 5 rangées x 3 étages, soit un total de 15 sacs/groupement), c'est-à-dire un total de 270 à 300 sacs.

Une voiture de surveillance suit les camions et surveille le transport de la porte près du quai jusqu'à l'arrivée à la porte près des entrepôts. Cette surveillance est effectuée pour éviter les vols et avertir le chauffeur si des sacs tombent d'un camion.

<Remarques> :

Les camions en provenance du Mali transportent des cargaisons chargées à Abidjan, telles que des sacs de riz, et s'organisent en un convoi composé de 8 ou 9 camions, ou plus. Il est supposé que l'objectif majeur de cette manière de procéder est de prévenir tout vol des cargaisons sur le chemin du retour.

La Figure 5.1.4-1 illustre la méthode de transport en camion jusqu'aux entrepôts à l'intérieur du port (dans le cas de GMCI).

La Figure 5.1.4-2 montre la voiture de surveillance et le camion du port transportant des sacs de riz jusqu'aux entrepôts à l'intérieur du port.

La Figure 5.1.4-3 illustre le travail de déchargement et de stockage du camion du port jusqu'aux entrepôts (entrepôts de GMCI à l'intérieur du port).



Chargement sur les camions à quai



Transport du riz jusqu'aux entrepôts à l'intérieur du port (sans bâche)

Source : Mission d'étude JICA

Figure 5.1.4-1 Méthode de transport en camion jusqu'aux entrepôts à l'intérieur du port (dans le cas de GMCI)



Une voiture de surveillance entre le quai et l'entrepôt
(les camions se déplacent en file de 1 à 3 véhicules)
Source : Mission d'étude JICA

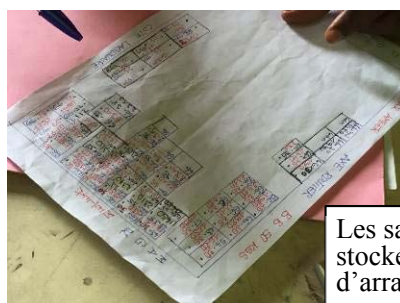
Figure 5.1.4-2 Voiture de surveillance et camion du port transportant des sacs de riz jusqu'aux entrepôts à l'intérieur du port



Déchargement des sacs de riz du camion



Stockage des sacs de riz dans un entrepôt à l'intérieur du port



Les sacs de riz transférés sont triés et stockés sur la base du tableau d'arrangement des marchandises.

Source : Mission d'étude JICA

Figure 5.1.4-3 Déchargement et de stockage du camion du port jusqu'aux entrepôts (dans le cas de GMCI)

(2) Confirmation de la méthode de transport actuelle jusqu'à des entrepôts à l'extérieur du port et du mode de chargement (mode de chargement, matériel et personnel de manutention des cargaisons)

Les sacs de riz transportés jusqu'à des entrepôts à l'extérieur du port sont chargés sur un camion à plateau droit ou un camion dont la caisse est dotée de parois latérales, puis les sacs de riz sont protégés à l'aide d'une bâche et stabilisés sur la caisse du camion à l'aide de cordes pour éviter un effondrement.

La Figure 5.1.4-4 illustre le mode de chargement d'un camion transportant des sacs de riz transportés jusqu'à des entrepôts à l'extérieur du quai.



Mode de chargement à l'intérieur des portes
(pas de bâche au moment du passage du quai)



Emballage après arrimage avec la bâche

Source : Mission d'étude JICA

Figure 5.1.4-4 Mode de chargement des camions transportant des sacs de riz jusqu'à des entrepôts à l'extérieur du quai

a) Confirmation du mode de transport du camion en provenance du Mali (mode de chargement actuel)

Bon nombre de camions en provenance du Mali qui viennent charger des sacs de riz sont dotés d'un plateau droit de 14 m de long et en mesure de transporter de nombreux sacs de riz en un voyage.

La Figure 5.1.4-5 montre un camion de transport en provenance du Mali, et la Figure 5.1.3-3 illustre le mode de chargement des camions après le chargement des sacs de riz.



La longueur hors tout 18,5m Véhicule 4 axes : chargement de 65k / t

Véhicule couvert de couverture sur chargement palettisé

Source : Mission d'étude JICA

Figure 5.1.4-5 Camion de transport en provenance du Mali

5.2 Étude générale du plan de manutention des cargaisons

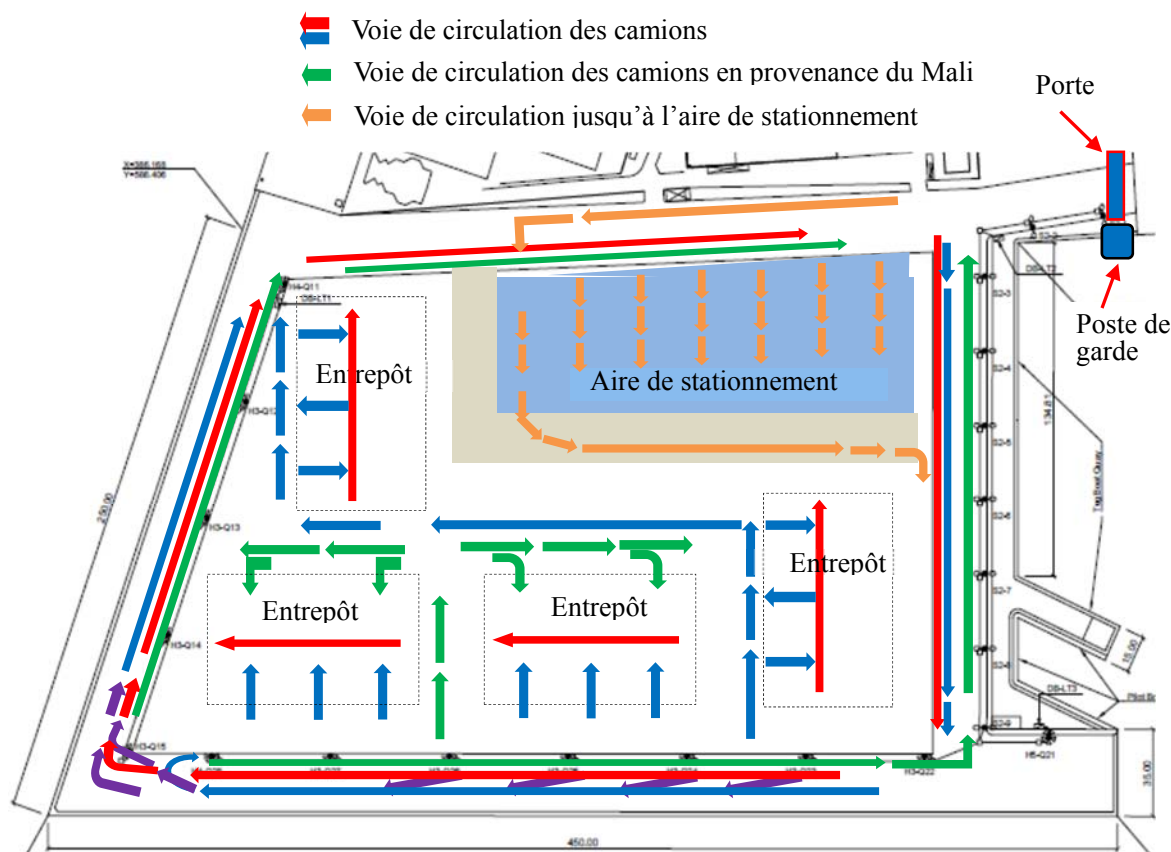
Le plan de manutention des cargaisons couvrant la méthode de manutention des cargaisons requise, les coûts des installations liés à l'entreposage et le personnel de manutention des cargaisons seront préparés sur la base des prévisions du volume de manutention des cargaisons de céréale.

5.2.1 Concepts du plan de manutention des cargaisons

Le concept suivant sera adopté en tant que plan de manutention des cargaisons.

- En ce qui concerne la manutention à quai le système de manutention ayant recours aux grues dont sont équipés les vraquiers sera adopté.
- Les entrepôts qui seront installés au poste d'amarrage céréalier comprendront quatre (4) bâtiments d'une largeur de 60 m et d'une longueur de 100 m. Chaque entrepôt sera équipé de deux (2) ponts roulants de type levage ayant une charge nominale de 3 tonnes.
- Deux (2) vraquiers au maximum pourront accoster à quai (450 m de long) du nouveau poste d'amarrage céréalier, et un (1) vraquier pourra accoster au quai de 250 m de longueur, ce qui signifie que le travail de manutention des cargaisons de céréales des trois (3) vraquiers pourra être effectué en même temps.
- Le nombre de grues utilisées pour un (1) vraquier est en principe de deux (2). (Le calcul de la capacité de manutention à quai est basé sur la capacité de déchargement au quai actuel.)
- Sur le quai frontal d'une largeur de 35 m (longueur du mur du quai : 450 m), trois (3) voies sont prévues pour les camions dont une (1) voie de circulation dans le sens antihoraire.
- De même, trois (3) voies de circulation pour les camions sont prévues sur le quai du nord de 250 m, dont une voie de circulation dans le sens antihoraire.
- La circulation de tous les camions au poste d'amarrage sera dans le sens antihoraire.
- Les camions qui transportent les céréales du quai jusqu'aux entrepôts circulent dans le sens antihoraires en empruntant l'itinéraire déterminé jusqu'aux entrepôts.
- La circulation des camions venant de l'extérieur à l'intérieur terminal se fera dans le sens antihoraire. (elle sera déterminée de manière à éviter les accidents et à améliorer l'efficacité de la manutention des cargaisons.)
- L'aire d'attente pour les camions en provenance du Mali et du Burkina Faso sera prévue à l'arrière du poste d'amarrage céréalier.

Le schéma de l'aménagement (avant-projet) du poste d'amarrage céréalier sera développé sur la base du concept mentionné ci-dessus comme illustré à la Figure 5.2.1-1.



Source : Mission d'étude JICA

Figure 5.2.1-1 Aménagement du poste d'amarrage céréalier (avant-projet)

5.2.2 Calcul de la capacité de manutention requise du nouveau poste d'amarrage céréalier

(1) Capacité de manutention à quai

Les navires cibles sont des vraquiers 60 000 tonnes de port en lourd, à cinq (5) cales et équipés de quatre (4) grues. La capacité de manutention à quai du nouveau poste d'amarrage céréalier est fixée comme indiqué au Tableau 5.2.2-1, basé sur la capacité de manutention des quais actuels.

