

# Port de Banana – République Démocratique du Congo

Etude de marché et étude de faisabilité technique

Client: DP World

Référence: M&A.DU1198.R001.F0.6

Révision: 0.6/Finale

Date: 21 septembre 2017

Document Confidentiel pour l'Utilisation exclusive du Ministère du Transport

**OCEAN  
SHIPPING  
CONSULTANTS**

a company of



**Royal  
HaskoningDHV**  
*Enhancing Society Together*

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

PO Box 191463  
Dubai  
United Arab Emirates  
Maritime & Aviation  
Trade register number: 56515154  
  
+971 4 341 9495 T  
+971 4 341 9010 F  
info@ae.rhdhv.com E  
royalhaskoningdhv.com/osc W

Titre du document: Port de Banana - DRC

Titre abrégé du document Port de Banana- RD CONGO, Etude de Marché & de Faisabilité

Référence: M&A.DU1198.R001.F0.6

Révision: 0.6/Finale

Date: 27 Septembre 2017

Nom du Projet: Port de Banana - DR CONGO, Feasibility Study

Numéro du projet : DU1198

Auteur(s): Nishal Sooredoo, Jonathan Sheppard

Rédigé par: Nishal Sooredoo, Jonathan Sheppard,  
Brad Froyland, Rayann Elzein

Vérfifié par: Nishal Sooredoo, Rayann Elzein

Date / Paraphe: 2017/09/27

Approuvé par : Niek van der Poel

Date / paraphe: 2017/09/27

Classification

Open



## Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>Analyse macroéconomique</b>	<b>1</b>
2.1	Introduction	1
2.2	Produit Intérieur Brut (PIB)	1
2.3	Inflation, taux de change et balance courante	3
2.4	Profil du commerce: Exportations	5
2.5	Profil du commerce: Importations	6
2.6	Population	7
<b>3</b>	<b>Analyse du marché des ports à conteneurs</b>	<b>9</b>
3.1	Pointe-Noire	9
3.2	Port de Matadi	11
3.3	Port de Boma	13
3.4	Port de Luanda, Angola	14
<b>4</b>	<b>Tendances des échanges commerciaux et profil des navires</b>	<b>17</b>
4.1	Tendances générales des échanges commerciaux	17
4.2	Pointe Noire	20
4.3	RD Congo (Matadi et Boma)	21
4.4	Compétitivité des coûts de Banana	24
<b>5</b>	<b>Installations logistiques de conteneurs</b>	<b>26</b>
5.1	Infrastructure et logistique de l'arrière-pays	26
5.2	Corridors desservant la RD Congo	26
5.3	Performance logistique dans la RD Congo	30
5.4	Corridors nationaux de la RD Congo	32
<b>6</b>	<b>Projections des volumes et des revenus</b>	<b>38</b>
6.1	Projections de volumes	38
6.2	Projections des revenus	41
<b>7</b>	<b>Paramètres de développement clés</b>	<b>44</b>
7.1	Débit de fret	44
7.2	Calculs du terminal	45
7.3	Navire de projet	52

<b>8</b>	<b>Détails du site</b>	<b>53</b>
8.1	Conditions environnementales	53
8.2	Conditions géotechniques	55
8.3	Visite du site	58
8.4	Observations sur les routes	58
<b>9</b>	<b>Choix du site</b>	<b>63</b>
9.1	Sites potentiels	63
9.2	Critères d'évaluation	64
9.3	Analyse multicritère	66
9.4	Recommandation sur le site sélectionné	67
<b>10</b>	<b>Avant-projet sommaire</b>	<b>68</b>
10.1	Conception nautique	68
10.2	Dragage	73
10.3	Terre-plein / amélioration du sol	74
10.4	Protection de talus	75
10.5	Mur de quai	76
10.6	Pavage	86
10.7	Bâtiments	87
10.8	Développement du port	89
10.9	Travaux routiers Muanda – côte de Banana	91
<b>11</b>	<b>Estimation des coûts</b>	<b>94</b>
11.1	Phase 1 du développement du port	94
11.2	Phases futures de développement du port	95
11.3	Travaux routiers extérieurs (à effectuer par l'Etat congolais)	95
11.4	Déplacement des logements et des installations militaires existantes (à effectuer par l'Etat congolais)	96
11.5	Installation externes de production d'électricité (à effectuer par l'Etat congolais)	96
11.6	Zone logistique et zone franche (à effectuer par l'Etat congolais)	97
11.7	Résumé des coûts de développement	97
<b>12</b>	<b>Conclusions</b>	<b>99</b>

## Liste des tableaux

<i>Tableau3-1 Aperçu sur les terminaux au Port de Matadi</i>	13
--	----

Tableau3-2 Aperçu sur le terminal au Port de Boma	14
Tableau3-3 Aperçu sur les terminaux au Port de Luanda	15
Tableau4-1 Escales à Pointe Noire par taille de navire (avril 2016 - avril 2017)	20
Tableau4-2 Services de transport maritime à Pointe Noire	22
Tableau4-3 Services de transport maritime de la RD Congo (Matadi et Boma)	23
Tableau4-4 Répartition des tailles de navire, Port de Matadi	24
Tableau4-5 Coût des conteneurs depuis la Chine jusqu'à la RD Congo	24
Tableau4-6 Coût total du transport China-Kinshasa (en US\$/FEU excepté si mentionné autrement)	25
Tableau5-1 Historique des volumes de la RD Congo en provenance de Dar Es Salaam	30
Tableau5-2 Ventilation des volumes de la RD Congo en provenance de Dar Es Salaam (2013)	30
Tableau5-3 Historique des volumes de la RD Congo en provenance de Mombasa	30
Tableau5-4 Historique des volumes de la RD Congo en provenance de Beira – Mozambique	30
Tableau5-5 Volumes de transit de la RD Congo dans les corridors – résumé	30
Tableau5-6 Sous-indicateurs de l'IPL de la RD Congo	32
Tableau5-7 Densité des réseaux routier et ferroviaire pour certains pays subsahariens	33
Tableau 7-1: Débit du Port de Banana (Scénario de Base)	44
Tableau 7-2: Occupation du poste	45
Tableau 7-3: Besoins du poste de conteneurs	46
Tableau 7-4: Besoins du parc à conteneurs	47
Tableau 7-5: Besoins du poste de marchandises générales	49
Tableau 7-6: Besoins du parc de stockage pour les marchandises générales	49
Tableau 7-7: Caractéristiques du navire de projet	52
Tableau 8-1: Profil géotechnique pour la conception	55
Tableau 8-2: Paramètres de dimensionnement – SABLE	56
Tableau 8-3: Paramètres de dimensionnement – ARGILE	56
Tableau 9-1: Analyse multicritère pour le choix du site	66
Tableau 10-1: Conception du chenal selon l'AIPCN	70
Tableau 10-2: Pentés typiques des talus de dragage pour différents types de sols	73
Tableau 10-3: Options structurelles du mur de quai	76
Tableau 10-4: Evaluation de la structure potentielle du mur de quai	76
Tableau 10-5: Dimensions du mur de quai	78
Tableau 10-6: Eléments divers relatifs au mur de quai	79
Tableau 10-7: Couches de sol considérées dans l'évaluation de la stabilité du mur de quai	81
Tableau 10-8: Paramètres géotechniques des couches de sol	82
Tableau 10-9: Paramètres des navires	84

Tableau 10-10: Spécifications de l'hélice/propulseur des navires	84
Tableau 11-1 –Estimation du coût de développement de la phase 1 du port	94
Tableau 11-2 –Coût estimatif des phases de développement futures du port	95
Tableau 11-3 – Coûts estimés de la réhabilitation des routes extérieures	96
Tableau 11-4 –Estimation du coût en capital des installations externes de production d'électricité (note: coûts opérationnels exclus)	97
Tableau 11-5 –Résumé des coûts de développement	98

## Liste des figures

Figure 1-1: Principaux ports de la RDC et leurs ports concurrents (source: RHDHV)	8
Figure 2-1 Croissance du PIB (%) - FMI / Oxford Economics	2
Figure 2-2 PIB par habitant (US \$, constant 2010) - Banque mondiale	3
Figure 2-3 Inflation (%) – FMI / Oxford Economics	3
Figure 2-4 Exchange Rate Taux de change (Franc RD Congo contre US\$) – Oxford Economics	4
Figure 2-5 Balance courante (% du PIB) – Oxford Economics	4
Figure 2-6 Classement du Ease of Doing Business de la RD Congo, 2017 – Banque mondiale	5
Figure 2-7 DTF RD Congo, 2017 –Banque mondiale	6
Figure 2-8 Importations par type de produit - OECD	6
Figure 2-9 Exportations par type de produit - OECD	7
Figure 2-10 Centres de population et population par province - ONU	8
Figure 3-1 Carte générale du marché régional de conteneurs – Ocean Shipping Consultants	9
Figure 3-2 Terminal à conteneurs de Pointe Noire– Bolloré	10
Figure 3-3 Aménagement général du terminal à conteneurs de Pointe-Noire (d'ici 2036) - Image de synthèse - Bolloré	11
Figure 3-4 Aménagement général du terminal à conteneurs de Pointe-Noire (d'ici 2036) – Plan masse – Bolloré	11
Figure 3-5 Vue aérienne du port de Matadi - Terminal polyvalent – Google Earth	12
Figure 3-6 Vue aérienne du port de Matadi - Terminal à conteneurs ICTSI – Google Earth	13
Figure 3-7 Vue aérienne du port de Boma - Google Earth	14
Figure 3-8 Vue aérienne du port de Luanda – Google Earth	15
Figure 3-9 Reproduction par ordinateur du port de Caio achevé, Cabinda – www.portocao.com	16
Figure 4-1 Evolution de la flotte de porte-conteneurs – RHDHV/Clarksons	17
Figure 4-2 Taille moyenne des navires par route commerciale	18
Figure 4-3 Nombre de services hebdomadaires sur les principales routes commerciales Est-Ouest – Ocean Shipping Consultants	19

Figure 4-4 Alliances de compagnies maritimes de conteneurs en 2017– Ocean Shipping Consultants	19
Figure 5-1 Principaux corridors desservant la RD Congo et leur arrière-pays	29
Figure 5-2 Indice IPL de 2016 et changement par rapport à 2007	31
Figure 5-3 Sous-indicateurs de l'IPL de la RD Congo	32
Figure 5-4 Corridors nationaux de la RD Congo et modes de transport primaires	34
Figure 5-5 Principaux modes de transport intérieur desservant les ports de la RD Congo	37
Figure 6-1 Prévisions du volume général des marchandises générales au port de Banana – Ocean Shipping Consultants	41
Figure 6-2 Prévisions du volume des conteneurs au port de Banana – Ocean Shipping Consultants	41
Figure 6-3 Prévisions des revenus des marchandises générales au port de Banana – Ocean Shipping Consultants	42
Figure 6-4 Prévisions des revenus des conteneurs du port de Banana – Ocean Shipping Consultants	43
Figure 8-1: Etendue du levé topographique (ligne jaune)	53
Figure 8-2: Extrait de la carte de l'Amirauté	54
Figure 8-3: Etendue du levé bathymétrique (ligne bleue)	54
Figure 8-4: Emplacement des sondages	55
Figure 8-5: Exemple de situation de circulation bloquée lors de la traversée de Matadi	59
Figure 8-6: Traversée de Boma	59
Figure 8-7: Restes d'asphalte sur la route entre Boma et Muanda	60
Figure 8-8: Route Boma-Muanda	60
Figure 8-9: Cette partie de la route est souvent inondée par les hautes vagues (km 5)	61
Figure 8-10: Effets de l'érosion au niveau du contournement de la route	61
Figure 8-11: Emplacement de la voie de contournement	62
Figure 9-1: Sites potentiels pour le nouveau port	64
Figure 9-2: Mangroves dans les Sites 1 et 2	65
Figure 10-1: Zones de navigation proposées	72
Figure 10-2: Zones de navigation proposées (Variante)	72
Figure 10-3: Section transversale type du revêtement	75
Figure 10-4: Courbe de la vitesse d'accostage	79
Figure 10-5: Section du combi-wall	82
Figure 10-6: Plan d'aménagement de la phase 1	89
Figure 10-7: Plan de dragage de la phase 1	89
Figure 10-8: Phases d'extension futures du port	90
Figure 10-9: Exemples d'options de recharge	92
Figure 11-1: Zone logistique et de libre échange (en jaune)	97

Document Confidentiel pour l'Utilisation exclusive du Ministère du Transport

# 1 Introduction

La République Démocratique du Congo (RDC) a une population d'environ 75 millions d'habitants. La plus grande ville et capitale Kinshasa compte plus de 11 millions d'habitants. Selon la Banque Mondiale, le produit intérieur brut (PIB) est structuré comme suit:

- Services: 45,7%
- Industrie: 33,2%
- Agriculture: 21,2%

Les exportations sont largement dominées par les secteurs pétrolier et minier (> 95%). Les faibles prix des produits de base et la fermeture temporaire de la mine de cuivre de Glencore au Katanga pèsent sur la croissance. Au cours de la période 2016-2020, l'économie devrait croître en moyenne de 5,3%. Cela se compare à la croissance annuelle moyenne de 7,7% entre 2011 et 2015.

La croissance à plus long terme devrait être en moyenne de 5,6% et le niveau de vie continuera à s'améliorer. Le PIB par habitant (en termes de PPP) devrait atteindre 924 \$US d'ici 2020, contre 811 \$US en 2015. A titre de comparaison, le PIB par habitant en 2015 était de 3 828 \$US en Afrique subsaharienne et de 12 722 \$US dans les pays en développement dans leur ensemble.

La RDC a une côte de 40 km sur l'océan Atlantique. Au nord, se trouve Cabinda, une province de l'Angola. Au sud, c'est également l'Angola. Le port de Banana est situé dans la crique de Banana, une baie d'environ 1 km de large sur le côté nord de l'embouchure du fleuve Congo. Banana a été développée en tant que port au 19<sup>ème</sup> siècle mais a toujours été dans l'ombre des aménagements portuaires à Matadi et à Boma (plus à l'amont sur le fleuve Congo).

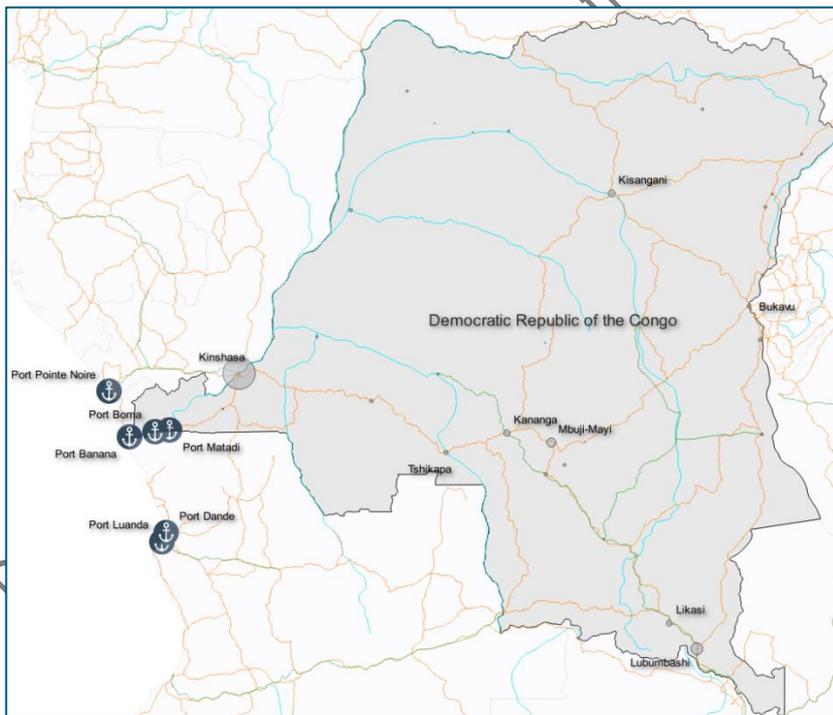


Figure 1-1: Principaux ports de la RDC et leurs ports concurrents (source: RHDHV)

Le Port actuel de Banana comprend un quai de 75 m de long avec une profondeur de 5,18 m. Il est équipé de deux petites grues à flèche relevable montées sur rail pour la manutention du fret, et comprend quelques

petits appontements. Le quai a été construit en 1960 est constitué d'un mur en palplanches métalliques et d'une poutre de couronnement en béton et contient une galerie de service.