Tableau 5.2.2-1 Capacité de manutention au quai dans le terminal céréalier

Item	(Unité)	Condition de conception (Capacité de débarquement)
Navire cible		Vraquier, 60.000 tonnes de port en lourd
Nombre de cales	cale	5
Nombre de grue à bord	unité	4
Capacité de débarquement en journée	tonnes/navire/journée	1 700
Capacité de débarquement de nuit	tonnes/navire/ nuit	1 900
Capacité de débarquement par navire	tonnes/navire/jour	3 600 tonnes/navire/jour

Source : Mission d'étude JICA

a) < Capacité de manutention à quai au poste d'amarrage céréalier : 3 600 tonnes/navire/jour >

La capacité de manutention à quai lorsque que deux (2) des quatre (4) grues dont sont équipés les vraquiers doit être considérée comme étant la capacité du poste d'amarrage céréalier. Le travail de

manutention dans les cales des vraquiers, le travail de chargement/déchargement des sacs de riz à quai, et le transport jusqu'aux entrepôts, le nombre de matériel de manutention de cargaison requis (par ex. chariots -élévateurs, camions de transport), le nombre de manutentionnaires et d'équipes nécessaire, etc. seront déterminés sur la base de ce concept.

Au nouveau poste d'amarrage céréalier, le plan de manutention des cargaisons du poste d'amarrage céréalier sera planifié sur l'hypothèse d'une capacité de manutention à quai de 3 600 tonnes / navire / jour (1 700 tonnes / journée et 1 900 tonnes / nuit).

<Remarques> :

La capacité de manutention de 3 200 à 3 300 tonnes / navire / jour obtenue auprès de GMCI est supposée être la capacité de manutention moyenne d'un vraquier au poste d'amarrage actuel, et la capacité de manutention à quai du poste d'amarrage céréalier nouvellement construit sera fixée à 3 600 tonnes / navire / jour, soit environ 1,1 fois la capacité de manutention à quai du poste d'amarrage actuel.

Le Tableau 5.2.2-2 indique la capacité de manutention à quai à l'aide de deux (2) grues.

Tableau 5.2.2-2 Capacité de manutention à quai à l'aide de deux (2) grues

(Nombre de grues à utiliser pour atteindre la capacité de manutention à quai de 3 600 tonnes/navire/jour: 2 unités)

	(unité)				Capacité de manutention des cargaisons (débarquement théorique)	
Nombre de grues en service	unité	2			3	4
Nom de la grue		D1	D2	D1 & D2	D1, D2, D3	D1 - D4 4 grues
Capacité de débarquement en journée	tonnes/journée	850	850	1 700	2 550	-
Capacité de débarquement de nuit	tonnes/nuit	950	950	1 900	2 850	-
Capacité de débarquement à quai par navire	Tonnes/navire/jour	1 800	1 800	3 600	5 400 (-
					5 400 > 3 600	

La capacité de débarquement à atteindre au quai en utilisant trois (3) grues

Si quatre (4) grues sont utilisées, la capacité de manutention des cargaisons sera naturellement plus grande qu'avec trois (3) grues, mais dans le cas de quatre (4) grues, la composition d'une équipe par grue peut se trouver réduite, et la capacité de manutention réelle peut atteindre la même capacité de manutention que trois (3) grues. (Du point de vue de la superficie de travail limitée sur le quai et du travail de sécurité).

Comme indiqué ci-dessus, la capacité de débarquement à quai par vraquier est la capacité de manutention des cargaisons qui peut être atteinte en utilisant seulement deux (2) des quatre (4) grues sur le pont.

Le plan de base pour les travaux suivants avec deux (2) grues sera réalisé.

- Manutention des cargaisons dans la cale du vraquier
- Travail à quai et transport du quai jusqu'aux entrepôts à l'intérieur du port (quatre (4) entrepôts dédiés nouvellement construits au poste d'amarrage céréalier)
- Travail de chargement dans les entrepôts et de déchargement de l'entrepôt au camion de transport

Par conséquent, lorsque trois (3) ou quatre (4) grues sont utilisées en même temps, la capacité de chargement à quai augmente, la capacité de chargement théorique à quai au poste d'amarrage céréalier dépasse considérablement 3 600 tonnes/navire/jour, et la capacité de manutention réelle des cargaisons augmente également.

Avec ce plan de base à l'appui, l'homologue (PAA) consultera une entreprise de manutention qui emprunte le poste d'amarrage céréalier, et déterminera la capacité de manutention minimale en tant que « poste d'amarrage céréalier » au port d'Abidjan et le reflétera dans le règlement portuaire.

Par conséquent, la capacité de manutention des cargaisons au poste d'amarrage céréalier qui sera construit sera supérieure à celle du poste d'amarrage actuel.

b) <Capacité de manutention à quai : Confirmation de la capacité de manutention des cargaisons dans la journée (heures de travail : 9 heures)>

- Conducteur de grue : 3 personnes (changement toutes les 2 heures)
- Personne chargée de diriger la grue et la cale sur le pont : 1 personne
- Manutentionnaires dans la cale : 4 personnes / endroit (coin) x 3 coins équipés = 12 personnes au total, 1 personne chargée de confirmer la sécurité et de superviser, 1 personne pour enregistrer les sacs de riz déchargés de la cale.

Nombre total des manutentionnaires dans la cale : 14 personnes / cale

4 personnes pour regrouper / stabiliser 15 sacs de riz et installer les élingues câbles (toujours 2 personnes), et installer les cordes aux crochets de la grue (2 personnes) avec 2 personnes / équipe x 2 équipes, en se remplaçant pour ne pas fatiguer.

- Nombre de manutentionnaires côté quai (à terre) : 3 personnes (travail consistant à décrocher les élingues cordes et à aider à positionner et à tourner les charges soulevées par la grue)

- Personnes impliquées dans la manutention des cargaisons côté quai : 21 personnes au total

c) <Chargement sur les camions>

- Conducteur de chariot-élévateur : 4 personnes
- Assistant sur la plateforme du camion : 4 personnes (1 personne par chariot-élévateur pour assister lors du chargement sur le camion)
- Chauffeur de camion : 6 personnes (camions de transport : 6 véhicules)
- Chef de travaux : 1 personne
- (Chargé de sécurité : 1 personne)

- Manutentionnaires chargés de charger le camion côté quai : 13 (sans inclure le chargé de sécurité)

La composition d'une équipe par grue au poste d'amarrage céréalier est indiquée au Tableau 5.2.2-3.

Tableau 5.2.2-3 Composition d'une équipe par grue au poste d'amarrage céréalier

Vraquier N° de cale		N° 1 Cale	N° 2 Cale	N° 3 Cale	N° 4 Cale	N° 5 Cale
N° de Grue (vue de la proue)		N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	
Nombre de chariots élévateurs	unité	4	Pas en opération	4	Pas en opération	
Nombre de camions	unité	6	-	6	-	
Capacité des camions	Tonnes	30 tonnes	30 tonnes	30 tonnes	-	
Nombre de navettes aller-retour (Transport jusqu'aux entrepôts prévus au poste d'amarrage céréalier)	Navette aller-retour	Journée : 6 navettes aller-retour Nuit : 6 navettes aller-retour	-	Journée : 6 navettes aller-retour Nuit : 6 navettes aller-retour	-	
Poids de la cargaison (sacs de riz)	tonnes	2 160 tonnes	-	2 160 tonnes	-	
Lorsque 2 grues sont en exploitation		4 320 tonnes/12 opérations/jour				
Capacité de manutention des cargaisons céréalières		3 600 tonnes/navire/jour				
<Remarques> Lorsque 3 grues sont en exploitation		6 480 tonnes/18 opérations/jour (valeur théorique)				

Source : Mission d'étude JICA

d) <Base de calcul>

Poids de chargement des camions de transport au poste d'amarrage : 15 sacs x 10 piles x 2 rangées x 50 kg/1000 = 15 tonnes

Temps de chargement sur le camion sur le quai : 20 regroupements x 1,5 min = 30 min (travail de chargement à l'aide de deux chariots élévateurs)

Temps nécessaires pour faire une navette aller-retour jusqu'aux entrepôts du poste d'amarrage : 8 min (Un aller simple : Environ 600 m/ (10 km/heure x 1000/60) = 3,6 min, en arrondissant 4 min/un aller, une navette aller-retour : 8 min)

Temps d'attente pour décharger dans l'entrepôt : 20 regroupements x 1,5 = 30 min

Temps de transport d'un (1) camion : 68 min arrondies à 70 min

Heures de travail la journée : 9 heures = 9 x 60 = 540 min

Pause et temps d'attente (total) : 1 heure = 60 min

Nombre de voyages en camion entre le quai et les entrepôts = (540 - 60) / 70 = 6,8

Par conséquent, il y aura six (6) voyages dans la journée et six (6) voyages la nuit.

5.2.3 Estimation du matériel de manutention des cargaisons, du transport, des accessoires des entrepôts, et du personnel chargé de la manutention des cargaisons

(1) Ventilation du matériel de manutention des cargaisons et du personnel affecté au chargement dans les entrepôts

La ventilation du matériel de manutention des cargaisons pour le déchargement des sacs de riz, le transport et le chargement dans les entrepôts, et la ventilation des manutentionnaires sont résumées ci-dessous.

Le Tableau 5.2.3-1 donne la ventilation du matériel de manutention des cargaisons et des manutentionnaires dans le cas où deux (2) grues sont utilisées.

1) Matériel de manutention des cargaisons et des manutentionnaires

Tableau 5.2.3-1 Ventilation du matériel de manutention des cargaisons et des manutentionnaires dans le cas où 2 grues sont utilisées

Vraquier N° de cale		N° 1 cale	N° 2 cale	N° 3 cale	N° 4 cale	N° 5 cale
N° de Grue (Vue de la proue)		N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5
Nombre de chariots-élévateurs	unité	4	-	4	-	-
Nombre de camions	unité	6	-	6	-	-
Nombre des travailleurs						
Travailleurs du côté du navire et du quai par grue	Homme	21		21		
Conducteur de grue	Homme	3	-	3	-	
Personne chargée de diriger les travaux sur le pont et dans la cale	Homme	1		1		
Manutentionnaires dans la cale	Homme	12		12		
Personnel chargé de diriger l'opération et de la sécurité	Homme	1		1		
Personnel chargé de l'enregistrement des sacs de riz déchargés de la cale	Homme	1		1		
Nombre de manutentionnaires à quai (terre)	Homme	3		3		
Travailleurs au quai	Homme	15		15		
Opérateur de chariot-élévateur	Homme	4		4		
Conducteur de camion	Homme	6		6		
Assistant pour chargement du camion (autant du nombre de chariot-élévateur)	Homme	4		4		
Instructeur de l'opération	Homme	1		1		
Total travailleurs	Homme	36		36		

Source : Mission d'étude JICA

2) Travail de chargement à l'intérieur des entrepôts

La Figure 5.2.3-1 indique la situation actuelle de la méthode de manutention dans les entrepôts et le plan d'amélioration. La Figure 5.2.3-2 montre la zone de stockage des sacs de riz dans les entrepôts.