A part le port, il n'y a actuellement pas d'infrastructures à Banana, vu qu'elles sont fournies par la ville beaucoup plus grande de Muanda (environ 50 000 habitants), où se trouve l'aéroport le plus proche. Banana est reliée à Muanda par environ 8 km de route revêtue longeant la côte.

L'Afrique de l'Ouest est l'un des principaux marchés de DP World. L'opérateur de terminaux étudie actuellement le développement du port de Banana.

Royal HaskoningDHV (RHDHV) a été mandaté par DP World pour mener une étude de marché et une étude de faisabilité technique pour l'aménagement portuaire proposé à Banana.

L'étude de marché vise à examiner le marché des conteneurs, marchandises générales et le vrac en RDC et dans la région concurrente pour soutenir les efforts sur ce projet et comprend les éléments suivants :

1. Aperçu de la situation macroéconomique de la RDC
2. Examen du marché de conteneurs en DRC
3. Evaluation des tendances du transport maritime et du profil des navires
4. Identification des installations logistiques des conteneurs dans le pays (dépôts intérieurs pour conteneurs (ICD), centres de groupage de conteneurs (CFS), ports secs, etc.)
5. Analyse de l'offre et de la demande et projections des volumes pour les 15 prochaines années
6. Projections des recettes d'exploitation pour le port de Banana pour les 15 prochaines années

L'étude de faisabilité technique comprend une étude de choix du site, le développement d'un plan d'aménagement conceptuel, la préparation d'un APS et l'estimation des coûts pour le nouveau port.

Document Confidentiel pour l'Utilisation exclusive du Ministère du Transport

## 2 Analyse macroéconomique

### 2.1 Introduction

Des décennies d'instabilité et de violence ont gravement compromis le développement économique en République Démocratique du Congo (RD Congo). Le développement économique a été entravé par une mauvaise gestion et par des crises politiques répétées, et a entraîné une grande partie de la population dans la pauvreté. La difficulté du gouvernement de fournir des biens publics de base de manière fiable a limité davantage les possibilités économiques.

Un environnement réglementaire incertain combine avec l'absence de soutien institutionnel pour encourager le développement du secteur privé ont réduit et empêché l'activité entrepreneuriale dans le pays. Beaucoup de personnes et d'entreprises ont été repoussées vers le secteur informel à cause d'une fiscalité arbitraire, une infrastructure peu développée, une application marginale des droits de propriété. Plus de 80% de l'activité économique dans le pays est maintenant considérée comme étant dans le secteur informel.

### 2.2 Produit Intérieur Brut (PIB)

#### 2.2.1 Composition

Les trois principaux secteurs qui composent le PIB de la RD Congo sont l'agriculture, l'industrie et les services, représentant chacun 44,2%, 22,6% et 33,1% du PIB total. Bien que l'économie repose largement sur le secteur minier, une grande partie de l'activité économique associée a lieu dans le secteur informel et ne se reflète donc pas dans les données du PIB.

#### 2.2.2 PIB - Tendances historiques et prévisions

Les performances économiques de la RD Congo au cours des vingt dernières années peuvent être caractérisées par une forte volatilité. L'instabilité politique ainsi que les conflits internes ont entraîné une mauvaise performance économique au cours de la seconde moitié des années 90. Alors que les conflits internes continuent de peser dans les régions est du pays, l'économie connaît une croissance depuis 2002, avec une moyenne de croissance de 1,95% au cours de cette période. Similairement aux autres pays subsahariens, la performance économique de la RD Congo a été affectée par la crise financière de 2008-2009, où la croissance s'est ralentie de 3,3% entre 2008 et 2009, mais une reprise rapide a été observée avec une croissance de jusqu'à 7,1% en 2010.

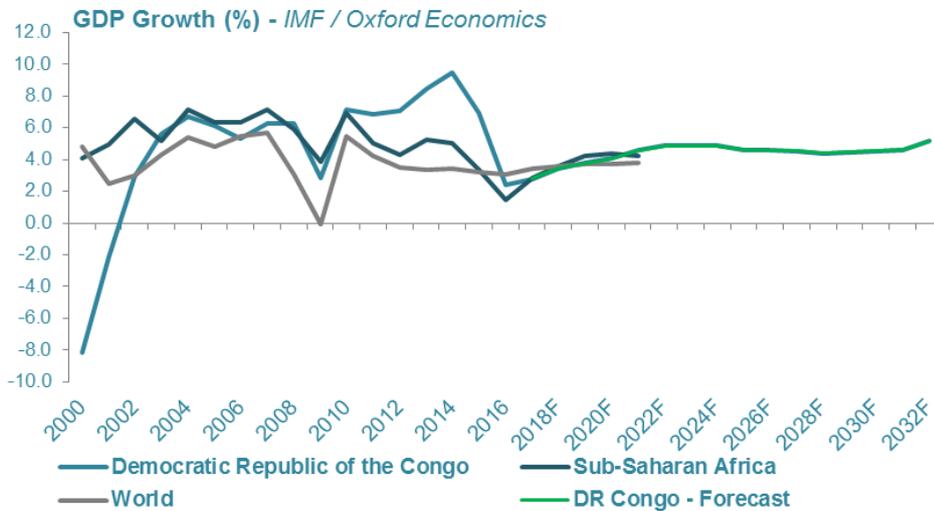


Figure 2-1 Croissance du PIB (%) - FMI / Oxford Economics

Les réductions des prix des produits issus de l'industrie minière et ressources naturelles au cours des quatre dernières années ont exercé une pression à la baisse sur l'économie de la RD Congo, où la croissance est tombée à 4,1% en 2016 alors qu'elle était de 9,5% en 2014. Le resserrement des recettes fiscales, les réserves internationales et l'augmentation du déficit de la balance courante ont contribué à stabiliser l'économie pour le moment.

On s'attend à ce que la croissance se détériore légèrement en 2017 alors que l'instabilité politique, l'inflation et la dépréciation de la monnaie vont régir l'économie. Toutefois, la croissance au-delà de 2018 devrait augmenter légèrement suivant les prévisions d'une reprise de la production minière et des prix des matières premières. La croissance à moyen et à long terme devrait rester stable

L'économie de la RD Congo est principalement régie par les vastes ressources naturelles dont le pays est doté, en particulier le cuivre et le cobalt. Tel que mentionné précédemment, les réductions des prix des produits issus de l'industrie minière et ressources naturelles au cours des dernières années ont exercé une pression à la baisse sur la croissance économique. Une stabilisation de la croissance économique est prévue dans le futur en raison des retombées positives des réformes structurelles et de la reconstruction des infrastructures, comme par exemple, la révision prévue par Glencore de son système de traitement minier dans leur mine de Katanga pour une valeur de 430 millions de dollars. Le gouvernement vise à renforcer la gouvernance et la transparence dans les secteurs de l'économie relatifs aux ressources naturelles.

Bien que des réductions des niveaux de pauvreté aient été observées en RD Congo au cours de la dernière décennie, celle-ci demeure l'une des plus pauvres au monde. A l'heure actuelle, la nation est classée 176 selon l'indicateur du développement humain des Nations Unies (2016) et est souvent classée parmi les plus faibles au monde en ce qui concerne le PIB par habitant. Le PIB moyen par habitant pour les pays d'Afrique subsaharienne continue d'être beaucoup plus élevé que celui de la RD Congo.

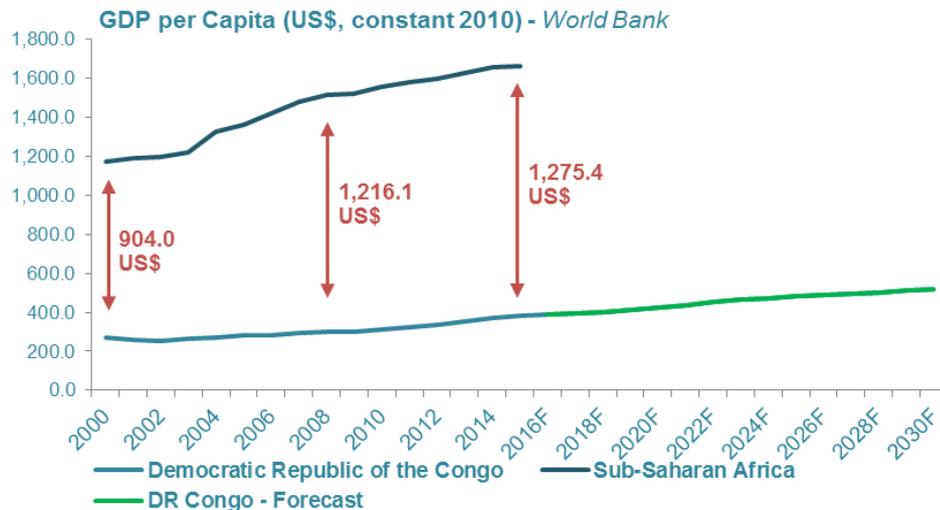


Figure 2-2 PIB par habitant (US \$, constant 2010) - Banque mondiale

## 2.3 Inflation, taux de change et balance courante

### 2.3.1 Inflation et taux de change

La baisse des prix des produits issus de l'industrie minière et des ressources naturelles a un impact négatif important sur l'économie. La réduction des recettes d'exportation a exercé une forte pression négative sur le Franc Congolais, qui s'est considérablement déprécié au cours des dernières années. Cette réduction de la valeur des exportations et la dépréciation du franc qui en a résulté, sont en train d'imposer une hausse des niveaux de prix qui dégradent les bénéfices des consommateurs et le pouvoir d'achat. En 2016, l'inflation en RD Congo avait atteint 22,4%, mais elle devrait baisser en 2017 et diminuer graduellement à moyen et à long terme.

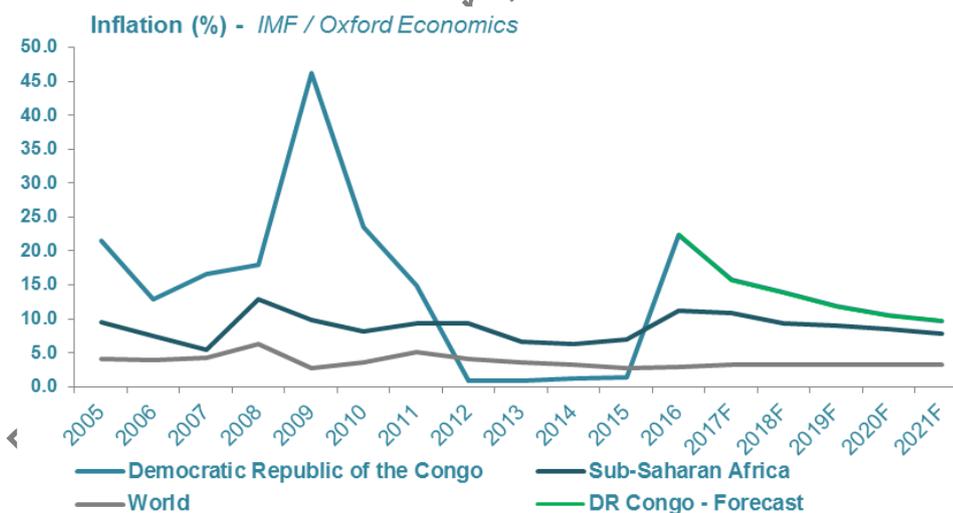


Figure 2-3 Inflation (%) – FMI / Oxford Economics

Dans le but de contenir l'inflation galopante et de déprécier rapidement le Franc, la banque centrale de la RD Congo augmente régulièrement le taux d'intérêt directeur alors que les réserves de change sont épuisées pour soutenir les dépenses et protéger le franc. Le taux d'intérêt directeur a été augmenté de cinq

points de pourcentage à sept pour cent à la fin de septembre 2016, puis a encore doublé pour s'établir à 14% à la mi-janvier de cette année.

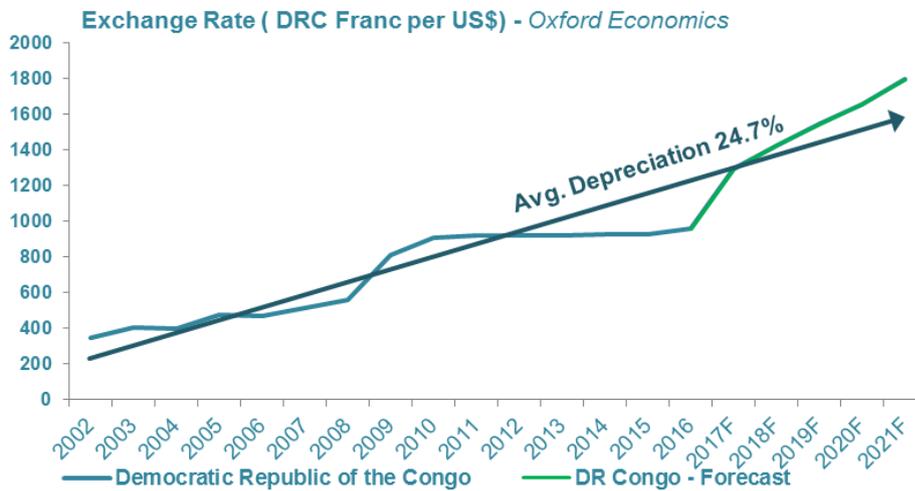


Figure 2-4 Exchange Rate Taux de change (Franc RD Congo contre US\$) – Oxford Economics

Malgré les efforts du gouvernement pour stabiliser la monnaie, le Franc de la RD Congo devrait encore se déprécier par rapport au dollar américain à court et à moyen terme. Toutefois, des hausses des prix des produits de base pour 2017 sont attendues ainsi qu'une stabilité politique potentielle.

### 2.3.2 Balance courante

La balance courante est prévue de rester déficitaire pour 2017 et au-delà. Cela continuera d'être le cas en dépit des attentes de croissance de la production et des exportations minières, ainsi que des prix des minerais et des produits de base. Le déficit élevé des services ainsi que le rapatriement des bénéfices des comptes de revenus des entreprises étrangères continueront de maintenir le solde de la balance courante négative. Le solde de la balance courante devrait rester négatif, mais stable à moyen et à long terme.

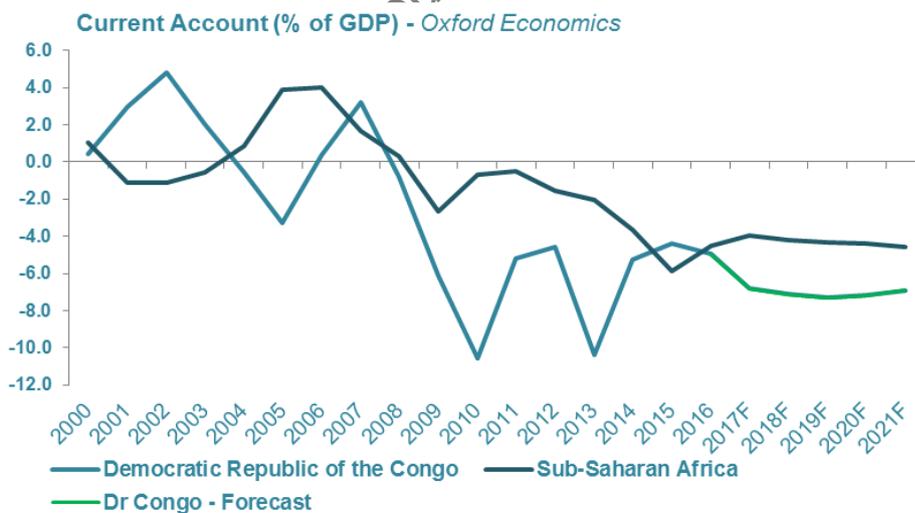


Figure 2-5 Balance courante (% du PIB) – Oxford Economics

## 2.4 Profil du commerce: Exportations

Les indicateurs relatifs au climat des affaires, ou Ease of Doing Business, compilés par la Banque mondiale peuvent être utilisés pour évaluer le degré de difficulté ou de facilité dans lequel un entrepreneur doit faire face en faisant des affaires en termes d'environnement réglementaire. Les différents critères reflètent l'ensemble du cycle de vie d'une entreprise de petite ou moyenne taille, y compris notamment le démarrage, le fonctionnement et les procédures d'insolvabilité. Des données sont disponibles pour 190 pays, dont 48 en Afrique subsaharienne.

En 2017, la RD Congo s'est classé au 186<sup>ème</sup> rang,. Le classement général était le même qu'en 2016. La RD Congo se présente mieux en ce qui concerne le démarrage d'affaires et les permis de construction. En particulier, les domaines qui doivent être améliorés sont le commerce international, le paiement des taxes et l'accès à l'électricité.

### Classement du Ease of Doing Business de la RD Congo, 2017

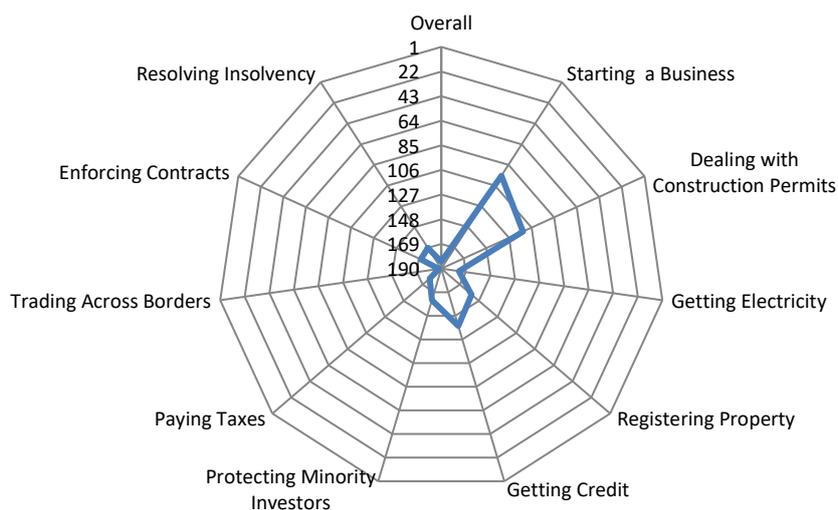


Figure 2-6 Classement du Ease of Doing Business de la RD Congo, 2017 – Banque mondiale

Le score de distance à la frontière (DTF) d'un pays est donné sur une échelle de 1-100 (100 = frontière / meilleure). Cette valeur est une référence qui montre la distance absolue de chaque pays à la frontière, ce qui représente la meilleure performance pour chacun des critères de l'indicateur Ease of Doing Business. Comme prévu d'après les classements, la RD Congo a de bonnes pratiques en termes de démarrage d'affaires et de permis de construction. Les scores sont particulièrement faibles lorsqu'il s'agit d'échanges transfrontaliers et de procédures d'insolvabilité.

## DTF RD Congo, 2017



Figure 2-7 DTF RD Congo, 2017 –Banque mondiale

## 2.5 Profil du commerce: Importations

### 2.5.1 Importations

La RD Congo est le 122<sup>ème</sup> importateur mondial. Entre 2010 et 2015, les importations ont augmenté à un taux annuel de 5,9%, passant de 4,22 à 5,64 milliards de dollars US. Les principales importations pour le pays sont les médicaments emballés, le pétrole raffiné, le sang humain / animal, les camions de livraison et les machines d'excavation. La majorité des importations pour la RD Congo proviennent de la Chine, de l'Afrique du Sud, de la Zambie, de la Belgique-Luxembourg et de l'Inde. La figure ci-dessous montre un profil des importations de la RD Congo par type de produit pour 2015.

#### Importations par type de produit

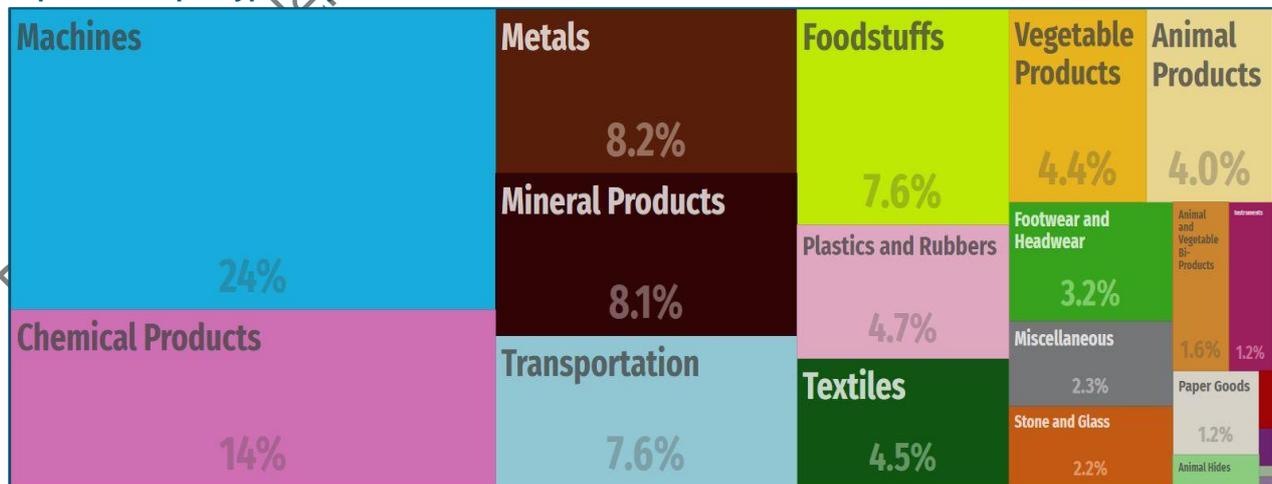


Figure 2-8 Importations par type de produit - OECD

## 2.5.2 Exportations

En termes d'exportations, la RD Congo est le 102<sup>ème</sup> plus grand pays au monde. La période 2010-2015 a connu une croissance annualisée des exportations de 1,3%, avec des exportations qui sont passées de 5,13 à 5,69 milliards \$US. Les principales exportations de la RD Congo sont le cuivre raffiné, le cobalt, le minerai de cobalt, le minerai de cuivre, les oxydes de cobalt et les hydroxydes. Les principales destinations d'exportation pour les produits de la RD Congo sont la Chine, la Zambie, l'Arabie saoudite, la Corée du Sud et la Belgique-Luxembourg. La figure ci-dessous montre un profil des exportations de la RD Congo par produit pour 2015.

### Exportations par type de produit



Figure 2-9 Exportations par type de produit - OECD

## 2.6 Population

Sur la base des estimations actuelles des Nations Unies, la population de la RD Congo est d'environ 74 680 436, ce qui la classe comme le 16<sup>ème</sup> pays le plus peuplé du monde. La population a eu une croissance régulière au cours de la dernière décennie à un TCAC d'environ 3,2% et avec des projections à long terme qui prévoient une légère diminution de la croissance qui, toutefois, reste bien supérieure à un TCAC de 2%.

La densité de population dans la RD Congo est d'environ 36 personnes par kilomètre carré tandis que l'urbanisation du pays se situe actuellement à environ 39,8%. Le plus grand centre de population est de loin la capitale Kinshasa située dans la région de l'extrême ouest du pays. Plus de 50% de la population réside dans la moitié est du pays, où plusieurs centres de population se trouvent à une distance relativement courte de la frontière, en particulier dans les cas de Katanga, de Nord Kivu et de Sud Kivu.

## Centres de population et population par province

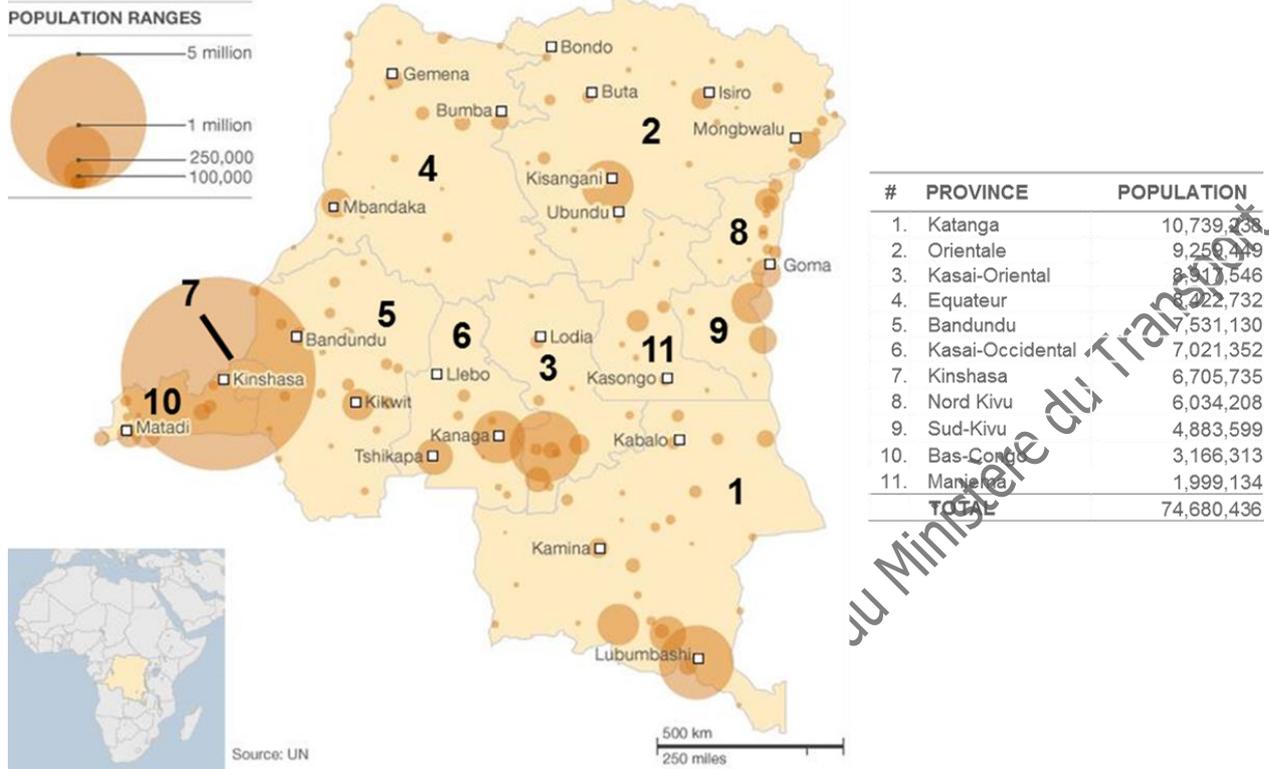


Figure 2-10 Centres de population et population par province - ONU

Document Confidentiel pour l'Utilisation exclusive du Ministère du Transport

### 3 Analyse du marché des ports à conteneurs

Dans cette section, un aperçu complet du marché régional de conteneurs est présenté. Cet aperçu est axé sur les ports de la région qui ont le potentiel de constituer une menace pour l'exploitation concurrentielle du Port de Banana et fournit une description succincte des capacités et des lacunes de ces ports, ainsi que de leurs répercussions potentielles sur les parts de marché du Port de Banana. La carte fournie ici indique les ports objet de cette section.

#### Carte générale du marché régional de conteneurs



Figure 3-1 Carte générale du marché régional de conteneurs – Ocean Shipping Consultants

#### 3.1 Pointe-Noire

Le terminal à conteneurs de Pointe-Noire est exploité par Congo Terminal, une joint-venture entre Bolloré Africa Logistics et APM Terminals. Bolloré a une participation majoritaire avec 68,5%, tandis qu'APM Terminals détient 32,5%. Le port conventionnel est exploité par diverses entités telles que SDV-Maintenance, Congo Services, Socotrans et Socomab.

Bolloré et APMT ont signé une concession de 27 ans en 2009. Le terminal possédait jusqu'à récemment un quai d'une longueur totale de 530 m pour les activités de conteneurs et un tirant d'eau maximal de 12,5 mètres. Cependant, Bolloré a investi dans le port et a ajouté 270 m de quai supplémentaires, ce qui porte le total à 800 m, tout en draguant jusqu'à 15 m de profondeur. Il a traité un total de 571 860 EVP en 2015 (dont 50% sont des importations) et la capacité a maintenant légèrement augmentée pour arriver à 650,000 EVP.

Il est équipé de quatre portiques de quai (deux de 62m et deux de 45m), trois grues portuaires mobiles, deux grues portiques sur pneus et 26 empileurs de conteneurs. Le principal arrière-pays du port est Brazzaville, qui est reliée par voie ferrée. L'utilisation de Pointe-Noire pour desservir Kinshasa par voie terrestre n'est pas une option possible car il n'y a pas de pont sur le fleuve Congo entre Brazzaville et Kinshasa.

### Terminal à conteneurs de Pointe Noire

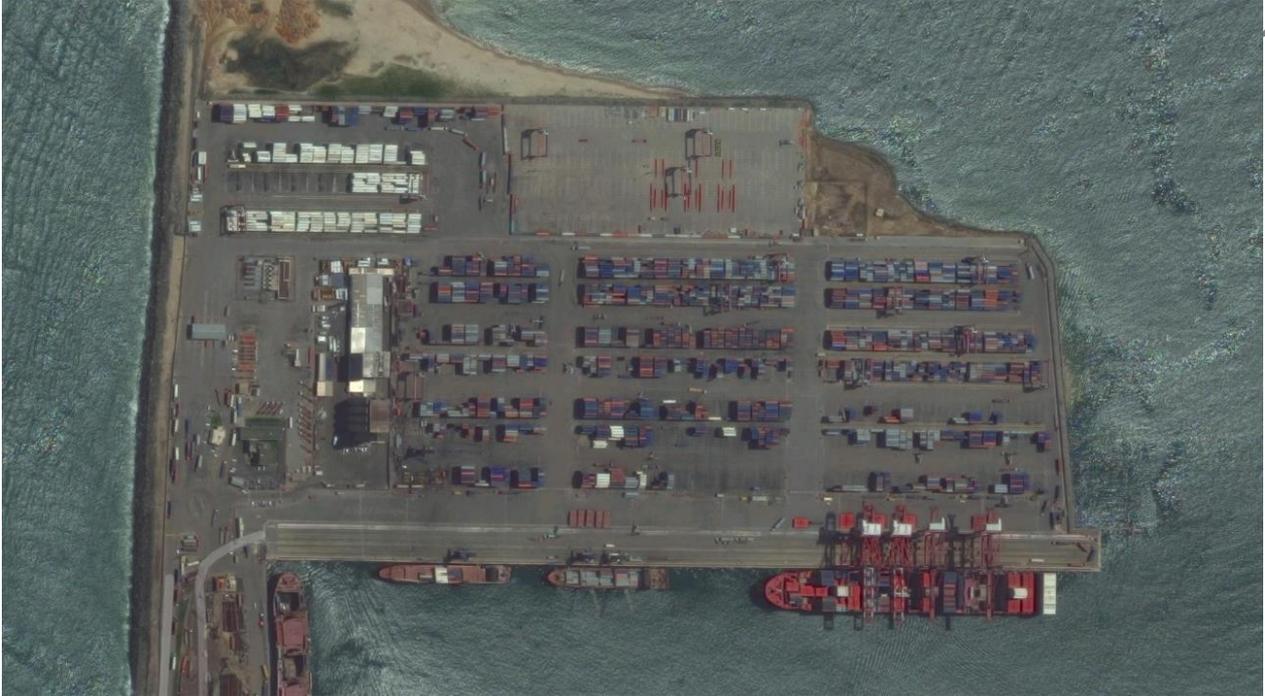


Figure 3-2 Terminal à conteneurs de Pointe Noire - Bolloré

Plus de 200 millions d'euros sont investis dans l'extension du terminal, afin d'améliorer à la fois les aspects matériels (infrastructures, équipements et systèmes d'information) et les aspects humains.

L'extension sera réalisée en deux phases:

- 1- La phase 1 est maintenant terminée et permettra au terminal de passer à 800 m de quais et un tirant d'eau de 15 m. La surface du parc à conteneurs sera légèrement augmentée de 30 à 31 ha, ce qui entraînera une légère augmentation de la capacité totale du terminal jusqu'à 650 000 EVP
- 2- Dans une deuxième phase, qui doit être terminée d'ici 2036, le quai sera prolongé à 1 500 m avec un tirant d'eau maximum de 15 m sur toute sa longueur. Le parc passera de 31 à 38 ha, ce qui entraînera un doublement de la capacité annuelle totale de manutention pour atteindre 1,2 million d'EVP.