Le Tableau 5.2.3-2 présente le matériel et le personnel de manutention des sacs de riz dans les entrepôts (plan).



Mode de chargement du riz transporté jusqu'aux entrepôts



1 ou 2 regroupements sont soulevés d'un camion à l'aide d'un chariot-élevateur (1 regroupement = 15 sacs de riz)



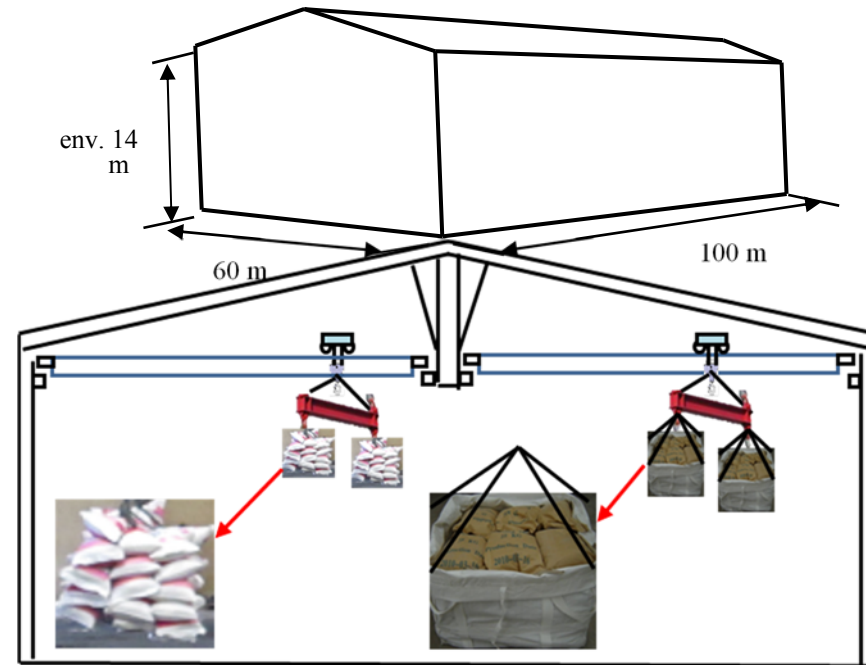
Empilement du sac de riz suivant sur le tas de sacs de riz



1 ou 2 regroupements d'un camion sont soulevés sur le tas de sacs de riz à l'aide d'un chariot-élevateur

<Manutention à l'aide d'un chariot-élevateur>

Manutention proposée dans les entrepôts



1 regroupement (15 sacs de riz) x 2

Big bag de 1 tonne (20 sacs de riz) x 2
Big bag de 2 tonnes (40 sacs de riz) x 2

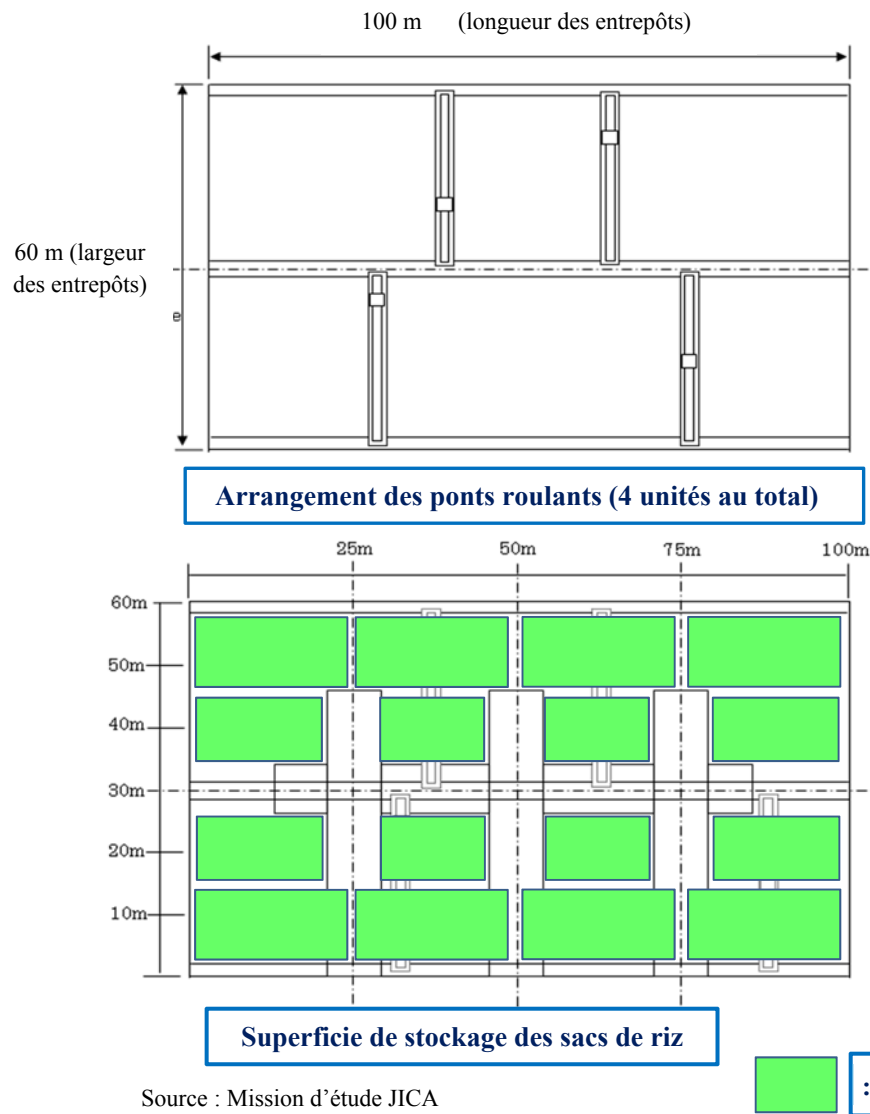
4 ponts roulants (OHC) au total seront introduits dans les entrepôts du nouveau poste d'amarrage céréalier pour empiler les sacs de riz.

<Manutention à l'aide d'un pont roulant (OHC) avec 1 ou 2 crochets>

Manutention à l'heure actuelle dans les entrepôts

Source : Mission d'étude JICA

Figure 5.2.3-1 Situation actuelle de la méthode de manutention dans les entrepôts et plan d'amélioration



Source : Mission d'étude JICA

Lorsque 40 000 tonnes de sacs de riz sont déchargés du vraquier et 30 % de la marchandise est directement chargée sur des camions à destination du Mali et du Burkina Faso, le nombre d'entrepôts pour stocker les 28 000 tonnes restantes est estimé comme suit.

* Surface d'entreposage : 6 000 m²

* Taux d'occupation : 0,75

* Superficie totale d'entreposage de sacs de riz : 4 500 m²

* Unité de surface et nombre de sacs de riz :

Unité de surface : 25 m², 2 étages,

Nombre de sacs : 60 sacs / unité de surface

Nombre d'empilages : 40 étages

* Parties de stockage = 4 500/25 = 180 parties

Nombre de sacs : 180 x 60 x (40/2) = 21 600 sacs

Poids total de stockage de sacs de riz
= 216 000 x 50 / 1000 = 10 800 tonnes

Poids moyen de déchargement d'un navire
= 40 000 tonnes / navire

Nombre nécessaire d'entrepôts
= 40 000 / 10 800 = 3,70 → 4 entrepôts

* Volume de marchandises transporté à destination du Mali, etc. 30%

Volume de stockage de sacs de riz
= 40 000 x 0,7 = 28 000 tonnes / navire

Nombre nécessaire d'entrepôts
= 28 000 / 10 800 = 2,60 → 3 entrepôts

Figure 5.2.3-2 Superficie de stockage des sacs de riz en entrepôt

Tableau 5.2.3-2 Matériel et personnel de maintenance des sacs de riz dans les entrepôts (plan)

Vraquier N° de cale		N° 1 Cale	N° 2 Cale	N° 3 Cale	N° 4 Cale	N° 5 Cale	
N° de Grue (vue de la proue)		N° 1	N° 2	N° 3	N° 4		
Nombre de chariots élévateurs	Unité	4	Pas en opération	4	Pas en opération		
Nombre de camions	Camion	7		7			
Nombre de navettes aller-retour / camion	Navette aller-retour	Journée : 12 Nuit : 12		Journée : 12 Nuit : 12			
<Travail de maintenance dans les entrepôts>							
Nombre de pont roulant (OHC)	Unité	2		2			
Chariot-élévateur	Unité	3		3			
Conducteur de pont roulant (OHC)	Homme	2		2			
Conducteur de chariot-élévateur	Homme	3		3			
Assistant au chariot-élévateur	Homme	4 (4 / 3 chariots- élévateurs)		4 (4 / 3 chariots- élévateurs)			
Manutentionnaires qui empilent les sacs (pour 2 ponts roulants (OHC))	Homme	16 (8 / 2 OHC)		16 (8 / OHC)			
Manutentionnaires / 2 pont roulant (OHC)	Homme	25		25			
Nombre total d'ouvriers / entrepôt	Homme	50					

Source : Mission d'étude JICA

3) Disposition de la zone d'attente des camions et nombre de voies de secours

Les camions qui attendent dans la zone d'attente sont principalement ceux qui reçoivent des cargaisons en provenance de Mai et du Burkina Faso. Il est également nécessaire de considérer les camions qui transportent la cargaison depuis le quai jusqu'aux entrepôts à l'extérieur et à l'intérieur du port lors de la mise en place de la zone d'attente.

L'aire d'attente des camions est située à l'arrière du poste d'amarrage céréalier, et les camions qui attendent seront organisés comme indiqué ci-dessous.