### Aménagement général du terminal à conteneurs de Pointe-Noire (d'ici 2036) - Image de synthèse



Figure 3-3 Aménagement général du terminal à conteneurs de Pointe-Noire (d'ici 2036) - Image de synthèse - Bolloré

### Aménagement général du terminal à conteneurs de Pointe-Noire (d'ici 2036) – Plan masse

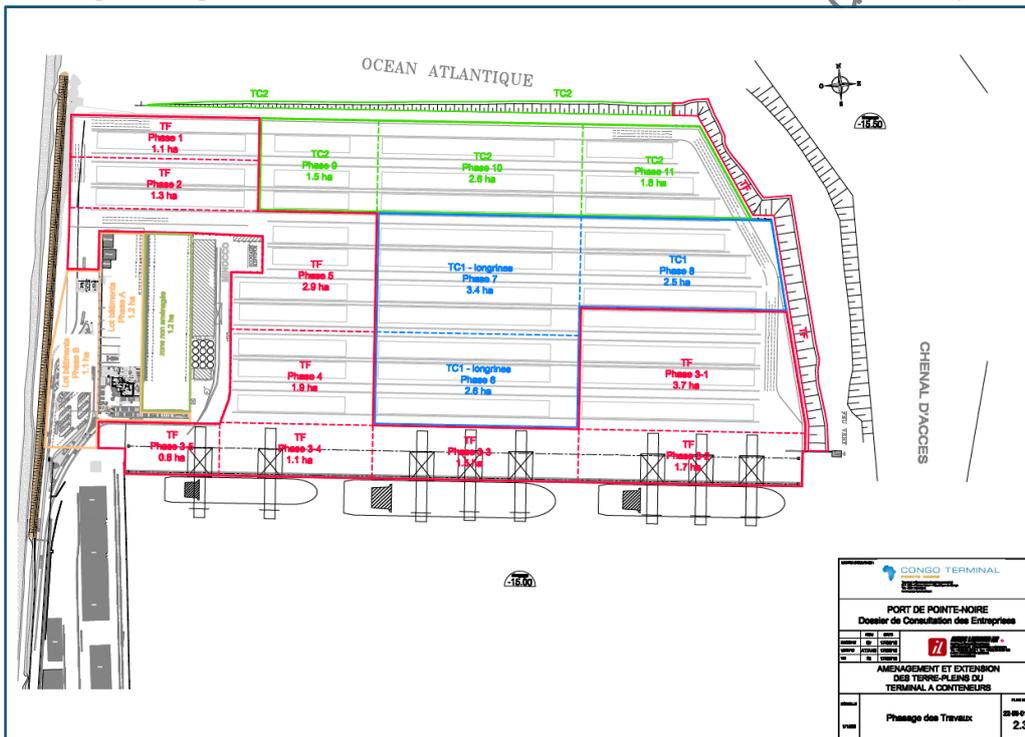


Figure 3-4 Aménagement général du terminal à conteneurs de Pointe-Noire (d'ici 2036) – Plan masse – Bolloré

## 3.2 Port de Matadi

Le port de Matadi est le port le plus grand et le plus actif de la RD Congo avec une capacité de manutention annuelle de 2.500.000 tonnes. C'est l'un des trois ports situés le long du fleuve Congo et constitue un important point pour les importations et les exportations pour l'ensemble de la RD Congo. Matadi a un avantage distinct étant relié à la capitale et au plus grand centre de population de Kinshasa par un chemin

de fer de 366 km. Il est également relié via une route revêtue de 355 km. C'est le seul et plus grand concurrent de n'importe quel terminal de marchandises qui pourrait exister au Port de Banana. Matadi traite actuellement environ 90% des opérations de transports maritimes de marchandises en RD Congo. Le port est équipé de 10 quais avec une longueur totale d'accostage de 1 610 m.

Bien que le Port de Matadi soit considéré comme le port le plus important et le plus actif de la RD Congo, il a néanmoins un certain nombre de difficultés qui entravent sa performance. La première est la qualité actuelle des équipements de manutention utilisés. Presque toutes les grues terrestres montées sur rail ne sont pas opérationnelles et les quelques autres restantes sont considérées comme fragiles. Les navires faisant escale à Matadi sont recommandés d'avoir leurs propres appareils de levage.

Le Port de Matadi étant un port intérieur le long du fleuve Congo, il dispose d'un tirant limité défini par ce qui est navigable au cours du fleuve. L'Autorité Portuaire permet généralement aux navires ayant un tirant entre 5,8 et 6,7 m de naviguer dans le fleuve, ce qui est parfois limité à la valeur inférieure de cette marge. Ceci est particulièrement vrai pendant la saison des pluies, car de grands volumes de sable se déposent autour de l'île de Mateba et dans d'autres endroits le long du fleuve.

Les variations du tirant du fleuve ont joué un rôle important dans la congestion au port, car cela entraîne une suspension du trafic fluvial et des retards d'accostage. La congestion devient encore plus sévère à cause du nombre de postes d'amarrage limité à seulement quatre, ce qui oblige d'autres navires à attendre plus loin dans le fleuve au port de Boma jusqu'à l'achèvement du déchargement et du chargement. Tous ces retards se traduisent par une longue file de transbordement au port de Pointe Noire. Compte tenu de tous les retards, les temps d'attente pour qu'un conteneur soit déchargé à Matadi peuvent durer jusqu'à 14 jours, soit bien au-dessus du temps normal d'attente de 2-3 jours.

#### Vue aérienne du port de Matadi - Terminal polyvalent

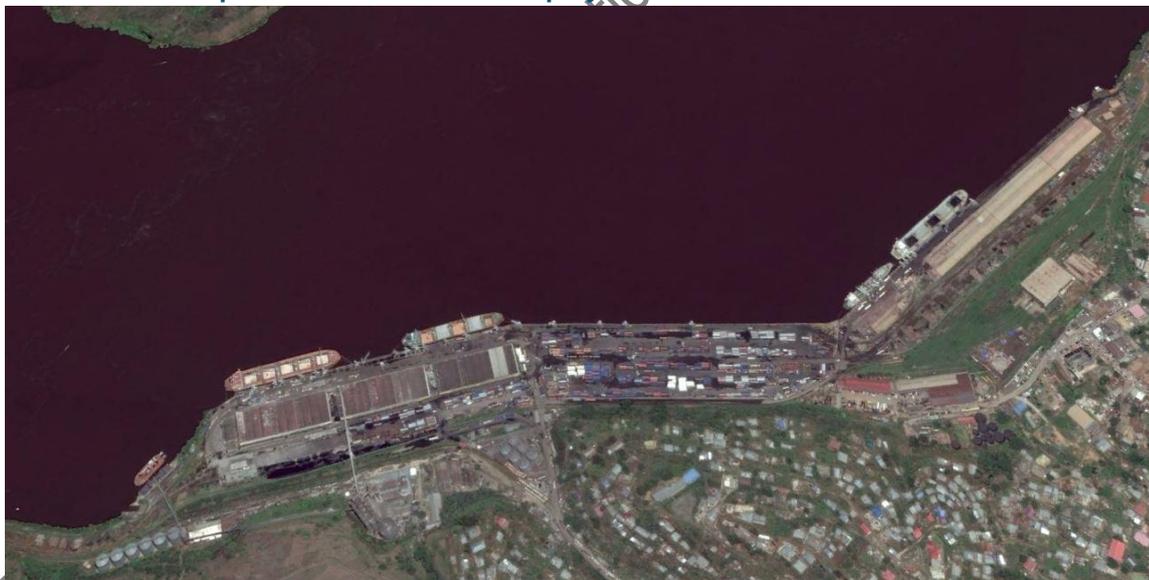


Figure 3-5 Vue aérienne du port de Matadi - Terminal polyvalent – Google Earth

#### Port de Matadi - ICTSI RD Congo S.A

En janvier 2014, International Container Terminal Services, Inc. (ICTSI), a conclu par l'intermédiaire de sa filiale ICTSI Coöperatif U.A une joint-venture avec la Société de Gestion Immobilière Lengo (SIMOBILE) pour développer un port fluvial à Matadi. La joint-venture commune a été créée sous le nom ICTSI DR Congo S.A. (IRD CongoSA) et a été chargée de la construction, de la gestion et de l'exploitation du nouveau

terminal. ICTSI Coöperatif a pris une participation de 60 pour cent contre 40 pour cent pour SIMOBILE.

Le port devrait être réalisé en plusieurs phases avec la phase 1 consistant en deux postes d'amarrage d'une longueur de 350 mètres achevés l'année dernière. La phase 1 a doté le port fluvial d'une capacité annuelle de 120 000 EVP et de 350 000 tonnes métriques de marchandises. La capacité du port pourra être augmentée lors de la phase 2 du projet. L'investissement initial dans le projet s'élevait à environ 12 500 000 \$US.

### Vue aérienne du port de Matadi - Terminal à conteneurs ICTSI



Figure 3-6 Vue aérienne du port de Matadi - Terminal à conteneurs ICTSI – Google Earth

Tableau 3-1 Aperçu sur les terminaux au Port de Matadi

Terminal	Quai (m)	Profondeur (m)	Surface (ha)	Capacité (EVP)	Équipement
Polyvalent	1 610	6,25	n/a	73 265	35 DsC, 14 RST
ICTSI DR Congo	350	6,25	n/a	120 000	n/a

### 3.3 Port de Boma

Le port de Boma est situé sur la rive nord du fleuve Congo à environ 90 km de la côte atlantique. Boma a été construit à l'origine comme un port d'exportation pour les secteurs agricole et forestier, mais avec le temps et avec le déclin de ces industries, le port s'est de plus en plus spécialisé dans les importations de véhicules RoRo. Après le port de Matadi, Boma est le deuxième plus grand en RD Congo et se situe à environ quatre heures de transit en fleuve depuis le port de Banana. Le Port de Boma a été géré par Société Générale des Transports et des Ports (SCTP), une société financée par le gouvernement depuis 2010.

Boma a quatre postes totalisant 685 m avec un tirant d'eau d'environ 11 m, bien que le tirant dans le port soit souvent limité à environ 7 m en raison du dépôt naturel et régulier de sable dans le fleuve à l'entrée du port. Le poste 2 est une poste de conteneurs tandis que les postes 1, 3 et 4 sont destinées aux cargaisons conventionnelles. Les équipements de manutention des marchandises à Boma sont minimes avec seulement six grues à quai d'une capacité de levage de 2 à 3 tonnes et qui sont généralement considérées comme étant en mauvais état de fonctionnement. Le parc à conteneurs du terminal est desservi par deux

empileurs à conteneurs avec une capacité de 45 tonnes et cinq chariots élévateurs. Boma dispose actuellement d'installations de stockage pour 4 500 EVP, d'un entrepôt ouvert de 40 000 m<sup>2</sup> pour marchandises générales et de deux entrepôts couverts pour un maximum de 20 000 tonnes de fret conventionnel. La capacité annuelle de Boma est d'environ 6 600 EVP et 500 000 tonnes de marchandises générales.

### Vue aérienne du port de Boma



Figure 3-7 Vue aérienne du port de Boma - Google Earth

Tableau3-2 Aperçu sur le terminal au Port de Boma

Terminal	Quai (m)	Profondeur (m)	Surface (ha)	Capacité (EVP)	Equipement
Boma	685	11	n/a	6,600	6 DsC, 2 RST

### 3.4 Port de Luanda, Angola

Les conteneurs sont traités par plusieurs terminaux au port de Luanda, à savoir ceux de Unicargas, Soportos et Sogester, le dernier de ces trois étant le seul spécialement conçu comme terminal à conteneurs dans le port alors que les deux premiers fournissent des services pour fret polyvalent. Le terminal Multiterminais est polyvalent, mais n'est pas connu pour la manutention du fret conteneurisé. Environ 89% du volume de conteneurs de l'Angola est réalisé via Luanda, avec une capacité annuelle d'environ 1,38 million d'EVP.

### Vue aérienne du port de Luanda



Figure 3-8 Vue aérienne du port de Luanda – Google Earth

Tableau3-3 Aperçu sur les terminaux au Port de Luanda

Terminal	Quai (m)	Profondeur (m)	Surface (ha)	Capacité (EVP)	Equipement
Unicargas	536	10,0	10,5	160 000	3 MHC, 18 RST
Sogester	536	10,5 – 12,5	12,0	540 000	7 MHC, 15 RST, 7 ECH
Soportos	560	12,0	12,0	680 000	9 MHC, 27 RST

Le port de Luanda est entravé par plusieurs conditions dont souffre actuellement la zone portuaire. La première restriction provient de la profondeur au pied du quai limitée dans les terminaux à conteneurs, avec Sogester connu comme celui ayant les installations les plus profondes à quai avec 12,5 m. Ceci est considérablement inférieur aux autres ports à conteneurs de premier plan de la région. Deuxièmement, le port de Luanda continue d'éprouver des problèmes de congestion portuaire avec un temps d'attente moyen pour décharger un navire à Luanda d'environ 3 jours. Cependant, ce temps d'attente est une amélioration par rapport aux 16 jours qu'un navire conteneur devait attendre en 2008. La troisième contrainte à laquelle Luanda est actuellement confrontée est la congestion routière dans la ville de Luanda. La circulation locale dans la ville de Luanda est considérée comme très encombrée, ce qui entrave le transport efficace des cargaisons à partir de la zone du terminal.

A l'heure actuelle, il existe deux projets portuaires actuellement en développement en Angola et qui pourraient constituer une concurrence pour le Port de Banana. Il s'agit du projet du Port de Caio à Cabinda et du projet du Port de Dande juste au nord de Luanda.

Le port de Caio est un aménagement portuaire sur un nouveau site dans l'enclave angolaise de Cabinda. Cet aménagement portuaire est un élément clé au sein du nouveau programme du gouvernement angolais visant à reconstruire l'infrastructure nationale avec l'espoir qu'il servira de catalyseur pour la croissance régionale en desservant l'industrie locale du pétrole et du gaz et en fonctionnant comme un port facilitant l'importation et l'exportation de fret pour l'arrière-pays local. L'aménagement prévu sera divisé en deux phases:

1. Phase 1 - L'achèvement des 630m du quai commercial avec 14m de profondeur et un pont et une digue pour accéder au terminal. Un chenal d'accès de 180 m de largeur avec une profondeur de 15,5 m doit être dragué ainsi qu'un bassin d'évitage de 600 m à la même profondeur. La création d'un terre-plein est prévue pour la deuxième phase. Le terminal à conteneur serait équipé de grues

à portique et d'équipements de manutention des conteneurs les plus modernes. La capacité projetée de manutention des conteneurs est de 60 conteneurs par heure par poste.

2. Phase 2 - Quai commercial prolongé à 1 130 m et dragué à 16 m. Le chenal d'accès est à élargir à 200m et à draguer à 18m.

Caio a traité 16 700 conteneurs en 2016 et est plus proche de Kinshasa que Pointe-Noire. Toutefois Caio est plutôt comparé à Banana et le transport de marchandises par route du port à Kinshasa implique soit un passage frontalier plus la traversée de Banana, soit deux passages frontaliers, dont l'un est le fleuve Congo, entre Brazzaville et Kinshasa. Cela rend peu probable qu'il constituera un concurrent sérieux à Banana.

### Reproduction par ordinateur du port de Caio achevé, Cabinda



Figure 3-9 Reproduction par ordinateur du port de Caio achevé, Cabinda – [www.portocaio.com](http://www.portocaio.com)

Le Port de Dande est un projet à réaliser sur un nouveau site qui se situe juste à l'extérieur de la petite ville de Barra do Dande, dans la province angolaise de Bengo. Le projet vise à créer un multi-terminal moderne en eaux profondes dans le but de remplacer le port surchargé de Luanda en tant que principal port commercial du pays. Le gouvernement angolais a l'intention de réaménager la zone portuaire commerciale de Luanda en d'autres usages pour la ville une fois Dande sera opérationnel.

Le projet verra la construction d'un grand terminal à conteneurs ainsi que des installations de produits liquides appropriées et une base d'approvisionnement offshore pour appuyer le secteur pétrolier et gazier de l'Angola. Le projet est actuellement en phase de faisabilité et des évaluations initiales sont en cours.

## 4 Tendances des échanges commerciaux et profil des navires

### 4.1 Tendances générales des échanges commerciaux

#### 4.1.1 Taille des navires porte-conteneurs

La révolution mondiale de la taille des navires porte-conteneurs est encore en cours, avec des parts pour les navires les plus gros prévues d'augmenter davantage. Une évaluation sérieuse est en cours concernant l'introduction de navires encore plus grands. Il ressort de la figure ci-dessous que les navires d'une taille de jusqu'à 8 000 EVP a été en augmentation depuis 2005 et que les navires de plus de 10 000 EVP deviennent également une partie plus importante de la flotte mondiale depuis leur introduction en 2009.

#### Evolution de la flotte de porte-conteneurs

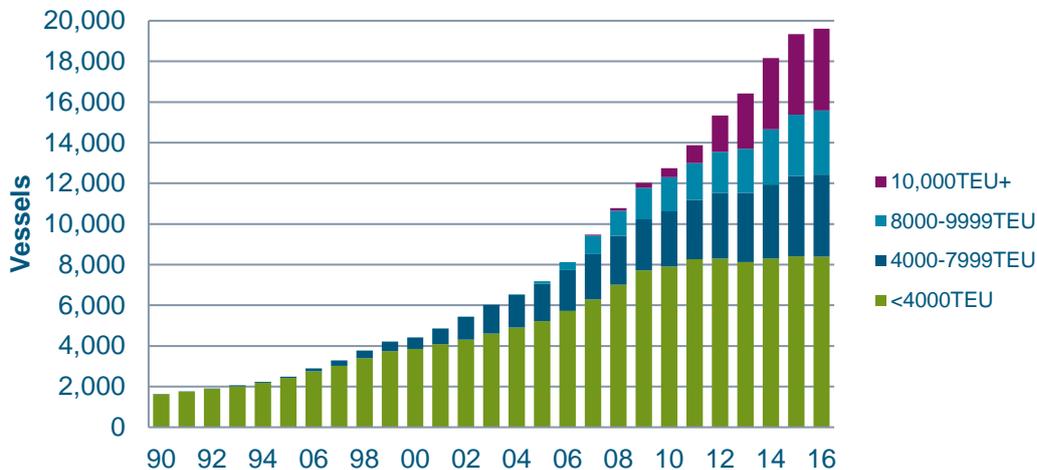


Figure 4-1 Evolution de la flotte de porte-conteneurs – RHDHV/Clarksons

La part des navires de +12 000 EVP a augmenté pour passer de 1% de la flotte de porte-conteneurs au début de 2008 à 12% à l'heure actuelle. Les navires les plus gros sont déployés sur les routes entre l'Extrême-Orient et l'Europe. Selon l'allure actuelle des commandes de navires, il est raisonnable de s'attendre à ce que les navires continuent à augmenter jusqu'à 22 à 24 000 EVP avec une longueur d'environ +430 m et une largeur de 23 rangées, et ceux-ci seront déployés sur les routes Asie-Europe. Le passage aux navires +24 000 EVP sera plus complexe et nécessitera d'importants investissements dans les infrastructures et les grues à conteneurs pour les desservir.

La surproduction de ces grandes classes de navires entraîne maintenant une pression pour redéployer des navires de plus en plus nombreux sur d'autres routes commerciales. Il est probable qu'il y ait une pression pour déployer de plus grands navires sur ces routes, où la profondeur d'eau et les autres considérations permettent de telles opérations. La figure ci-dessus illustre le déploiement de navires porte-conteneurs de la classe Triple E de jusqu'à 18 300 EVP.

Les tentatives de toutes les compagnies maritimes de continuer à gérer ces développements modifieront considérablement la structure des principaux secteurs portuaires, avec des tendances pour une consolidation opérationnelle potentielle et une utilisation plus importante du transbordement à l'échelle mondiale.

Les exigences relatives aux gros navires peuvent être exprimées en termes de longueur de navire (ce qui signifie que des quais plus longs sont nécessaires pour l'accostage) et de profondeur au pied du quai (ce qui signifie une eau plus profonde nécessaire au niveau des ports et des terminaux). La largeur du navire est également un facteur pertinent qui pourrait forcer les terminaux à investir afin de pouvoir accueillir les plus grands navires entrant en service.

#### 4.1.2 Approvisionnement du marché

Il existe encore des soucis concernant une surcapacité sur le marché des conteneurs alors que les constructeurs navals continuent de livrer de nouveaux navires de plus grande taille en 2017. La constitution future d'alliances devrait aider.

Bien que des mesures soient prises pour atténuer les pressions financières, il est toujours préoccupant de constater que le nombre excessif de navires porte-conteneurs qui se font concurrence sur le marché avec des volumes mondiaux insuffisants, continuera de peser sur le marché dans un avenir prévisible. Cette année, les chantiers navals doivent livrer un grand nombre de navires porte-conteneurs plus gros, ce qui pourrait entraîner une pression à la baisse sur les tarifs de fret.

Il est à espérer que la révision du marché des compagnies maritimes pourrait aider à prévenir cette surcapacité excédentaire à l'avenir et à soulager cette pression à la baisse sur les tarifs de fret puisque les compagnies maritimes devront maintenant demander l'approbation de l'alliance avant d'acquérir de nouveaux navires. A l'heure actuelle, la poursuite de robustes échanges commerciaux vers les Etats-Unis et une diminution à court terme de la capacité provoquée par l'échec de Hanjin Shipping ont entraîné une tendance à la hausse des taux pratiqué à l'approche de 2017.

#### Taille moyenne des navires par route commerciale

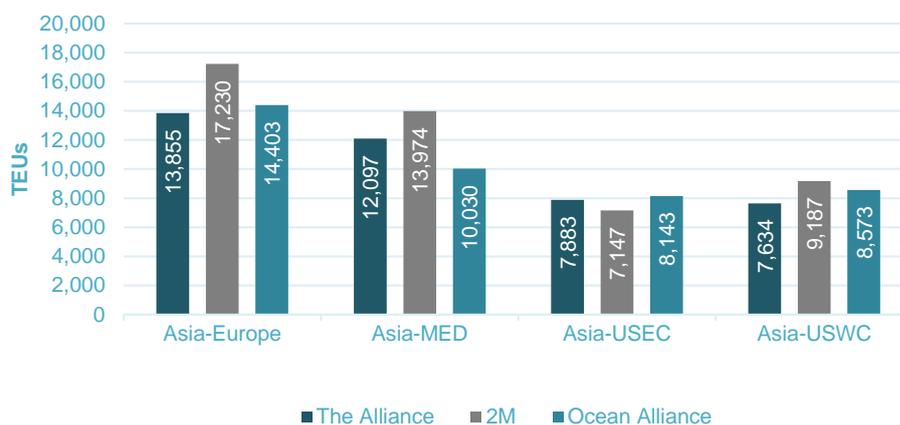


Figure 4-2 Taille moyenne des navires par route commerciale

### Nombre de services hebdomadaires sur les principales routes commerciales Est-Ouest

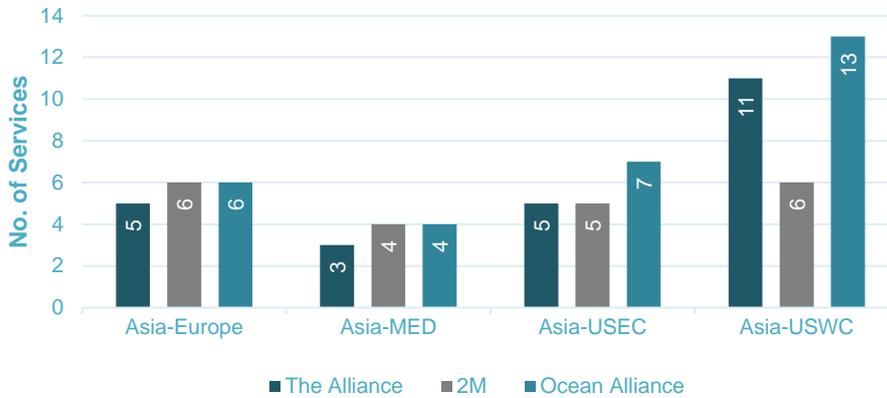


Figure 4-3 Nombre de services hebdomadaires sur les principales routes commerciales Est-Ouest – Ocean Shipping Consultants

### 4.1.3 Consolidation et alliances

D'importantes consolidations et alliances stratégiques se sont formées dans le marché des conteneurs à mesure que les principaux acteurs se sont restructurés pour atténuer les dommages causés par la faiblesse de leur performance financière au cours des dernières années. Dans ce contexte, 14 des 20 compagnies maritimes mondiales de conteneurs peuvent maintenant être regroupées en trois grandes alliances (voir figure ci-dessous):

#### Alliances de compagnies maritimes de conteneurs en 2017

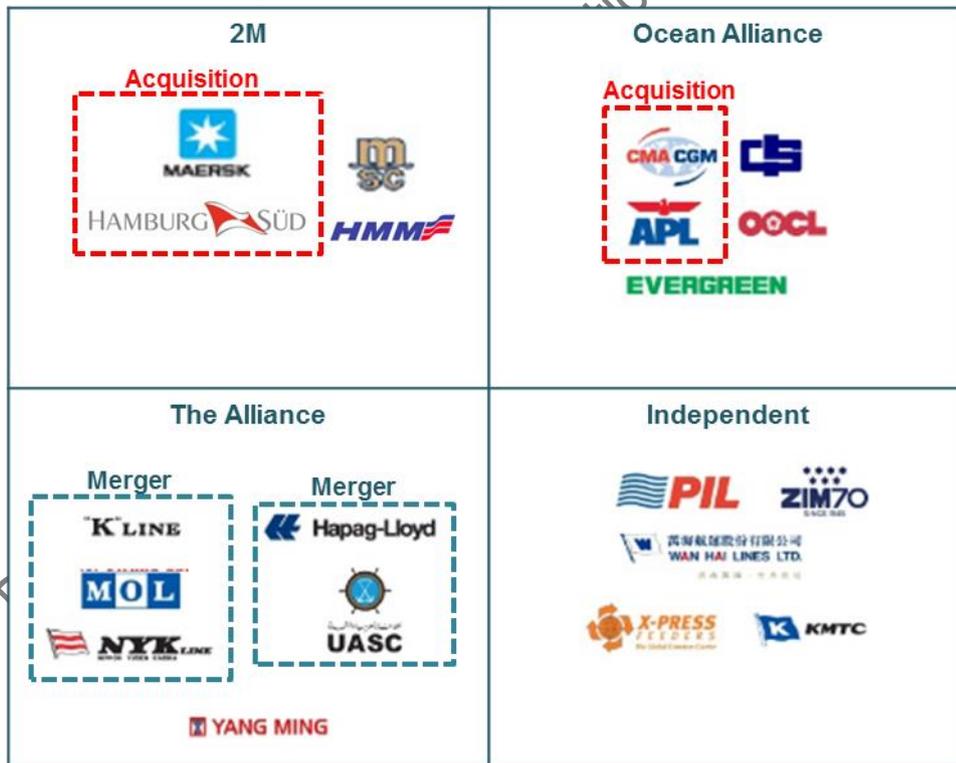


Figure 4-4 Alliances de compagnies maritimes de conteneurs en 2017– Ocean Shipping Consultants

Dans le but d'atténuer les dégâts résultant d'un ralentissement significatif auquel le marché des conteneurs a été confronté depuis quelques années, il y a eu une large consolidation entre les compagnies maritimes ainsi qu'une émergence de nouvelles alliances.

Les principales acquisitions incluent:

- Acquisition de Hamburg Sud par Maersk (toujours en attente de l'approbation de l'UE),
- Acquisition de Neptune Orient Lines, et avec elle APL, par CMA CGM,

Les principales fusions incluent:

- La combinaison de K-Line, MOL et NYK Line (en 2018)
- Hapag-Lloyd et UASC ont signé un "Business Combination Agreement" pour fusionner.

Les alliances stratégiques actuelles entre les compagnies maritimes de conteneurs incluent:

- Formation de l'alliance 2M entre Maersk et MSC qui ont récemment signé un accord formel de coopération stratégique avec Hyundai Merchant Marine (HMM).
- OOCL rejoignant CMA CGM, China Cosco et Evergreen pour former "Ocean Alliance"
- Hapag-Lloyd, Yang Ming Marine, UASC, MOL, NYK Line, K-Line se joignent pour former "The Alliance".

Cela signifie que 14 parmi les 20 plus grandes compagnies maritimes de conteneurs au monde peuvent maintenant être regroupées en seulement trois grandes alliances.

## 4.2 Pointe Noire

Le tableau de la page suivante montre le détail des 20 services de compagnies maritimes faisant escale à Pointe Noire. Les principaux clients sont CMA-CGM, Maersk et Niledutch. La plupart des services de haute-mer sont hebdomadaires, tandis que ceux des navires collecteurs ont tendance à être tous les quinze jours. Maersk exploite également un service de collecte à Matadi avec navires de 629 EVP, qui font escale à Pointe Noire deux fois par semaine.

Le plus grand navire qui fait escale au port a une capacité de 9 200 EVP et est déployé sur le service ASAF/FEW6 exploité par CMA-CGM, qui dessert l'Extrême-Orient et l'Afrique de l'Ouest et du Sud. C'est aussi le plus grand service en termes de nombre de navires déployés. CMA-CGM exploite également le deuxième plus grand service, qui relie le Moyen-Orient et les îles de l'océan Indien à l'Afrique de l'Ouest. Il existe également six services de transport maritime qui desservent les marchés européens, et qui sont opérés par Niledutch, Grimaldi, Maersk, UAL et BOCS.

Au cours de la période entre avril 2016 et avril 2017, il y a eu 950 escales de navire à Pointe-Noire. Alors que plus de la moitié de ces escales concernaient des navires d'un maximum de 2 000 EVP. Pointe-Noire accueille également des navires plus grands avec des capacités de plus de 6 000 EVP. Environ 58 navires de ce type ont été enregistrés au port pendant cette période, ce qui reflète le rôle clé que joue le port en tant que hub régional de transbordement. Le plus grand navire faisant escale au port est le CMA-CGM Volga, qui peut transporter 9 400 EVP.

**Tableau 4-1 Escales à Pointe Noire par taille de navire (avril 2016 - avril 2017)**

Taille de navire (EVP)	Nombre total d'escales de navires
0-1 999	513
2 000-3 999	253
4 000-5 999	128
6 000+	58
Total	950

Source: Ocean Shipping Consultants

### 4.3 RD Congo (Matadi et Boma)

Tous les services de compagnies maritimes faisant escale à Matadi et Boma font également escale à Pointe-Noire et sont inclus dans le tableau ci-dessous. Pour plus de commodité, un tableau séparé est fourni sur la page suivante pour montrer uniquement les services de la RD Congo. Pointe Noire est le principal hub de transbordement pour la RD Congo. Il existe trois services de collecte qui relient exclusivement Matadi à Pointe-Noire et deux autres services qui font également escale à Libreville et Boma, respectivement. Tous ces services représentent en moyenne une capacité de navire d'environ 700 EVP.

En plus, deux autres services relient les ports de Pointe Noire et de la RD Congo à d'autres régions d'Afrique. Le service WAF1 de Niledutch est un service de collecte pour Matadi et autres ports de l'Afrique de l'Ouest, tandis que Fairseas International opère un service distinct avec un navire de 710 EVP qui fait escale à Boma et Matadi ainsi qu'en Namibie et en Afrique du Sud. Niledutch exploite également un service polyvalent qui relie l'Afrique de l'Ouest à l'Europe, avec une capacité de navire moyenne d'environ 1 200 EVP.