Les spécifications des camions du transport à l'intérieur et à l'extérieur du port, ainsi que les camions en provenance du Mali, et de Burkina Faso sont les suivantes.

- Camions en provenance du Mali et de Burkina Faso:
18,5 m de longueur hors tout (longueur du plateau 14,2 m)
- Camions de transport à l'intérieur et l'extérieur du port:
16,5m de longueur hors tout, (longueur du plateau 12 m)

La Figure 5.2.3-3 indique l'aménagement de la zone de stationnement (avant-projet).

La capacité requise de stationnement pour chaque type de camion est la suivante.

Dans le cas des camions en provenance du Mali et Burkina Faso

- Nombre de camions pouvant stationner : 64 (2 camions/voie x 32 voies = 64camions)
- Dimension des camions de transport des cargaisons : environ 18,5m de longueur hors tout (longueur de plateau : environ 14 m)
- Poids de la charge : environ 60 tonnes.

Dans le cas des camions de transport à l'intérieur et à l'extérieur du port

- Nombre de camions pouvant stationner : 96 (3 camions/voie x 32 voies = 96 camions)
- Dimension des camions de transport des cargaisons : 16,5m de longueur hors tout, (longueur du plateau : environ 12m)
- Poids de la charge : environ 20 tonnes.

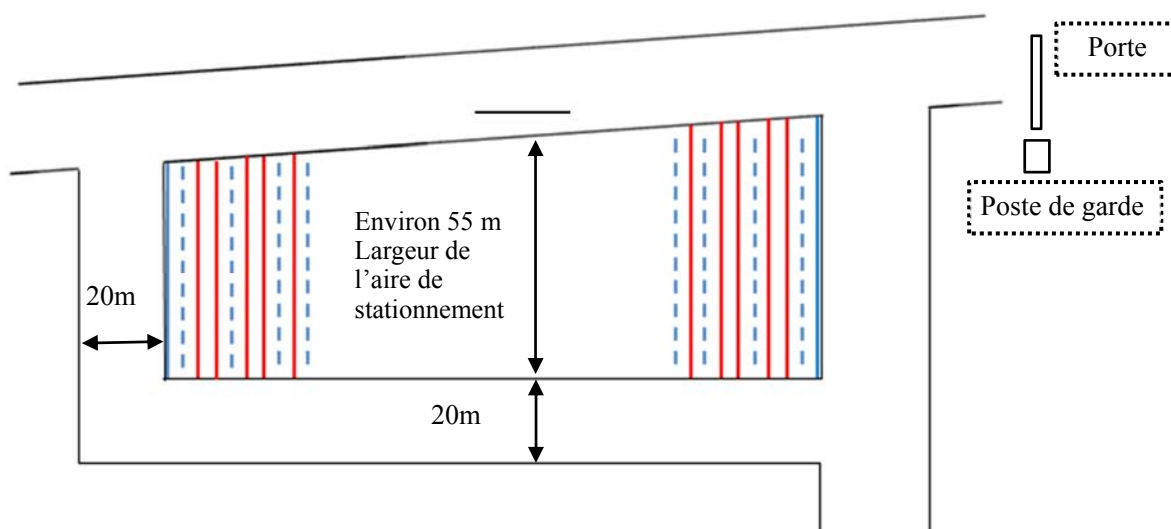


Figure 5.2.3-3 Aménagement de l'aire de stationnement du poste d'amarrage céréalier (Aire de stationnement pour les camions en provenance du Mali de 18,5m de long, et les camions de 16,5m)

La Figure 5.2.3-4 illustre l'arrangement des camions en provenance du Mali ainsi que des camions de transport à l'intérieur du port (avant-projet).

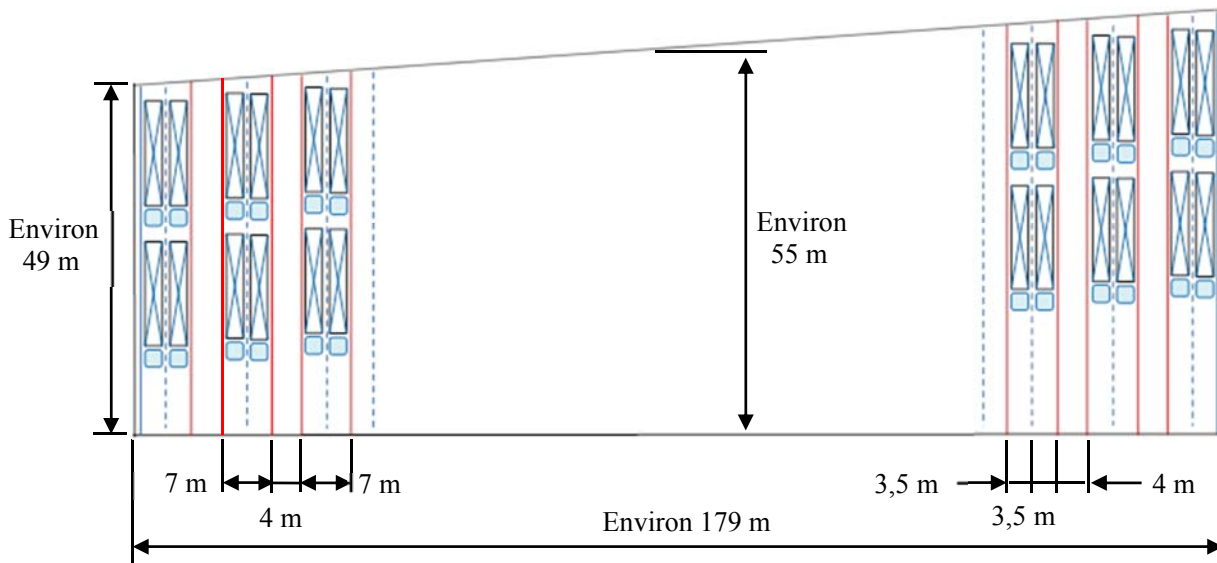


Figure 5.2.3-4 Arrangement des camions en provenance du Mali et des camions de transport à l'intérieur du port (avant-projet)

5.2.4 Proposition pour améliorer l'efficacité du travail de manutention des cargaisons

(1) Mesures d'amélioration pour les opérations de manutention des cargaisons

1) Mesures d'amélioration pour les opérations de manutention des cargaisons

Dans le travail de manutention des cargaisons de la cale du vraquier jusqu'au quai, il est nécessaire de décharger autant de tonnes / sacs de riz que possible ou d'augmenter le nombre de déchargements à l'aide des grues.

Les trois (3) méthodes suivantes peuvent être considérées comme des mesures visant à améliorer le travail de manutention des cargaisons.

- A) Mesure d'amélioration 1 : Méthode visant à accroître le nombre de déchargements à l'aide de 3 ou 4 grues
- B) Mesure d'amélioration 2 : Méthode visant à accroître le poids d'un (1) cycle par grue de navire, à augmenter le nombre de regroupements de sacs de riz et d'accroître le volume manutentionné de sacs de riz
- C) Mesure d'amélioration 3 : Méthode visant à réduire le temps passé à regrouper les sacs de riz (1 rangée x 5 piles x 3 étages = 15 sacs) ou autre méthode permettant de minimiser le temps nécessaire à l'arrimage des regroupements de sacs.

Au poste d'amarrage actuel, le volume manutentionné est d'environ 3 000 tonnes / jour. La mise en œuvre des mesures 1 à 3 décrites ci-dessus permettrait d'augmenter considérablement le nombre de tonnes manutentionnées.

La capacité de manutention des cargaisons du nouveau poste d'amarrage céréalier pourrait facilement être accrue en adoptant une poutre de levage (accessoire) sous le crochet de la grue dans les mêmes conditions que le mode de manutention actuel.

- Travail de manutention des cargaisons : La même procédure est appliquée jusqu'à l'élingage des sacs de riz dans le travail de manutention actuel.
- Amélioration du travail de manutention des cargaisons : En utilisant un accessoire de levage appelé « poutre de levage », la charge de sacs de riz sous la barre de levage sera multipliée par deux. Par conséquent, l'efficacité du travail de levage par cycle de manutention est améliorée.

Toutefois, comme indiqué à la Figure 5.2.4-1, il est difficile d'assurer l'espace de travail nécessaire sur le tablier du quai.



Photos prises du navire ATLANTICA (20 novembre 2017)

Source : Mission d'étude JICA

Figure 5.2.4-1 Situation actuelle du tablier du pont avec la méthode de manutention utilisée à présent

Travail de manutention actuel



Source : Mission d'étude JICA

Amélioration de la capacité de manutention



La capacité de manutention des cargaisons peut être immédiatement doublée en appliquant à la procédure actuelle la poutre de levage en question.

En outre, cette mesure est considérée comme facile à comprendre et à adopter.

Figure 5.2.4.2 Méthode de manutention à l'aide d'une poutre de levage équipée de 2 crochets

2) Utilisation de big bags

À l'heure actuelle, une (1) unité (30 sacs = 1,5 tonne) nécessite un regroupement à l'aide d'élingues et le décrochage du regroupement dans les entrepôts, mais si des GRVS (grands récipients pour vrac souples), ou big bags, étaient adoptés, le travail de chargement serait plus simple et plus sûr puisqu'il n'y aurait plus besoin de procéder au regroupement à l'aide d'élingues câbles. Par conséquent, la mission d'étude JICA propose d'utiliser des big bags en tant que mesure d'amélioration.

En emballant 30 sacs de riz (50 kg) dans un (1) big bag et en fixant un accessoire courant appelé « poutre de levage » sous le crochet de la grue, il est possible de soulever une grande quantité / un grand volume (nombre de sacs / tonnes) en un seul levage.

Ceci contribuerait à améliorer la capacité de manutention des cargaisons (voir Figure 5.2.4-3).