Document Confidentiel pour l'Utilisation exclusive du Ministère du Transport

## Utilisation interne uniquement

**Tableau4-2 Services de transport maritime à Pointe Noire**

Principal opérateur	Service	Route	Capacité totale de navire sur le service (EVP)	Capacité du navire le plus grand sur le service (EVP)	Nombre total de navires sur le service	Nombre partiel de navires du principal opérateur	Nombre d'escales annuelles dans chaque port	Rotation de ports
CMA-CGM	CMA-CGM/MAERSK LINE - ASAF/FEW6	FE/SW AF	73 540	9 200	12	10	52	Qingdao, Xingang, Pusan, Shanghai, Ningbo, Nansha, Tanjung Pelepas, Singapore, Pointe des Galets, Cape Town, Pointe Noire, Luanda, Cape Town, Port Klang, Singapore, Qingdao
CMA-CGM	CMA-CGM/PIL MIDAS/AMI	MID EAST/IND/ W AF	29 000	4 300	11	9	52	Khor Fakkan, Jebel Ali, Nhava Sheva, Mundra, Pointe des Galets, Durban, Wlvis Bay, Luanda, Pointe Noire, Tin Can, Apapa, Cotonou, Tema, Lome, Cape Town, Coega, Durban, Pointe des Galets, Khor Fakkan
Maersk	MAERSK LINE/SAFMARINE MESAWA	MID EAST/SC/ND OC/S AF	38 180	4 380	10	10	52	Jebel Ali, Mundra, Nhava Sheva, Colombo, Durban, Luanda, Pointe Noire, Tin Can, Cotonou, Douala, Port Elizabeth, Durban, Port Louis, Jebel Ali
Niledutch	NILEDUTCH - EUROPE EXPRESS	EUR/MED/ W AF	26 758	3 640	8	8	52	Le Havre, Antwerp, Leixoes, Lisbon, Algeciras, Tanger Med, Pointe Noire, Luanda, Douala, Lobito, Walvis Bay, Abidjan, Tanger Med, Le Havre
Grimaldi Lines	GRIMALDI LINES - SOUTH	EUR/W AF	8 224	1 320	7	7	52	Hamburg, Antwerp, Le Havre, Leixoes, Lisbon, Casablanca, Dakar, Lome, Luanda, Pointe Noire, Douala, Hamburg
Maersk	MAERSK LINE/SAFMARINE - WAF 1	MED/W AF	14 930	2 550	7	6	52	Algeciras, Tanger Med, Pointe Noire, Onne, Libreville, San Pedro, Algeciras
Universal Africa Lines	UNIVERSAL AFRICA LINES (1)	EUR/W AF	4 182	710	7	7	36	Aberdeen, Antwerp, Pointe Noire, Port Harcourt, Malabo, Port Gentil, Soyo, Luanda, Lobito, Aberdeen
CMA-CGM	CMA-CGM/HAMBURG-SUD/NILEDUTCH SAMWAF	ECSA/S & W AF	9 990	3 500	6	3	52	Navegantes, Paranagua, Santos, Rio de Janeiro, Durban, Port Elizabeth, Cape Town, Luanda, Pointe Noire, Navegantes
Maersk	MAERSK LINE - W AF FEEDER 1	W AF COASTAL	3 119	629	5	5	104	Pointe Noire, Matadi, Pointe Noire
BOCS	BOCS	EUR/W AF	5 578	1 640	4	4	12	La Pallice, Anvers, Rouen, Tema, Lagos, Pointe Noire, Port Gentil, Libreville, La Pallice
Niledutch	NILEDUTCH - W AF 1	W AF COASTAL	1 887	629	3	3	21	Pointe Noire, Douala, Pointe Noire, Cabinda, Pointe Noire, Matadi, Soyo, Pointe Noire
Niledutch	NILEDUTCH - WEWA MPV	EUR/W AF	3 448	1 200	3	3	17	Anvers, Aberdeen, Rouen, Leixoes, Sao Tome, Port Gentil, Douala, Lagos, Port Harcourt, Onne, Luanda, Soyo, Matadi, Pointe Noire, Anvers
CMA-CGM	CMA-CGM - WEST FEEDER 1	W AF COASTAL	1 420	710	2	2	52	Pointe Noire, Matadi, Pointe Noire
CMA-CGM	CMA-CGM - WEST FEEDER 2	W AF COASTAL	608	608	1	1	26	Pointe Noire, Libreville, Douala, Pointe Noire
CMA-CGM	CMA-CGM - WEST FEEDER 3	W AF COASTAL	710	710	1	1	26	Pointe Noire, Boma, Matadi, Pointe Noire
Fairseas International	FAIRSEAS INTERNATIONAL SAFWAF	S AF/W AF	710	710	1	1	6	Walvis Bay, Durban, Cape Town, Luanda, Boma, Matadi, Pointe Noire, Port Gentil, Walvis Bay
Niledutch	NILEDUTCH - W AF 2	W AF COASTAL	629	629	1	1	26	Pointe Noire, Bata, Malabo, Libreville, Pointe Noire
Niledutch	NILEDUTCH - W AF 3	W AF COASTAL	629	629	1	1	26	Pointe Noire, Malabo, Douala, Pointe Noire
PIL	PIL - WAF FEEDER	W AF COASTAL	618	618	1	1	36	Pointe Noire, Matadi, Libreville, Pointe Noire
Splithoff	SPLIETHOFF - MAT FEEDER	W AF COASTAL	730	730	1	1	24	Pointe Noire, Matadi, Pointe Noire

Source: Ocean Shipping Consultants

Tableau4-3 Services de transport maritime de la RD Congo (Matadi et Boma)

Principal opérateur	Service	Route	Capacité totale de navire sur le service (EVP)	Capacité du navire le plus grand sur le service (EVP)	Nombre total de navires sur le service	Nombre d'escales annuelles dans chaque port	Rotation de ports
Maersk	MAERSK LINE - W AF FEEDER 1	W COASTAL AF	3 119	629	5	104	Pointe Noire, <b>Matadi</b> , Pointe Noire
Niledutch	NILEDUTCH - W AF 1	W COASTAL AF	1 887	629	3	21	Pointe Noire, Douala, Pointe Noire, Cabinda, Pointe Noire, <b>Matadi</b> , Soyo, Pointe Noire
Niledutch	NILEDUTCH - WEWA MPV	EUR/W AF	3 448	1 200	3	17	Antwerp, Aberdeen, Rouen, Leixoes, Sao Tome, Port Gentil, Douala, Lagos, Port Harcourt, Onne, Luanda, Soyo, <b>Matadi</b> , Pointe Noire, Antwerp
CMA-CGM	CMA-CGM - WEST FEEDER 1	W COASTAL AF	1 420	710	2	52	Pointe Noire, <b>Matadi</b> , Pointe Noire
CMA-CGM	CMA-CGM - WEST FEEDER 3	W COASTAL AF	710	710	1	26	Pointe Noire, <b>Boma</b> , <b>Matadi</b> , Pointe Noire
Fairseas International	FAIRSEAS INTERNATIONAL - SAFWAF	S AF/W AF	710	710	1	6	Walvis Bay, Durban, Cape Town, Luanda, <b>Boma</b> , <b>Matadi</b> , Pointe Noire, Port Gentil, Walvis Bay
PIL	PIL - WAF FEEDER	W COASTAL AF	618	618	1	36	Pointe Noire, <b>Matadi</b> , Libreville, Pointe Noire
Spliethoff	SPLIETHOFF - MAT FEEDER	W COASTAL AF	730	730	1	24	Pointe Noire, <b>Matadi</b> , Pointe Noire

Source: Ocean Shipping Consultants

Document Confidentiel pour l'Etat

Au cours de cette année, Matadi a reçu 277 escales de navires jusqu'à avril 2017, dont la majorité était dans la gamme de 500-1 000 EVP. Tel que mentionné précédemment, tous les services faisant escale au port sont des services de collecte depuis Pointe-Noire,.

**Tableau4-4 Répartition des tailles de navire, Port de Matadi**

Taille de navire (EVP)	Nombre total d'escales de navires
0-499	65
500-999	189
1 000-1 499	23
<b>Total</b>	<b>277</b>

Source: Ocean Shipping Consultants

#### 4.4 Compétitivité des coûts de Banana

Cette section donne un aperçu sur le coût actuel du transport d'un conteneur depuis la Chine vers la RD Congo. A l'heure actuelle, un conteneur transporté depuis la Chine jusqu'à Kinshasa devrait d'abord être transporté sur un grand navire vers Pointe-Noire, où il serait transbordé sur un petit collecteur jusqu'à Matadi. A partir de là, il serait transporté par route jusqu'à Kinshasa.

Une fois le port Banana sera opérationnel, il n'y aurait pas besoin de transbordement à Pointe-Noire. Au lieu de cela, le conteneur serait livré directement à Banana et à partir de là, il serait transporté par route jusqu'à Kinshasa.

Nous avons compilé des devis de transport maritime à partir de ports chinois vers Pointe-Noire, de différents transitaires, et ce, afin d'établir le coût actuel pour le transport d'un conteneur depuis la Chine jusqu'à Pointe-Noire. Le coût Chine-Pointe-Noire est de 1,575 \$ US / conteneur 20 pieds et 2,250 \$ US / conteneur 40 pieds. Le coût équivalent de la Chine à Matadi (via transbordement à Pointe-Noire) est plus élevé de 60% par conteneur 20 pieds et le double par conteneur 40 pieds, ce qui implique que le tronçon de Pointe-Noire à Matadi a le même coût que celui de la Chine à Pointe-Noire, malgré le fait que la distance soit nettement plus élevée.

**Tableau4-5 Coût des conteneurs depuis la Chine jusqu'à la RD Congo**

Coût de fret	China-Pointe-Noire		China-Matadi	
	US\$/EVP	US\$/boîte 40'	US\$/EVP	US\$/boîte 40'
Armateur 1	1,575	2,250	2,350	3,950
Armateur 2			2,600	4,775
Armateur 3			2,580	
Armateur 4			2,550	
Armateur 5			2,450	
<b>Coût moyen</b>	<b>1,575</b>	<b>2,250</b>	<b>2,506</b>	<b>4,363</b>
<b>Coût de fret implicite Pointe-Noire - Matadi</b>			<b>931</b>	<b>2,113</b>

Source: Ocean Shipping Consultants, proposition de transitaires

Il est juste de supposer que, une fois le port de Banana sera opérationnel, le coût du transport maritime depuis la Chine jusqu'à Banana sera similaire à celui de Pointe-Noire, étant donné que les deux ports seront desservis par des services directs en provenance d'Asie et que la différence de distance nautique est négligeable.

La distance nautique Shanghai-Pointe-Noire est de 9 498 miles nautiques (mn), par rapport à la distance Shanghai-Banana, qui est de 9 443 mn. La distance Pointe-Noire - Matadi est de 162 mn. Ainsi, en terme de distance uniquement, l'option actuelle Shanghai-Matadi via Pointe-Noire est plus longue que la route directe Shanghai-Banana par 217 mn.

La distance par route de Banana à Kinshasa est de 1,140 km pour un aller-retour, ce qui est supérieur à la distance de Matadi à Kinshasa par 420 km; il est donc logique que le prix du camionnage Banana-Kinshasa soit plus élevé que celui de Matadi-Kinshasa. Ainsi, pour que Banana soit plus compétitive, le prix supplémentaire du camionnage depuis Banana devrait être inférieur au prix supplémentaire du transport maritime jusqu'à Matadi.

La répartition globale des coûts est donnée dans le tableau ci-dessous. Le calcul est fait en US \$ par conteneur de 40 '(FEU), étant donné que le facteur EVP en DR Congo est de 1,6 (ce qui implique que la majorité du trafic est composé de conteneurs 40 pieds) et que la plupart des camions en DR Congo peuvent transporter deux conteneurs de 20 pieds (ce qui signifie que le coût du camionnage par km est le même pour un conteneur 20 pieds 40 pieds).

Le coût du fret maritime de la Chine à Banana (direct) représente une économie de 2 113 \$ / conteneur 40 pieds par rapport au routage actuel à Matadi via transbordement à Pointe-Noire. Les prix totaux du camionnage par EVP depuis Matadi jusqu'à Kinshasa sont actuellement de 1 500 \$ US par aller-retour, ce qui implique un coût par km de 2,08 \$ US. En prenant en compte la distance et en adoptant ce coût unitaire, le coût estimatif du transport depuis Banana jusqu'à Kinshasa coûterait environ 875 \$ US de plus. En termes de coût total en provenance de Chine à Kinshasa, l'option Banana est moins chère par plus de 1,200 \$ US, ce qui équivaut à une économie de 21% par rapport à l'option actuelle via Matadi.

**Tableau4-6 Coût total du transport China-Kinshasa (en US\$/FEU excepté si mentionné autrement)**

	via Matadi	via Banana
<b>Coût de fret Chine-port d'entrée DR Congo</b>	4,363	2,250
Distance routière jusqu'à Kinshasa - aller-retour (en km)	720	1,140
Coût de camionnage total vers Kinshasa – aller-retour	1,500	2,375
Coût de camionnage unitaire implicite (par km)	2.08	2.08
Coût total Chine-Kinshasa	5,863	4,625
<b>Économie de coûts totale via Banana</b>		<b>-1,238</b>
<b>Économie de coûts totale via Banana (%)</b>		<b>-21.1%</b>

Source: Ocean Shipping Consultants, déduit à partir de données de transitaires

Par conséquent, le transport maritime de marchandises à destination de Kinshasa via le port de Banana entraînerait une économie de 21% par rapport à l'option actuelle de Matadi par transbordement à Pointe-Noire. Ceci est dû au fait que le coût d'expédition supplémentaire Pointe-Noire - Matadi est largement supérieur au coût de transport routier supplémentaire de Banana à Matadi. Cela repose sur l'hypothèse que le coût du transport est proportionnel à la distance. Cependant, en réalité, le doublement de la distance ne signifie pas nécessairement que le coût du transport sera également doublé, car une partie du coût est fixée indépendamment de la distance. Bien qu'il soit encore impossible de connaître le coût de transport réel depuis Banana, celui-ci sera certainement inférieur à 2,375 \$ US/FEU et, par conséquent, les économies impliquées par rapport à l'option Matadi pourraient être supérieures à 21%.

Pour que Matadi puisse concurrencer Banana, le coût d'expédition de Pointe-Noire à Matadi devrait être considérablement réduit, ce qui implique une perte de rentabilité pour les armateurs exploitant cette route.

Cela crée à son tour une opportunité pour Banana de capturer des services directs en provenance de Chine ainsi que le trafic de transbordement qui passe actuellement par Pointe-Noire.

## 5 Installations logistiques de conteneurs

### 5.1 Infrastructure et logistique de l'arrière-pays

L'Afrique se compose de plus de 50 pays avec une mauvaise connectivité entre eux. Le total du commerce intra-africain représentait seulement environ 12% du commerce africain. Une meilleure capacité de transport et de logistique aurait un impact profond sur la croissance économique, mais des obstacles majeurs, aussi bien physiques que réglementaires, empêchent ces pays de tirer pleinement parti de leur potentiel.

Cependant, comme le consumérisme reprend du terrain par rapport aux exportations de minéraux en tant que principal moteur pour le développement d'une infrastructure logistique, déjà plus de 70% des plus grandes sociétés de biens de consommation au monde opèrent en Afrique.

Un certain nombre de sociétés de logistique mondiales (telles que Agility, DHL, Impala/Trafigura), ainsi que de petits acteurs du Moyen-Orient (tels que DP World, AMI) ou de la Chine et des acteurs régionaux (par exemple de l'Afrique du Sud) ont reconnu cet énorme potentiel et cherchent à transférer leur expertise au reste de l'Afrique malgré les grands défis d'infrastructure.

La RD Congo a une densité de population très faible, avec trois principaux centres économiques et de population. Ce sont Kinshasa à l'ouest, Lubumbashi au sud-est, et Kisangani au nord-est.

Etant le pays subsaharien le plus important, la RD Congo semi-enclavée a probablement l'environnement d'infrastructure de transport le plus difficile en Afrique.

A l'exception de la province du Katanga riche en minéraux au sud-est, la RD Congo est caractérisée un climat équatorial/tropical. En conséquence, une grande partie des terres de la RD Congo est couverte par une forêt tropicale dense. Un vaste réseau de fleuves traversant le pays complique davantage le développement des infrastructures de transport terrestre.

En conséquence, les liaisons entre ses principaux centres de population et ses ports sous-développés sur la côte atlantique sont très médiocres, ce qui signifie que la RD Congo dépend fortement d'un certain nombre de corridors internationaux reliant ses provinces de l'est et du sud avec des ports s'étendant de Mombasa au Kenya jusqu'à Douala au Cameroun.

### 5.2 Corridors desservant la RD Congo

Les corridors de transport comprennent à la fois des infrastructures physiques (telles que routes, chemins de fer, ponts, entrepôts, postes frontaliers, fleuves, ports maritimes et installations intermodales) et des cadres institutionnels fondés sur des accords entre gouvernements établissant des politiques visant à réduire les délais de transit et aux frontières et à intégrer les routes régionales et les réseaux ferroviaires. Malgré sa dépendance à l'égard des corridors internationaux, la RD Congo est simplement faiblement liée au système de transport de la région.

## 5.2.1 Initiatives régionales et nationales

Historiquement, la majorité des pays subsahariens considéraient les tarifs comme un mécanisme de génération de revenus facile à appliquer, et c'est encore plus le cas de la RD Congo.

Néanmoins, pendant de nombreuses décennies, il y a eu une tendance, bien que lente, vers une intégration. Le 10 juin 2015, l'Accord tripartite de libre-échange (Tripartite Free Trade Agreement, TFTA) a été lancé, créant la plus grande zone de libre-échange d'Afrique, s'étendant de l'Egypte à l'Afrique du Sud. Cela comprend un certain nombre d'organes antérieurs dont la RD Congo était déjà membre, y compris le Marché Commun de l'Afrique Orientale et Australe<sup>1</sup> (Common Market for Eastern and Southern Africa, COMESA) et la Communauté de Développement d'Afrique Australe (Southern African Development Community<sup>2</sup>, SADC). En attendant la ratification, on espère être un pas vers la création de l'Accord de Libre-Echange Continental (Continental Free Trade Agreement, CFTA), qui comprendrait tous les 54 membres de l'Union africaine.

Les objectifs généraux du TFTA comprennent le développement socioéconomique, la création d'un marché unique avec une libre circulation des biens, des services, des hommes d'affaires et éventuellement une union douanière.

La lenteur du processus ne signifie pas que certaines nations n'ont pas fait de progrès significatifs. Le "Corridor du Nord" était autrefois connu comme source de multiples obstacles au commerce et au transport, y compris les longues périodes de séjour au port de Mombasa et les lourdes procédures de dédouanement le long du corridor. En 2012-2013, les pays du corridor ont lancé une série de réformes qui ont considérablement amélioré l'environnement logistique et réduit les coûts logistiques. La Tanzanie est un autre exemple, ayant commencé son programme "Big Result Now" en 2013 dans le but de réduire le temps de transit du commerce international en réduisant le temps perdu en raison des procédures douanières aux frontières, des points de contrôle de la police, de la pesée excessive aux points de contrôle et des procédures de dédouanement à destination de la RD Congo.

Pendant ce temps, dans le cadre des efforts du COMESA, 13 pays, y compris la RD Congo, ont signé et ratifié l'Accord RCTG, fournissant une garantie régionale de transit douanier pour remplacer les différentes obligations nationales.

La plupart des efforts d'amélioration dans la région ont toutefois porté sur la modernisation de l'infrastructure routière et ferroviaire, notamment par le biais de Partenariats Public-Privé pour développer les infrastructures de transport nécessaires et réduire les délais aux frontières. Les routes secondaires non revêtues représentent environ 80% de l'ensemble des routes de la région. Les investissements étrangers dans les infrastructures de transport ont augmenté, à la fois dans les pays de l'OCDE que dans les pays non membres de l'OCDE. Un exemple clé illustrant à la fois l'ambition et les difficultés qui l'accompagnent est celui des 3 milliards de dollars américains engagé en 2007 par la Chine par l'intermédiaire de sa banque étatique Exim Bank et d'autres petites banques chinoises, avec tous les prêts à rembourser par les bénéfices provenant des mines de Sicominex.

Le Zimbabwe, d'autre part, une liaison cruciale pour certains corridors majeurs reliant la RD Congo à Durban et les ports au Mozambique, reste un important goulet d'étranglement en raison de l'état de son économie et des effets sur son infrastructure.

<sup>1</sup> La Communauté de Développement de l'Afrique Australe (SADC) est une organisation intergouvernementale. Son objectif est de favoriser la coopération et l'intégration socio-économiques, ainsi que la coopération politique et de sécurité entre 15 états de l'Afrique Australe, y compris la RD Congo.

<sup>2</sup> Le Marché Commun de l'Afrique de l'Est et de l'Afrique Australe (COMESA) est une zone de libre-échange avec vingt états membres dont la RD Congo. Le COMESA a été créé en décembre 1994.

## 5.2.2 Corridors

En raison de sa configuration géographique spéciale, la RD Congo est un pays semi-enclavé avec seulement 32 km de littoral pour une superficie 2,35 millions de km<sup>2</sup>. La partie principale du pays, qui exclut sa capitale Kinshasa, est ouverte vers l'extérieur par des corridors qui la relie au commerce transfrontalier.

La région du sud de la RD Congo, la province du Katanga, riche en minéraux, est reliée aux ports de l'est, du sud et de l'ouest (de Dar Es Salaam à Lobito), alors que la partie est du pays a des liaisons plus proches avec les ports de l'est (Dar Es Salaam et Mombasa).

Kinshasa et ses provinces voisines sont desservies par ses propres ports de l'Atlantique, sous-développés ou à proximité de ports concurrents. Une quantité limitée de cargaison va plus loin à l'intérieur des terres par une combinaison de transport routier, ferroviaire et fluvial, en concurrence avec Mombasa et Dar Es Salaam, et dans une moindre mesure Douala.

Les principaux corridors internationaux desservant la RD Congo sont:

- **Lobito Corridor** à Lubumbashi
- **Walvis Bay Corridor** via Lusaka (Zambia) à Lubumbashi
- **Maputo Corridor** via Harare (Zimbabwe) et Lusaka (Zambia) à Lubumbashi
- **Durban Corridor** via Harare (Zimbabwe) et Lusaka (Zambia) à Lubumbashi
- **Dar Es Salaam Corridor** via Ndola (Zambia) à Lubumbashi
- **Dar Es Salaam Corridor** via Kigali (Rwanda) ou Bujumbura (Burundi) à Kisangani
- **Mombasa Corridor** via Kampala (Uganda) à Kisangani
- **(Douala Corridor** via Bangui à Gemena)

Il y a aussi des petits corridors secondaires tels que Beira-Lubumbashi, sur lequel 2 000 EVP sont transportés pour la RD Congo.

## Principaux corridors desservant la RD Congo et leur arrière-pays

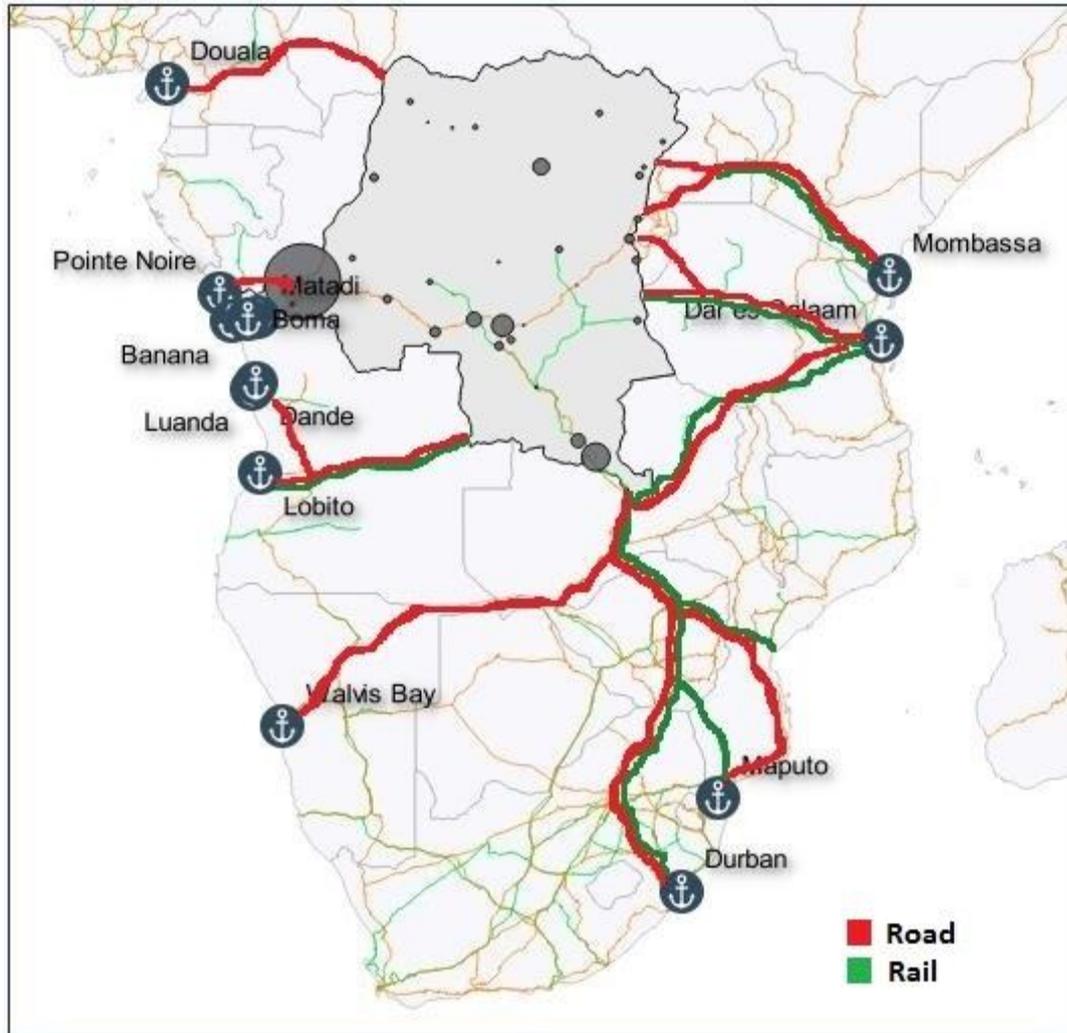


Figure 5-1 Principaux corridors desservant la RD Congo et leur arrière-pays

Les ports de l'est sont principalement utilisés pour les importations de biens de consommation et les exportations de minéraux vers l'Asie, alors que les ports de l'ouest sont habituellement utilisés pour les importations des biens de consommation et les importations fractionnées en provenance d'Europe et des Amériques. Durban vise tous les marchés à l'est et à l'ouest.

Bien que les différents corridors internationaux restent en grande partie indépendants, la Banque Africaine de Développement, l'Union Africaine et la Commission Economique des Nations Unies pour l'Afrique (UNECA) travaillent ensemble pour relier ces corridors en vue du développement d'un réseau autoroutier transafricain.

Les volumes de la RD Congo sur certains des principaux corridors sont donnés ci-dessous:

**Tableau5-1 Historique des volumes de la RD Congo en provenance de Dar Es Salaam**

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2016 (est')
Volumes totaux RD Congo (tonnes)	556	632	506	711	838	1,022	1,127	1,602
Volumes de conteneurs RD Congo (EVP - est')	19,023	24,304	17,171	26,513	29,216	36,340	38,423	54,606

Source: Ocean Shipping Consultants, en partie obtenu auprès de l'autorité portuaire de Dar-Es-Salaam

**Tableau5-2 Ventilation des volumes de la RD Congo en provenance de Dar Es Salaam (2013)**

	Conteneurisé (EVP)	Vrac liquide(tonnes)	Fractionné (tonnes)	Total (tonnes)
Importations	23 812	422 845	30 448	834 285
Exportations (ventilation estimée)	14 611	148 484	10 692	292 963
<b>Total</b>	<b>38 423</b>	<b>571 329</b>	<b>41 140</b>	<b>1 127 248</b>

Source: Ocean Shipping Consultants, en partie obtenu auprès de l'autorité portuaire de Dar-Es-Salaam

**Tableau5-3 Historique des volumes de la RD Congo en provenance de Mombasa**

	2011	2012	2013	2014	2015	2016 (est')
Volumes totaux RD Congo (tonnes)	355,291	482,358	511,713	407,728	396,132	407,056
Volumes de conteneurs RD Congo (EVP - est')	12,161	18,545	17,654	15,193	13,806	14,250

Source: Ocean Shipping Consultants, en partie obtenu auprès de l'autorité portuaire de Mombasa

**Tableau5-4 Historique des volumes de la RD Congo en provenance de Beira – Mozambique**

	2011	2012	2013	2014	2015	2016 (est')
Beira (EVP)	9	416	902	2,160	1,940	2,000

Source: Cornelder de Mozambique

**Tableau5-5 Volumes de transit de la RD Congo dans les corridors – résumé**

	Volumes 206 (est' – en TEU)
Mombasa	14,000
Dar-es-Salaam	55,000
Beira	2,000
Walvis Bay	5,000

Source: Ocean Shipping Consultants, obtenu auprès de divers

### 5.3 Performance logistique dans la RD Congo

Les modestes infrastructures de transport limitent les perspectives de croissance des affaires (de transport et logistique) en RD Congo.

Selon l'Indice de Performance Logistique (IPL) de la Banque mondiale, la RD Congo n'est toujours pas performante, se classant au 127<sup>ème</sup> rang en 2016, sur un total de 160 pays, avec une valeur de 2,38. Ceci est inférieur à la moyenne du continent de 2,49 et au meilleur score de 3,78 pour l'Afrique du Sud.

**Indice IPL de 2016 et changement par rapport à 2007**

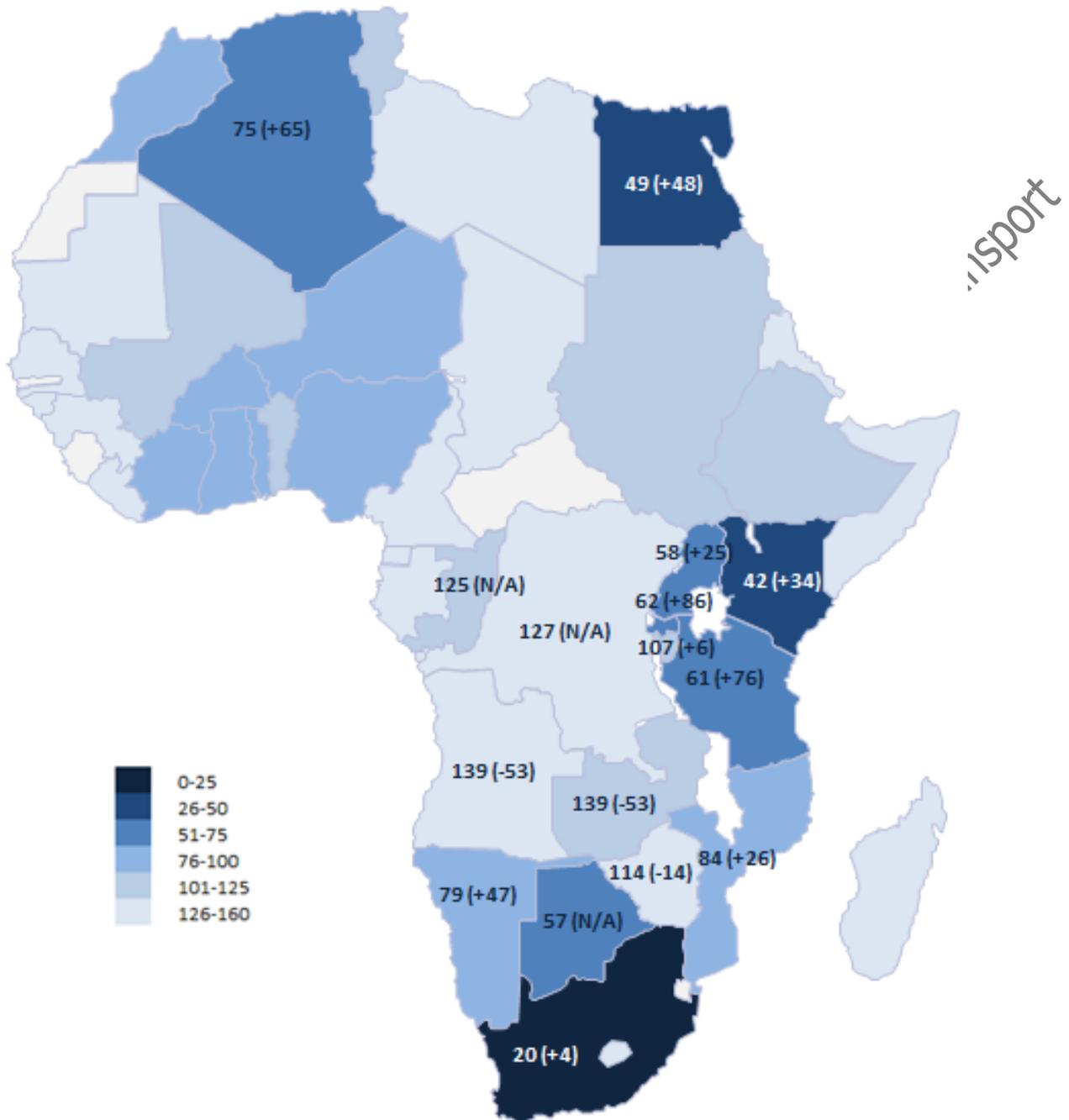


Figure 5-2 Indice IPL de 2016 et changement par rapport à 2007

En fait, malgré des améliorations significatives au cours des deux dernières années, la RD Congo n'est toujours pas performante par rapport à son propre score de 2010 dans tous les domaines.