Source : Mission d'étude JICA, UTOC

Figure 5.2.4-3 Méthode de manutention à l'aide de big bags

Tableau 5.2.4-1 Étude comparative des mesures d'amélioration de la méthode de manutention

Mode de chargement dans la cale du vraquier	Sac de riz	Sac de riz	Sac de riz
Mesures	Méthode de manutention des cargaisons utilisée à l'heure actuelle	Mesures d'amélioration de la capacité de manutention en adoptant la « poutre de levage »	Mesures d'amélioration de la capacité de manutention en adoptant le Big bag
Heures de travail par jour	16	16	16
Temps consacré au regroupement de marchandises pour un levage (min)	4,0	4,0	-
Temps d'élingage d'un (1) levage (min)	1	2	3
Temps d'une navette aller-retour entre le côté quai et le côté navire de la grue (min)	1,5	1,5	1,5
Temps pour accrocher et décrocher les cordes côté quai (min)	0,5	1,0	3
Temps d'un (1) cycle de grue (min)	Environ 7	Environ 8,5	7,5
Nombre de déchargements par heure (cycle)	8,6	7,1	8,0
Nombre de cycles de manutention des cargaisons par jour (cycle)	137	113	128
Nombre de sacs d'un (1) levage (sac)	270	540	600
	15 sacs x 2 piles x 9 unités	(15 sacs x 2 piles x 9 unités) x 2 levages	30 sacs /unité x 20 unités
Poids des sacs (kg)	50	50	50
Poids déchargé d'un (1) levage (tonne)	13,5	27	30
Poids déchargé par grue (tonne / jour)	1 851	3 049	3 840
Taux de variation du volume manutentionné par grue (%)	-	165	207
Charge maximum pratique d'une grue (tonne)	35	35	35

Source : Mission d'étude JICA

(3) Proposition de l'itinéraire de transport et des plages horaires du transport pour éviter la congestion

La gestion du trafic de la route de transport jusqu'au point A (voir la figure) passant par le premier pont qui se trouve près de la porte du poste d'amarrage céréalier et rejoignant la route à l'extérieur du port devra être à nouveau définie.

Ceci atténuera la congestion routière dans les environs du port d'Abidjan.

En tant que mesure visant à réduire la congestion routière, il faut adopter une gestion du trafic par plage horaire de jour et de nuit en distinguant les voitures ordinaires et les camions de transport de céréales. Le Tableau 5.2.4-2 indique les restrictions de circulation des véhicules et la Figure 5.2.4-3 indique la gestion du trafic (avant-projet) des camions / voitures ordinaires après

l'achèvement du poste d'amarrage céréalier.

Tableau 5.2.4-2 Restrictions de circulation des véhicules (dans les environs du port d'Abidjan)

Plage horaire	camion	Voiture ordinaire
AM05:00~09:00	Circulation interdite	(Circulation autorisée)
AM09:00~PM05:00	(Circulation autorisée)	(Circulation autorisée)
PM05:00~PM08:00	(Circulation interdite)	(Circulation autorisée)
PM08:00~AM05:00	(Circulation autorisée)	(Circulation autorisée)

Source : Mission d'étude JICA

<remarques> :

Les camions doivent observer les restrictions susmentionnées, mais dans les faits, il s'avère qu'ils circulent même dans la plage horaire où leur circulation est interdite.

Les « mesures de gestion du trafic dans la journée et la nuit (avant-projet) » pour les camions et les voitures ordinaires qui seront adoptées suivant la date de l'achèvement du poste d'amarrage céréalier sont indiquées ci-dessous.

Tableau 5.2.4-3 Gestion du trafic des camions et voitures ordinaires après l'achèvement du poste d'amarrage céréalier (avant-projet)
(dans les alentours du port d'Abidjan)

Plage horaire	horaire	Voie (file)	camion	Voiture ordinaire
Zone 1	AM06:00~09:00	Voie gauche et droite	Circulation interdite	(Circulation autorisée)
Zone 2	AM09:00~11:00	Voie droite	Circulation interdite	(Circulation autorisée)
		Voie gauche	(Circulation autorisée)	(Circulation interdite)
Zone 3	AM11:00~PM02:00	Voie gauche et droite	Circulation interdite	(Circulation autorisée)
Zone 4	PM02:00~05:00	Voie droite	Circulation interdite	(Circulation autorisée)
		Voie gauche	(Circulation autorisée)	(Circulation interdite)
Zone 5	PM05:00~08:00	Voie gauche et droite	Circulation interdite	(Circulation autorisée)
Zone 6	PM08:00~AM06:00	Voie droite	Circulation interdite	(Circulation autorisée)
		Voie gauche	(Circulation autorisée)	(Circulation interdite)

Source : Mission d'étude JICA

La Figure 5.2.4-4 indique la zone visée par la gestion du trafic (avant-projet) des camions et des voitures ordinaires après l'achèvement du poste d'amarrage céréalier.



Source : Mission d'étude JICA

Figure 5.2.4-4 Zone visée par la gestion du trafic des camions et voitures ordinaires (avant-projet) après l'achèvement du poste d'amarrage céréalier

(3) Proposition pour le partage des informations des cargaisons transportées (proposition de méthode de transport efficace)

L'Equipe d'Etude JICA proposera d'adopter un « système de gestion du terminal des marchandises » informatisé pour une gestion constante des cargaisons transportées dans le nouveau poste d'amarrage céréalier.

Ce « système de gestion du terminal des marchandises » sera composé comme suit à son introduction, et devra être mis à jour tout au long de l'exploitation.

Il est nécessaire de saisir et d'analyser chaque jour les informations relatives aux céréales stockées au poste d'amarrage céréalier afin de bien assimiler les données nécessaires à l'avenir.

1) Période d'introduction après l'achèvement du poste d'amarrage céréalier

Les informations sur les cargaisons qui entrent et sortent du poste d'amarrage céréalier devront être enregistrées conformément à la procédure en vigueur actuellement. Les informations qui doivent être collectées sont les suivantes.

A) Informations sur les céréales à décharger (vraquier, céréales à décharger, etc.)

- Nom du vraquier et de la société de transport, informations sur l'amarrage / le départ, volume journalier déchargé, volume total déchargé
- Type de céréale à décharger (type des sacs de riz), nom de l'acheteur / importateur, volume à décharger, poids d'un (1) sac, nombre total de sacs à décharger, poids total
- Société importatrice, destinataire (client)

B) Information sur l'entrepôt de stockage (gestion des entrepôts)

- N° de l'entrepôt de stockage au poste d'amarrage, lieu de stockage dans les entrepôts (zone et emplacement de stockage).

- Entrepôts de stockage en dehors du port, lieu de stockage (zone de stockage) dans les entrepôts, type de céréale, nombre de sacs, période de stockage, etc.
- C) Information sur les camions chargés directement (information sur les camions en provenance du Mali, du Burkina Faso, etc.)
- Pays destinataire des exportations (Mali, Burkina Faso, etc.)
 - Information sur le camionneur, nombre de camions, numéro des camions,
 - Date de livraison, volume chargé
 - Volume chargé, volume remis
- D) Gestion des chargements et déchargements des entrepôts
- Date du dédouanement, informations sur les céréales à dédouaner (type, nombre de sacs, quantités, etc.)
 - Informations sur le consignataire
- E) Gestion de l'inventaire
- Simplification du travail mensuel et annuel de la prise d'inventaire.
- F) Création des informations de vente
- Elles peuvent être reflétées dans le plan d'importation / de ventes chaque année.

2) Après 5 ans à compter du commencement de l'exploitation

Le même système que le système d'exploitation pour terminaux (TOS) adopté au terminal pour conteneurs pour les marchandises chargées et déchargées à quai de la méthode de manutention des cargaisons actuelles sera introduit pour gérer les données relatives aux céréales au niveau du chargement / déchargement / stockage des entrepôts. L'adoption du système d'exploitation des cargaisons pour les terminaux (CTOS) permet une gestion efficace de l'exploitation du poste d'amarrage céréalier.

Le délai cible et les avantages de l'introduction du CTOS sont indiqués ci-dessous.

A) Délai cible : Démarrage de la gestion de l'exploitation cinq (5) ans après l'achèvement du poste d'amarrage céréalier

L'application du CTOS (système d'exploitation des cargaisons pour les terminaux) à la gestion du poste d'amarrage céréalier permettra une gestion plus efficace du poste d'amarrage céréalier.

B) Avantages de l'introduction du CTOS

- La gestion des entrepôts est simplifiée, et il est possible de saisir instantanément la situation au poste d'amarrage céréalier.
- La prise d'inventaire est simplifiée.
- L'inventaire peut être reflété dans le plan d'importation et le plan de vente annuels des céréales (informations sur la stratégie des ventes)
- Cela permet aux entreprises de manutention des cargaisons de générer des données pour la création de rapports mensuels et annuels.

(4) Proposition sur l'exploitation intégrée des nouveaux entrepôts et des entrepôts actuels

Lorsque 40 000 tonnes de sacs de riz sont déchargées d'un vraquier polyvalent et 30 % des marchandises sont directement chargées sur les camions à destination du Mali et/ou du Burkina Faso, les sacs de riz restants seront stockés dans les entrepôts au poste d'amarrage céréalier.

Dans ce cas, les 28 000 tonnes ou 70 % des 40 000 tonnes qui seront déchargés et entreposés temporairement dans l'entrepôt et dans trois (3) des quatre (4) entrepôts installés au poste d'amarrage seront occupés. Pour cette raison, à moins que la période de stockage des sacs de riz déchargés du vraquier au poste d'amarrage (par exemple, cinq (5) jours en tant que durée maximum à l'arrêt) soit déterminée et gérée, l'entrepôt sera rempli avant que le transporteur vienne prendre la cargaison, et la fonction de stockage temporaire du poste d'amarrage céréalier ne sera pas assurée.

C'est pourquoi l'intégration avec les entrepôts actuels dans le port d'Abidjan est une mesure nécessaire. Par conséquent, la mission d'étude JICA proposera une mesure pour la réalisation de l'exploitation intégrée des nouveaux entrepôts et des entrepôts actuels.

- 1) Défis de l'exploitation intégrée des nouveaux entrepôts et des entrepôts actuels
 - A) Établissement du nombre de jours de stockage des céréales entreposées dans les entrepôts du poste d'amarrage céréalier nouvellement construit
 - B) Établissement des frais de garde spécifiés, des frais de stockage / de gestion lors d'un dépassement du nombre de jours prescrits.
 - C) Accélération des procédures de chargement / déchargement pour les nouveaux entrepôts
 - D) Centralisation de la gestion du stockage des nouveaux entrepôts et des entrepôts actuels

- 2) Mesures pour l'optimisation de la gestion du stockage des nouveaux entrepôts et des entrepôts actuels
 - A) Établissement du nombre de jours de stockage des céréales entreposées dans les entrepôts du poste d'amarrage céréalier nouvellement construit
Le nombre de jours de stockage dans les entrepôts sera établi sur la base des enregistrements des escales et volumes déchargés des vraquiers réguliers.
Par exemple, le nombre de jours d'entreposage dans des entrepôts de stockage du poste d'amarrage sera fixé à cinq (5) ou sept (7) jours à compter de l'arrivée des marchandises dans les entrepôts.
 - B) Établissement des frais de garde spécifiés, des frais de stockage / de gestion lors d'un dépassement du nombre de jours prescrits.
Ceci sera décidé en se référant aux frais de stockage précédents.
 - C) Accélération des procédures de chargement / déchargement des nouveaux entrepôts
Le système qui permet des procédures de livraison rapide avec le CTOS introduit pour le poste d'amarrage céréalier sera adopté.
Dans la pratique, il est possible de charger / décharger de façon efficace à l'aide du pont roulant (OCH) installé dans les entrepôts.
 - D) Centralisation de la gestion du stockage des nouveaux entrepôts et des entrepôts actuels
Il est possible de gérer les nouveaux entrepôts et les entrepôts actuels en une (1) unité par le biais du CTOS (système d'exploitation des cargaisons pour les terminaux) décrit ci-dessus.

Annexe

Annexe 1 Liste de contrôle environnemental provisoire (Port)

Catégorie	Élément environnemental	Principaux points à vérifier	Oui : O Non : N	Confirmation de considérations environnementales (Raisons, Mesures d'atténuation)
1 Permis et autorisations, explications	(1) EIE et attestations environnementales	<p>(a) Les rapports d'EIE ont-ils été achevés ?</p> <p>(b) Les rapports d'EIE ont-ils été approuvés par les autorités du pays partenaire ?</p> <p>(c) Les rapports d'EIE ont-ils été approuvés sans condition ? Si leur approbation était conditionnelle, les conditions requises sont-elles remplies ?</p> <p>(d) Outre ces approbations, les autres permis environnementaux requis ont-ils été obtenus auprès des autorités compétentes du pays partenaire ?</p>	<p>(a) ND</p> <p>(b) ND</p> <p>(c) ND</p> <p>(d) ND</p> <p>(En date du 28 février 2018)</p>	<p>(a) Le rapport préliminaire d'EIES a été soumis à l'ANDE par le PAA le 3 janvier 2018. Le rapport final de l'EIES sera établi sur la base des termes de référence officiels de l'EIES demandés par l'ANDE le 20 novembre 2017, des résultats de l'enquête publique qui a eu lieu le 22 février 2018 (et de l'enquête publique qui se tiennent sur 9 jours consécutifs, jusqu'au 6 mars) ainsi que des résultats de la prochaine réunion interministérielle qui suivra. Abstraction faite du risque lié à la date d'acquisition des permis de dragage et de déversement, le rapport final d'EIES peut être soumis à l'ANDE par le PAA vers fin mars 2018.</p> <p>(b) De la même manière que le point (a) ci-dessus, le rapport final de l'EIES devrait être approuvé par le Ministre en charge de l'environnement vers le mois de mars 2018.</p> <p>(c) Le ministre en charge de l'environnement peut délivrer le certificat EIES vers la mi-mars 2018 à condition que la réunion interministérielle approuve toutes les conditions du rapport d'EIES (avec les conditions supplémentaires incluant très probablement l'obligation du PAA d'acquiescer les permis de dragage et de déversement avant la construction).</p> <p>(d) L'équipe d'étude de la JICA reconnaît l'obligation du PAA d'obtenir (i) le permis de dragage basé sur l'arrêté du ministère des Mines n° 002/MIM/CAB du 11 janvier 2016 (Titre IV), et (ii) le permis de déversement basé sur le décret n° 98-43 du 28 janvier 1998 relatif aux installations classées pour la Protection de l'Environnement, en application au CIAPOL (Centre ivoirien antipollution), au moins en tant que condition supplémentaire pour l'obtention du certificat EIES.</p>
	(2) Explications au public	<p>(a) La nature du projet et les impacts potentiels sont-ils suffisamment expliqués aux parties prenantes locales sur la base de procédures appropriées, y compris la communication d'informations ? La compréhension des parties prenantes locales est-elle obtenue ?</p> <p>(b) Les commentaires émanant de la population locale ont-ils été pris en compte dans la planification du projet ?</p>	<p>(a) ND</p> <p>(b) ND</p> <p>(En date du 28 février 2018)</p>	<p>(a) Comme le site du projet est situé dans le port, ils ont été expliqués aux utilisateurs du port et aux pêcheurs qui habitent aux alentours en tant que parties prenantes locales. De plus, le 11 octobre 2017, une réunion de consultation publique a eu lieu en présence de 11 parties prenantes et il s'est tenu également une séance de l'enquête publique le 22 février 2018 où 27 parties prenantes étaient présentes (y compris les autorités du district et de la ville, les directions et agences connexes ainsi que les associations privées concernées, etc.). La question reste en suspens et dépend de l'audience publique et de la réunion interministérielle qui suit, afin de refléter les opinions du public ainsi que celles</p>

Catégorie	Élément environnemental	Principaux points à vérifier	Oui : O Non : N	Confirmation de considérations environnementales (Raisons, Mesures d'atténuation)
				<p>des ministères et organismes gouvernementaux concernés dans le rapport final d'EIES. Bien qu'il y ait eu quelques opinions exprimées par des parties prenantes comme IRES BOLUDA et le CIAPOL (Centre ivoirien antipollution) au cours de la réunion de consultation publique et par le ministère de la Santé et de l'Hygiène Publique, la DREL (Direction Régionale de l'Environnement), la mairie de Treichville, le ministère des Eaux et Forêts et Bureau Régionale de l'Environnement, etc. lors de la séance de l'enquête publique, aucune objection n'a été soulevée, en principe, quant à la mise en œuvre du projet en question.</p> <p>(b) Il n'y avait pas de commentaires à prendre en compte dans la conception du projet. Les questions et les commentaires des parties prenantes ont été répondus lors des réunions permettant d'obtenir une compréhension au moins jusqu'au stade de la séance de l'enquête publique. Toutes ces préoccupations et réponses doivent être reflétées dans le rapport final d'EIES.</p>
	(3) Examen des alternatives	(a) Des plans alternatifs du projet ont-ils été examinés (y compris l'examen des aspects environnementaux et sociaux) ?	(a) O	(a) Deux plans d'aménagement, y compris des considérations sociales et environnementales, ont été examinés : le premier est le plan original prévu devant le poste d'amarrage ouest et l'autre est une alternative au nord-ouest du poste d'amarrage ouest. Sur la base des résultats de la comparaison, la dernière option a été retenue.
2 Mesures anti-pollution	(1) Qualité de l'air	(a) Les polluants atmosphériques, notamment l'oxyde de soufre (SOx), l'oxyde de nitrogène (NOx), la suie et les poussières émis par les navires, les véhicules terrestres et les équipements auxiliaires sont-ils conformes aux normes d'émissions et aux normes environnementales du pays ? Des mesures adéquates sont-elles prises pour prévenir la pollution atmosphérique ?	(a) O	(a) Les navires arrivent déjà aux postes d'amarrage existants et aucun problème lié aux normes d'émission n'a été identifié. Aucun équipement émettant des polluants atmosphériques n'est prévu dans le projet à l'exception des polluants existants. Des véhicules et des équipements de construction plus respectueux de l'environnement (avec moins de polluants atmosphériques) doivent être sélectionnés pour la construction.
	(2) Qualité de l'eau	(a) Les effluents ordinaires des installations sont-ils conformes aux normes d'effluents et les normes environnementales du pays ? (b) Les effluents, notamment des navires et des équipements auxiliaires (docks, etc.) sont-ils conformes aux normes d'effluents et aux normes environnementales du pays ? (c) Des mesures sont-elles prises pour éviter les déversements et les émissions, notamment d'huiles ou de matières toxiques, sur le domaine maritime proche ? (d) Les altérations des conditions océanographiques, notamment l'altération des courants océaniques, et la réduction des taux d'échanges des eaux maritimes	(a) O (b) O (c) O (d) N (e) O	(a) Les rejets d'eau seront conformes à la réglementation nationale en vigueur et à la norme nationale. Ils peuvent inclure des eaux usées traitées provenant de toilettes temporaires avec des systèmes de fosse septique / fosse d'aisances à installer pendant la construction, et seront déchargés par une compagnie spécialisée autorisée par le CIAPOL. (b) Les rejets d'effluents des navires sont limités par le décret n° 97-678. (c) Le barrage de confinement est régulièrement préparé au port. (d) Un changement dans l'échange d'eau peut se produire, mais l'impact sur le

Catégorie	Élément environnemental	Principaux points à vérifier	Oui : O Non : N	Confirmation de considérations environnementales (Raisons, Mesures d'atténuation)
		(détérioration de la circulation des eaux maritimes) dues à des modifications des zones hydrographiques, notamment la modification des lignes côtières, la réduction des zones hydrographiques et la création de nouvelles zones hydrographiques, peuvent-elles entraîner des modifications de la température et de la qualité de l'eau ? (e) Dans le cas de terres reprises sur la mer, des mesures sont-elles prises pour éviter la pollution des eaux de surface, des eaux de mer et des eaux souterraines par des infiltrations en provenance de ces terres ?		courant des eaux de la lagune devrait être minime et limité, comme le prouve l'évaluation de l'impact hydrologique. (e) L'analyse des sédiments de fond marin à utiliser pour le remblai a montré que les concentrations de métaux lourds sont relativement modérées par rapport aux normes françaises et que la pollution par la pénétration à partir des zones de remblai n'est donc pas un problème important. Un dispositif de protection à membranes contre la turbidité sera installé pour empêcher la diffusion de sable et de boue lors des travaux de dragage et de remblai. La qualité des eaux de surface et des eaux souterraines sera surveillée avant et pendant la phase de construction.
	(3) Gestion des déchets	(a) Les déchets des navires et des installations sont-ils correctement traités et éliminés conformément aux réglementations du pays ? (b) Les rejets de sols dragués et jetés de sols dans la mer sont-ils correctement traités et éliminés conformément aux normes du pays, afin d'éviter tout impact sur le domaine maritime proche ? (c) Des mesures sont-elles prises pour éviter la décharge ou le déversement de matières toxiques sur le domaine maritime proche ?	(a) O (b) ND (c) ND	(a) Les déchets des navires céréaliers seront collectés par des entreprises agréées sur le terrain. Les autres installations du projet qui génèrent des déchets ne sont pas incluses dans le plan de projet. (b) Les matériaux dragués seront éliminés sur le site de déversement en mer désigné par le PAA. Le PAA doit acquérir le permis de déversement à travers la procédure réglementée de délivrance des permis conformément au décret n° 97-678 de 1997 relatif à la protection de l'environnement marin et lacustre contre la pollution (par rapport à l'Annexe 2 de la Convention de Londres) ainsi qu'au décret n° 98-43 du 28 janvier 1998 relatif aux installations classées pour la Protection de l'Environnement. Les résultats de l'analyse du fond marin révélant que les substances nocives telles que les concentrations de métaux lourds se sont avérées relativement modérées par rapport à la norme française, nous supposons que la condition de base pour l'obtention du permis nécessaire par le PAA est déjà remplie, mais il faudra également prendre en compte d'autres exigences nationales, le cas échéant, en conformité avec l'Annexe 2 de la Convention de Londres. (c) Il a été confirmé que la concentration de substances nocives, telles que la concentration de métaux lourds dans les matériaux dragués, était inférieure au niveau des sédiments de fond selon la norme française. Néanmoins, l'Entrepreneur est tenu de mettre en œuvre le plan de gestion des déchets mis en place en collaboration avec l'ANAGED (Agence Nationale de Gestion des Déchets) et le CIAPOL comme l'une des conditions préalables à l'obtention du permis de déversement, en envisageant si possible un plan de réduction.

Catégorie	Élément environnemental	Principaux points à vérifier	Oui : O Non : N	Confirmation de considérations environnementales (Raisons, Mesures d'atténuation)
	(4) Bruits et vibrations	(a) Les bruits et les vibrations produits sont-ils conformes aux normes du pays ?	(a) O	(a) La sélection des véhicules et des équipements de construction à adopter pour la construction devra se faire conformément à la norme nationale sur le bruit et les vibrations tout en respectant l'environnement. Le niveau de bruit et de vibration sur le site du projet devra être surveillé pendant la construction.
	(5) Affaissement de terrain	(a) En cas d'extraction d'importants volumes d'eaux souterraines, y a-t-il un risque d'affaissement de terrain ?	(a) N	(a) L'extraction des eaux souterraines n'est pas prévue et, par conséquent, le risque d'affaissement du sol n'est pas prévu. L'Entrepreneur devrait s'assurer que les quais situés à proximité du site du projet ne seront pas déstabilisés en raison de la mise en œuvre du projet en question.
	(6) Odeurs insalubres	(a) Y a-t-il des sources d'émission d'odeurs insalubres ? Des mesures adéquates pour prévenir ces odeurs sont-elles prises ?	(a) O	(a) Les eaux usées non traitées, déversées dans l'océan (lagune), peuvent devenir une source d'odeurs désagréables. Par conséquent, en ce qui concerne les toilettes provisoires à installer autour du site du projet pendant la phase de construction, les eaux usées seront correctement traitées par les systèmes de fosse septique / fosse d'aisances, et les effluents traités doivent être éliminés par une compagnie spécialisée autorisée par le CIAPOL. (b) Les déchets de construction (par ex. débris de construction, substances dangereuses, etc.) seront traités correctement conformément au plan de gestion des déchets en collaboration avec l'ANAGED (Agence Nationale de Gestion des Déchets) et le CIAPOL. En ce qui concerne les déchets dangereux, l'Entrepreneur sera obligé de les faire traiter ou éliminer correctement dans une décharge désignée, et ce conformément à la réglementation nationale et par une entreprise spéciale agréée par le CIAPOL.
	(7) Sédiments de fond	(a) Des mesures sont-elles prises pour éviter la pollution des sédiments de fond par des décharges ou des déversements, notamment de matières toxiques provenant des navires ou des installations ?	(a) ND	(a) Les rejets ou le déversement de matières dangereuses entraînant une contamination des sédiments ne sont pas prévus. Le PAA est obligé d'obtenir le permis de déversement comme procédure obligatoire, conformément au décret n° 97-678 de 1997 relatif à la protection de l'environnement marin et lacustre contre la pollution (par rapport à l'Annexe 2 de la Convention de Londres) ainsi qu'au décret n° 98-43 du 28 janvier 1998 relatif aux installations classées pour la Protection de l'Environnement. Un plan de gestion des déchets pertinent incluant d'éventuelles mesures de réduction mis en place en collaboration avec l'ANAGED (Agence Nationale de Gestion des Déchets) et le CIAPOL doit être mis en œuvre pour traiter les matériaux dragués de manière appropriée, conformément aux décrets mentionnés ci-dessus, et par conséquent, à la

Catégorie	Élément environnemental	Principaux points à vérifier	Oui : O Non : N	Confirmation de considérations environnementales (Raisons, Mesures d'atténuation)
				Convention de Londres de 1992 sur la prévention de la pollution des mers résultant de l'immersion de déchets (version modifiée en 2006).
3 Environnement naturel	(1) Zones protégées	(a) Le site du projet est-il situé dans des zones protégées par les lois du pays ou par des conventions internationales ? Le projet peut-il affecter ces zones protégées ?	(a) N	(a) Il n'y a pas de zones protégées à l'intérieur et autour du site du projet.
	(2) Écosystème	(a) Le site du projet comprend-il des forêts primaires, des forêts tropicales naturelles, des habitats écologiques de valeur (récifs coralliens, marécages à palétuviers, wadden, etc.) ? (b) Le site du projet comprend-il des habitats de valeur protégés par les lois du pays ou par des conventions internationales ? (c) Si des impacts importants sur l'écosystème sont attendus, des mesures appropriées sont-elles prises pour réduire ces impacts ? (d) Le projet peut-il avoir un impact négatif sur les organismes aquatiques ? Si tel est le cas, des mesures sont-elles prises ? (e) Le projet peut-il avoir un impact négatif sur la flore et la faune de la zone côtière ? Si tel est le cas, des mesures sont-elles prises ?	(a) N (b) N (c) O (d) N (e) N	(a) Il n'y a pas de forêts primitives, ni de forêts tropicales humides, ni d'habitats écologiquement précieux à l'intérieur et autour du site du projet. (b) Trois espèces aquatiques rares, dont deux espèces « Quasi menacées » (NT) et une espèce « Menacée » (EN), ont été identifiées comme espèces existantes dans la lagune Ébrié. (c) Néanmoins, le point de surveillance identifié est éloigné du site du projet, et comme ce sont des espèces mobiles, l'impact peut être considéré comme faible ou n'est pas considéré comme préoccupant. Un dispositif de protection à membranes doit être installé pendant les travaux de dragage et de remblai, de sorte que les travaux de construction n'entraînent pas de perturbation importante de la turbidité dans la zone d'eau du site du projet, atténuant ainsi l'impact sur l'habitat à proximité des espèces aquatiques. (d) Identique au point (c) ci-dessus. (e) Il n'y a pas de végétation naturelle ni d'habitat faunique à l'intérieur et autour du site du projet.
	(3) Hydrologie	(a) L'aménagement des installations portuaires peut-il entraîner une modification des conditions océanographiques ? Le projet peut-il avoir un impact négatif, notamment sur les courants, les vagues ou les marées ?	(a) N	(a) Bien qu'il existe une possibilité de changement de courant d'eau autour de l'installation, des études antérieures liées à l'évaluation de l'impact hydrologique prouvent que ces impacts négatifs devraient rester minimes, et ne prévoient aucun impact significatif. Néanmoins, la surveillance de la vitesse du courant d'eau pendant la phase de construction doit être mise en œuvre.
	(4) Topographie et géologie	(a) L'aménagement des installations portuaires peut-il entraîner des altérations importantes dans les caractéristiques topographiques et géologiques des environs ou encore la disparition de plages naturelles ?	(a) N	(a) L'impact sur la topographie et la géologie naturelle sera minime et limité dans le port existant. Bien qu'on puisse supposer certains changements de ligne de rivage par l'impact d'affouillement et de sédimentation à cause de la construction du poste d'amarrage par remblayage (environ 9,9 ha), l'impact devrait rester minime et sans impact significatif, selon les études antérieures du port d'Abidjan.

Catégorie	Élément environnemental	Principaux points à vérifier	Oui : O Non : N	Confirmation de considérations environnementales (Raisons, Mesures d'atténuation)
4 Environnement social	(1) Réinstallation	(a) La mise en œuvre du projet implique-t-elle une réinstallation forcée ? Si oui, des efforts sont-ils entrepris pour atténuer les impacts de la réinstallation ? (b) Des explications appropriées sur la réinstallation et l'indemnisation sont-elles fournies aux personnes déplacées avant la réinstallation ? (c) La réinstallation fait-elle l'objet d'une étude, et un plan de réinstallation, comprenant une indemnisation juste et le rétablissement de la base économique des personnes déplacées, est-il établi ? (d) Le paiement des indemnités a-t-il lieu avant la réinstallation ? (e) Les principes relatifs au versement des indemnités sont-ils mentionnés par écrit ? (f) Le plan de réinstallation accorde-t-il une attention particulière aux groupes ou aux personnes vulnérables, comprenant les femmes, les enfants, les personnes âgées, les personnes vivant dans la pauvreté, les minorités ethniques et les populations autochtones ? (g) L'accord des personnes déplacées est-il obtenu avant la réinstallation ? (h) Existe-t-il un cadre organisationnel pour bien mettre en œuvre la réinstallation ? Les capacités de mise en œuvre et les moyens financiers sont-ils assurés ? (i) Un suivi des impacts de la réinstallation est-il prévu ? (j) Une structure de gestion des réclamations a-t-elle été mise en place ?	(a) N (b) N (c) N (d) N (e) N (f) N (g) N (h) N (i) N (j) N	La réinstallation involontaire n'est pas requise.
	(2) Conditions de vie et de subsistance	(a) Le projet peut-il avoir un impact négatif sur la vie des populations locales ? Si nécessaire, des mesures sont-elles envisagées pour atténuer cet impact ? (b) Le projet peut-il avoir un impact négatif sur les conditions de vie des populations locales en modifiant l'utilisation de la zone hydrographique proche (y compris dans le domaine de la pêche et des loisirs) ? (c) Les installations portuaires peuvent-elles avoir un impact négatif sur le trafic dans la zone hydrographique et le trafic routier dans les zones environnantes ? (d) L'afflux de main-d'œuvre en relation avec le projet risque-t-il d'entraîner le développement de maladies (y compris des maladies transmissibles comme le VIH) ? Si nécessaire, l'aspect santé publique est-il suffisamment pris en compte ?	(a) N (b) N (c) N (d) N	(a) Le projet n'affectera pas les conditions de vie des habitants car le site du projet se trouve dans le port existant et ses environs servent de zone de distribution et industrielle. (b) Il n'y a pas de zone de pêche à l'intérieur et autour du site du projet. (c) La zone autour du site du projet n'est pas utilisée pour le trafic fluvial et le trafic routier pour les habitants. (d) bien qu'une immigration due à la mise en œuvre du projet ne soit pas prévue, il faudra prendre en compte cet aspect durant la phase de construction. On prendra des mesures de prévention des maladies infectieuses y compris le VIH / SIDA.
	(3) Patrimoine culturel	(a) Le projet peut-il endommager des sites du patrimoine archéologique, historique, culturel ou religieux ? Des mesures sont-elles envisagées pour protéger ces sites en conformité avec les lois du pays ?	(a) N	(a) Il n'y a aucun héritage culturel ou religieux préoccupant autour du site du projet. Aucun héritage ne sera donc affecté
	(4) Paysage	(a) Le projet peut-il avoir un impact négatif sur le paysage nécessitant une prise en	(a) N	(a) Il n'y a aucune préoccupation concernant l'impact négatif significatif sur le

Catégorie	Élément environnemental	Principaux points à vérifier	Oui : O Non : N	Confirmation de considérations environnementales (Raisons, Mesures d'atténuation)
		compte particulière ? Les mesures nécessaires sont-elles prises ?		paysage local. La conception et l'emplacement de la tour-vigie à construire, en plus de l'actuel bâtiment de la Capitainerie, ont été sélectionnés et pris en compte en consultation avec le PAA, pour confirmer également qu'il n'y a aucune préoccupation en matière de paysage.
	(5) Minorités ethniques et populations autochtones	(a) Des moyens de réduire les impacts sur la culture et le mode de vie des minorités ethniques et des populations autochtones sont-ils envisagés ? (b) Le projet respecte-t-il les droits des minorités ethniques et des populations autochtones sur les terres et les ressources ?	(a) N (b) N	Les minorités ethniques et les populations autochtones ne sont pas identifiées autour du site du projet.
	(6) Conditions de Travail	(a) Le cadre juridique en vigueur dans le pays relatif aux conditions de travail est-il respecté lors de la mise en œuvre du projet ? (b) Des mesures appropriées sont-elles prévues et mises en place pour la sécurité des personnes travaillant sur le projet, notamment l'installation d'équipements de protection visant à prévenir les accidents industriels ou la gestion de matières dangereuses ? (c) Des mesures appropriées sont-elles prévues et mises en place pour l'élaboration d'un programme de santé et de sécurité, ou des formations à la sécurité destinées à la main-d'œuvre (sécurité routière, santé publique, etc.) ? (d) Des mesures appropriées sont-elles prises pour s'assurer que le personnel de gardiennage impliqué dans le projet ne porte pas atteinte à la sécurité des personnes travaillant sur le projet ou de la population locale?	(a) O (b) O (c) O (d) O	(a) Le PAA devrait se conformer à la Convention régissant le travail des dockers et des dockers-transit en Côte d'Ivoire daté du 9 avril 2013, au code du travail et à la loi sur le bien-être social. Le SEMPA, qui regroupe des débardeurs, fournit des conditions de travail et des prestations de bien-être social, conformément non seulement au code de travail, mais aussi à l'accord avec le syndicat. (b) L'équipement d'urgence tel qu'un extincteur sera fourni. (c) Les entreprises de manutention fourniront du matériel de sécurité et de la formation aux travailleurs. (d) La sécurité des habitants locaux et des autres individus ne sera pas affectée par les gardes de sécurité du port car ils sont envoyés par des compagnies privées et ne sont pas autorisés à porter des armes.
5 Autres	(1) Impacts pendant la mise en œuvre du projet	(a) Des mesures appropriées sont-elles envisagées pour réduire les impacts pendant les travaux (bruits, vibrations, turbidité de l'eau, poussières, gaz d'échappement, déchets, etc.) ? (b) Les travaux peuvent-ils avoir un impact négatif sur l'environnement naturel (écosystème) ? Des mesures appropriées sont-elles envisagées pour réduire cet impact ? (c) Les travaux peuvent-ils avoir un impact négatif sur l'environnement social ? Des mesures appropriées sont-elles envisagées pour réduire ces impacts ?	(a) O (b) O (c) O	(a) On prendra des mesures telles que la surveillance de la qualité de l'eau pour le dragage et l'immersion des matériaux dragués, l'arrosage pour la prévention de la poussière ainsi que l'entretien du véhicule et de l'équipement pour réduire les émissions de polluants atmosphériques. Un plan de gestion des déchets pertinent, mis en place en collaboration avec ANAGED (Agence Nationale de Gestion des Déchets) et le CIAPOL, sera mis en œuvre pour réduire et traiter correctement ou éliminer les déchets de construction (par ex. débris), les substances nocives et les déblais de dragage. La gestion des déchets comprendra également un traitement visant à réduire le volume de déblais de dragage à déverser sur le site de déversement désigné par le PAA. (b) Identique au point (a) ci-dessus. En principe, il n'y a aucune préoccupation concernant l'impact sur les zones protégées (puisque'il n'y a pas de zones

Catégorie	Élément environnemental	Principaux points à vérifier	Oui : O Non : N	Confirmation de considérations environnementales (Raisons, Mesures d'atténuation)
				<p>protégées à l'intérieur ou autour du site du projet). Trois espèces aquatiques rares, dont deux espèces « Quasi menacées » (NT) et une espèce « Menacée » (EN), ont été identifiées comme espèces existantes dans la lagune Ébrié, mais l'impact est considéré comme faible, puisque leur existence a été confirmée par un échantillonnage dans une zone éloignée, sans confirmation d'un habitat convenable autour de la zone d'eau du site du projet. Des mesures d'atténuation telles que l'installation d'un dispositif de protection à membranes pendant les travaux de dragage et de remblai devraient également éviter l'impact sur la turbidité des eaux environnantes et donc sur l'habitat des espèces aquatiques et benthiques entourant le site du projet.</p> <p>(c) Un programme de prévention du VIH/SIDA doit être mis en œuvre car le risque de propagation des maladies infectieuses est préoccupant.</p>
	(2) Suivi	<p>(a) Le promoteur du projet élabore-t-il et met-il en œuvre un programme de suivi pour les points à contrôler précités susceptibles d'avoir un impact ?</p> <p>(b) De quelle façon les différents points, méthodes et fréquences de suivi que comporte ce plan sont-ils retenus ?</p> <p>(c) Le promoteur du projet établit-il un cadre de suivi approprié (notamment organisation, personnel, équipement, budget approprié pour assurer ce cadre) ?</p> <p>(d) La production des rapports de suivi du promoteur du projet aux autorités administratives, notamment la méthode et la fréquence, est-elle réglementée ?</p>	<p>(a) O (b) O (c) O (d) N</p>	<p>(a) Le PAA a effectué l'étude EIES avec l'aide de la JICA au cours de la présente étude de conception détaillée par la JICA, et le Plan de gestion environnementale et sociale (PGES), y compris le Plan de surveillance environnementale et sociale (PSES), a été établi.</p> <p>(b) Il a été proposé comme suit : surveillance de la qualité de l'air une fois en phase de pré-construction et une fois tous les six mois pendant la construction, surveillance de la qualité de l'eau (turbidité) tous les jours pendant le dragage, surveillance du nombre d'incidents de VIH tous les mois pendant la construction, surveillance de la quantité de déchets nocifs et de la méthode d'élimination pendant la construction, et la surveillance du nombre d'accidents pendant la construction, etc.</p> <p>(c) Identique au point (a) ci-dessus.</p> <p>(d) Le système de rapport de surveillance n'est pas réglementé, bien que le décret n° 96-894 demande l'établissement d'un programme de surveillance dans le cadre de l'EIES. Un système de suivi (formulaire de rapport de suivi à la JICA) après la phase d'exploitation sera toutefois défini dans le Plan de surveillance environnementale et sociale (PSES) dans le PGES du rapport d'EIES.</p>

Catégorie	Élément environnemental	Principaux points à vérifier	Oui : O Non : N	Confirmation de considérations environnementales (Raisons, Mesures d'atténuation)
6 Note	Note sur l'utilisation de la liste de contrôle environnemental	<p>(a) Selon les cas, il faudra étudier l'impact sur le réseau hydrographique souterrain (baisse du niveau des eaux ou salinisation), notamment des reconquêtes de terres sur la mer ou du creusement de ports, ainsi que l'impact des affaissements de terrain provoqués par une utilisation des eaux souterraines, et prendre les mesures qui s'imposent.</p> <p>(b) Si nécessaire, il faudra également vérifier l'impact sur les problèmes environnementaux dépassant les frontières nationales ou les problèmes mondiaux (notamment pour les projets susceptibles de contenir des aspects en rapport avec les problèmes de gestion transfrontalière des déchets, les pluies acides, la destruction de la couche d'ozone ou le réchauffement climatique).</p>	-	<p>(a) Comme on n'utilisera pas d'eaux souterraines, aucun risque d'affaissement des terres n'est prévu.</p> <p>(b) Le projet en question n'est pas situé à proximité d'une zone transfrontalière et, par conséquent, aucun impact de ce type n'est prévu. La construction du poste d'amarrage n'impliquant pas la construction d'une installation ou d'une infrastructure susceptible d'émettre des gaz à effet de serre (GES), n'a aucun impact sur le réchauffement climatique (à l'exception de la quantité insignifiante pendant la construction).</p>

1) En ce qui concerne le terme "normes du pays" mentionné dans le tableau ci-dessus, dans le cas où les normes environnementales dans le pays du projet diffèrent notablement des normes internationales, il faudra prendre, si nécessaire, les mesures appropriées.

Dans le cas où une réglementation environnementale locale n'a pas encore été établie dans certains domaines, la prise en compte devra se faire sur la base d'une comparaison avec les normes appropriées dans les pays européens.

2) La liste de contrôle environnemental indique les aspects environnementaux généraux à contrôler. Il peut s'avérer nécessaire d'ajouter ou d'éliminer un aspect en tenant compte des caractéristiques du projet et de la situation particulière du pays et du site du projet.