### Sous-indicateurs de l'IPL de la RD Congo

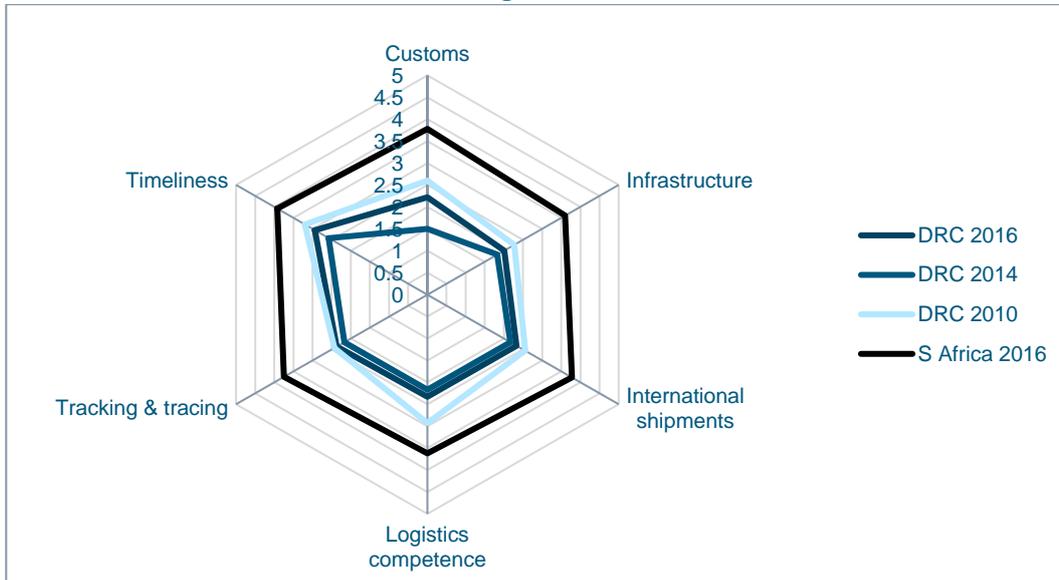


Figure 5-3 Sous-indicateurs de l'IPL de la RD Congo

Tableau 5-6 Sous-indicateurs de l'IPL de la RD Congo

	Douane	Infrastructure	Transport maritime international	Compétence logistique	Traçabilité & suivi	Ponctualité
Afrique du Sud 2016	3,78	3,60	3,78	3,62	3,75	3,92
RD Congo 2016	2,22	2,01	2,33	2,33	2,37	2,94
RD Congo 2014	1,50	1,83	2,17	2,17	2,17	2,58
RD Congo 2010	2,60	2,27	2,56	2,93	2,43	3,20

Par exemple, le nombre de documents requis et le temps pour importer et exporter sont nettement plus élevés que la moyenne subsaharienne, avec environ 61% des cargaisons inspectées physiquement et seulement 40% des cargaisons répondant aux critères de qualité.

Par conséquent, PwC estime que le coût d'importation et d'exportation est 50% plus élevé par rapport à celui de son homologue en Afrique subsaharienne, et la CEE avance un chiffre encore plus élevé.

## 5.4 Corridors nationaux de la RD Congo

Sur le plan physique, la RD Congo a un réseau routier et ferroviaire peu développé, même par rapport à ses voisins. Et en raison de son relief et de son climat, ainsi que de ses conflits et son sous-investissement, le réseau d'infrastructures routières, ferroviaires et fluviales de la RD Congo a été sérieusement endommagé et laissé se détériorer.

**Tableau 5-7 Densité des réseaux routier et ferroviaire pour certains pays subsahariens**

	Superficie	Chaussées		Voies ferrées	
	[km <sup>2</sup> ]	[km]	[ '000km/km <sup>2</sup> .]	[km]	[km/km <sup>2</sup> ]
Angola	1 246 700	51 429	41	2 761	2,2
Botswana	566 730	17 916	32	888	1,6
Cameroun	472 710	44 359	94	974	2,1
Congo, RD Congo	2 267 048	153 497	68	4 007	1,8
Congo, République	341 500	17 289	51	795	2,3
Kenya	569 140	161 415	284	2 778	4,9
Malawi	94 080	15 450	164	797	8,5
Mozambique	786 380	32 059	41	3 116	4,0
Namibie	823 290	44 138	54	2 382	2,9
Afrique du Sud	1 214 470	947 014	780	31 000	25,5
Tanzanie	885 800	86 060	97	2 722	3,1
Uganda	197 100	20 000	101	1 244	6,3
Zambie	743 398	40 454	54	1 237	1,7
Zimbabwe	386 847	97 418	252	3 000	7,8

#### 5.4.1 Routes

Pour sa taille, le réseau routier de la RD Congo est relativement faible. Seuls 5% des 58 000 km de routes nationales sont revêtues. A titre de comparaison, pour le cas du Corridor Nord qui relie la RD Congo à Mombasa, l'un des corridors les plus fréquentés de la région, environ 60% sont revêtus.

Les tronçons revêtus de la RD Congo se situent principalement sur l'axe entre:

- Matadi et Kinshasa
- Lubumbashi et la frontière zambienne, et
- Quelques tronçons dans la partie est du pays.

Selon la Banque africaine de développement, l'état de ces tronçons s'est considérablement amélioré et est maintenant comparable à celui d'autres pays à faible revenu dans la région, mais plus de 90% des ponts sont encore en mauvaise ou moyenne condition.

Les entreprises de camionnage sont enregistrées et, théoriquement, elles peuvent opérer dans tout le pays mais, le plus souvent, elles n'opèrent que localement. Les entreprises opérant à l'ouest entre Matadi et Kinshasa utilisent des véhicules capables de circuler sur des routes pavées, mais qui présentent des limites quand ils circulent sur des surfaces détériorées.

Les routes souffrent des camions surchargés exportant des minéraux et causant des dégâts. En même temps, les réseaux ferroviaires ont vu leur trafic diminuer en raison des mauvais équipements infrastructure, infrastructures et services, et d'une forte concurrence intermodale, ce qui rend l'option moins pratique à cause de son coût élevé, son fonctionnement lent et des nombreuses pannes provoquant des retards.

Outre la mauvaise qualité de la route, un certain nombre de problèmes compliquent le transport routier international:

- Des législations conflictuelles concernant les camions routiers avec d'énormes écarts concernant le nombre d'essieux, la longueur de la remorque et la charge autorisée, ce qui fait qu'un grand nombre de ponts-bascules sont nécessaires, ce qui entraîne des retards
- Différenciation des frais d'utilisation des routes entre les différents pays
- Formalités exigées (assurances, scellé pour marchandises sous douane, licences d'importation, etc.)

La tarification des carburants est contrôlée par le gouvernement. Les prix sont fixés par le Ministère de l'Économie.

### Corridors nationaux de la RD Congo et modes de transport primaires

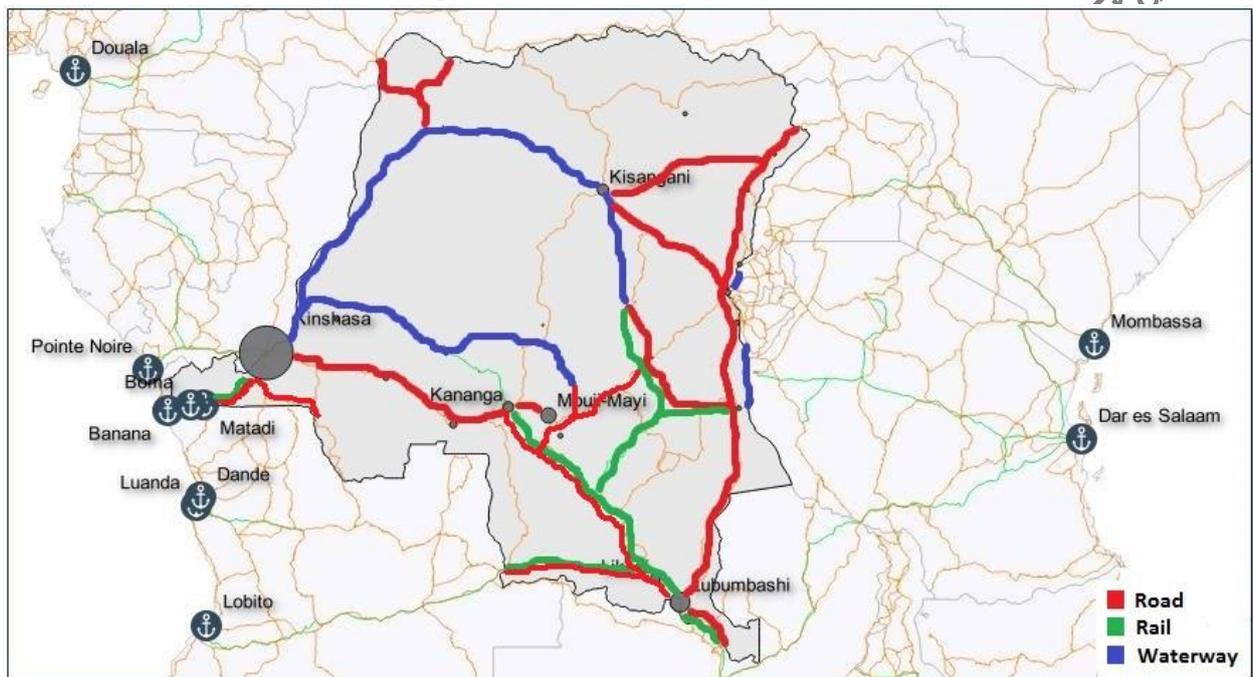


Figure 5-4 Corridors nationaux de la RD Congo et modes de transport primaires

#### 5.4.2 Chemins de fer

Le réseau ferroviaire de la RD Congo est largement hérité de l'époque coloniale et a été rénové dans les années 1970 dans certaines régions. L'infrastructure est en mauvais état, mais le réseau fonctionne malgré des retards considérables et de nombreux incidents. Les connexions ferroviaires vers les pays voisins devraient prendre de l'importance.

Le réseau se compose de trois systèmes ferroviaires non interconnectés. Deux d'entre eux sont encore opérationnels et exploités par deux compagnies différentes.

La Société Commerciale des Transports et des Ports (SCTP) gère le chemin de fer Matadi-Kinshasa. Cette ligne ferroviaire est le mode de transport naturel pour le bois et autres transports en vrac ainsi que pour les importations non sensibles au temps à Kinshasa. Elle a récemment été réhabilitée et fonctionne plusieurs fois par semaine en utilisant quatre locomotives et 250 wagons.

Les avantages et les inconvénients du chemin de fer par rapport à la route sur ce réseau sont énumérés ci-dessous:

#### Avantages

- Connexion directe port / quai
- Prix compétitif
- Temps de transit similaire
- Le train n'a pas de restrictions d'arrivée (contrairement aux camions)
- Capacité équivalente à 30 camions

#### Inconvénients

- Retards lors du chargement/déchargement
- Retards en cas de panne
- Manque de wagons
- L'heure de départ dépend d'un nombre suffisant de wagons chargés

La Société Nationale des Chemins de Fer du Congo (SNCC) exploite un système de transport multimodal comprenant le plus grand réseau ferroviaire du pays. Il relie la province du sud du Katanga à Ilebo au centre, Kisangani au nord et Goma à l'est. Auparavant, il y avait une voie ferrée reliant Ilebo à Kinshasa, mais ces voies ont disparu, ce qui rend la route et le fleuve la seule option.

Il s'interconnecte au sud avec des réseaux en Afrique australe via la Zambie, à l'ouest avec le chemin de fer de Benguela en Angola (depuis 2015) et à l'est avec la Tanzanie<sup>3</sup>. Ses branches les plus importantes desservent les exportations de cuivre de la région via Durban. Un financement pour la réhabilitation et la modernisation a été obtenu en 2010 et en 2015, les premières locomotives ont été livrées par la Chine à Lubumbashi.

Puisque les deux réseaux ferroviaires nationaux ne sont pas interconnectés, le transport entre Lubumbashi et Kinshasa a toujours été effectué en utilisant la liaison entre Kinshasa et Ilebo.

### 5.4.3 Voies navigables

Le réseau de voies navigables en RD Congo a toujours été un mode de transport clé, capable de fournir une solution de transport peu coûteuse. Entre Kinshasa et Matadi, le fleuve Congo n'est pas utilisée en raison de rapides infranchissables, mais il est navigable en amont. Deux axes principaux sont utilisés, à partir de Kwamouth, à environ 170 km au nord-est de Kinshasa:

- Les tronçons médian et amont du fleuve Congo jusqu'à Kisangani, se connectant aux routes
- Le fleuve Kwa jusqu'à Ilebo, se connectant aux routes et au réseau ferroviaire SCTP

En outre, il existe un certain nombre de lacs à l'est du pays, à la frontière avec l'Ouganda, le Rwanda, le Burundi et la Tanzanie, qui font tous partie des corridors de la RD Congo à l'est.

Les petits opérateurs informels assurent la plupart du transport fluvial dans la RD Congo. Le tirant maximal est de 1,3 m pendant la période sèche (juin-septembre) et de 2,0 m pendant les périodes de crue (octobre-janvier), ce qui permet des chargements compris entre 400 et 1 200 tonnes.

<sup>3</sup> L'autorité des chemins de fer de Tanzanie-Zambie (TAZARA) est un chemin de fer binational et relie le port de Dar Es-Salaam à la ville de Kapiri Mopshi dans le centre de Zambie où il se relie avec Zambia Railways existants au réseau SNCC de la RD Congo.

La sécurité est une préoccupation majeure et 153 navires ont coulé entre 2008 et 2011.

#### 5.4.4 Entreposage

En raison de l'histoire de la RD Congo et du besoin de l'économie d'exportation pour de telles installations, le pays a hérité d'une infrastructure de capacité de stockage massive. Cette capacité s'est lentement dégradée en raison du manque d'investissement et de maintenance. Certains opérateurs telles que Kinshasa et Lubumbashi. D'autres villes, vu leur emplacement stratégique en termes de logistique domestique (par exemple Kisangani), ont encore des capacités de stockage importantes, mais qui sont mal entretenues.

La plupart des entrepôts commerciaux sont des locaux d'usine qui ont été abandonnés lorsque les compagnies ont fait faillite. D'autres sont la propriété de différents fournisseurs de services logistiques.

En général, toutes les installations de stockage appartenant à la SNCC et la SCTP sont, en principe, admissibles à la location. Ces compagnies appartiennent en partie à l'état. Souvent, ces entrepôts sont loués par de grandes entreprises locales, comme la brasserie BRALIMA.

#### 5.4.5 Corridors domestiques de la RD Congo

Il existe quatre principaux secteurs/régions en RD Congo, chacun lié à ses propres corridors (internationaux).

- **RD Congo Ouest** – Les ports de la RD Congo desservent principalement Kinshasa et les provinces environnantes jusqu'au nord-ouest. Cet arrière-pays captif comprend environ 35 millions de personnes, soit plus de 40% de la population de la RD Congo, dont Kinshasa qui a le revenu disponible le plus élevé par habitant. Certaines marchandises sont transportées par l'intermédiaire des deux principaux affluents du fleuve Congo jusqu'à Ilebo dans le centre de la RD Congo et jusqu'à Kisangani au nord-est, où ils se relient respectivement au chemin de fer et à la route. Les liaisons routières à l'est de Kinshasa sont en très mauvais état, bien que des investissements sont en cours.
- **RD Congo Sud** – En raison des coûts internes élevés et des grandes distances, le transport à partir de la province du Katanga située au sud-est riche en minéraux est canalisé principalement via Durban et, dans une moindre mesure, via d'autres ports à Dar Es-Salaam, au Mozambique, en Namibie et en Angola. Même si la population de la vaste région n'est que d'environ 17 millions de personnes, les volumes de trafic sont élevés en raison de l'immense activité minière.
- **RD Congo Nord/Est** - Mombasa et Dar Es Salaam sont les principaux ports du nord-est et de l'est du pays, jusqu'à Kisangani. Certaines cargaisons vont plus à l'ouest, comme les importations de véhicules d'occasion en provenance d'Asie. La région a une population combinée d'environ 25 millions de personnes, soit 30 pour cent de la RD Congo, mais elle est fortement appauvrie, en partie à cause de la guerre civile et des troubles. Environ 10% du trafic conteneurisé de Dar Es Salaam est destiné à la RD Congo.
- **RD Congo Nord/Ouest** - Une petite partie dans le nord-ouest de la RD Congo est également desservie par Douala au Cameroun, avec des trafics via la République Centrafricaine, bien que le transport en RCA soit aussi coûteux qu'en RD Congo.

Les importations et les exportations par le port fluvial de Matadi sont principalement transportées par voie routière vers Kinshasa. Le chemin de fer détient une part plus petite du transport. Une route relie Matadi à

Banana sur la côte atlantique, bien que des investissements soient nécessaires sur cette section. En direction de l'est de Kinshasa, les routes sont généralement en mauvais état et, à cause de cela, les échanges passent souvent par le fleuve jusqu'à Ilebo et Kisangani.

### Principaux modes de transport intérieur desservant les ports de la RD Congo

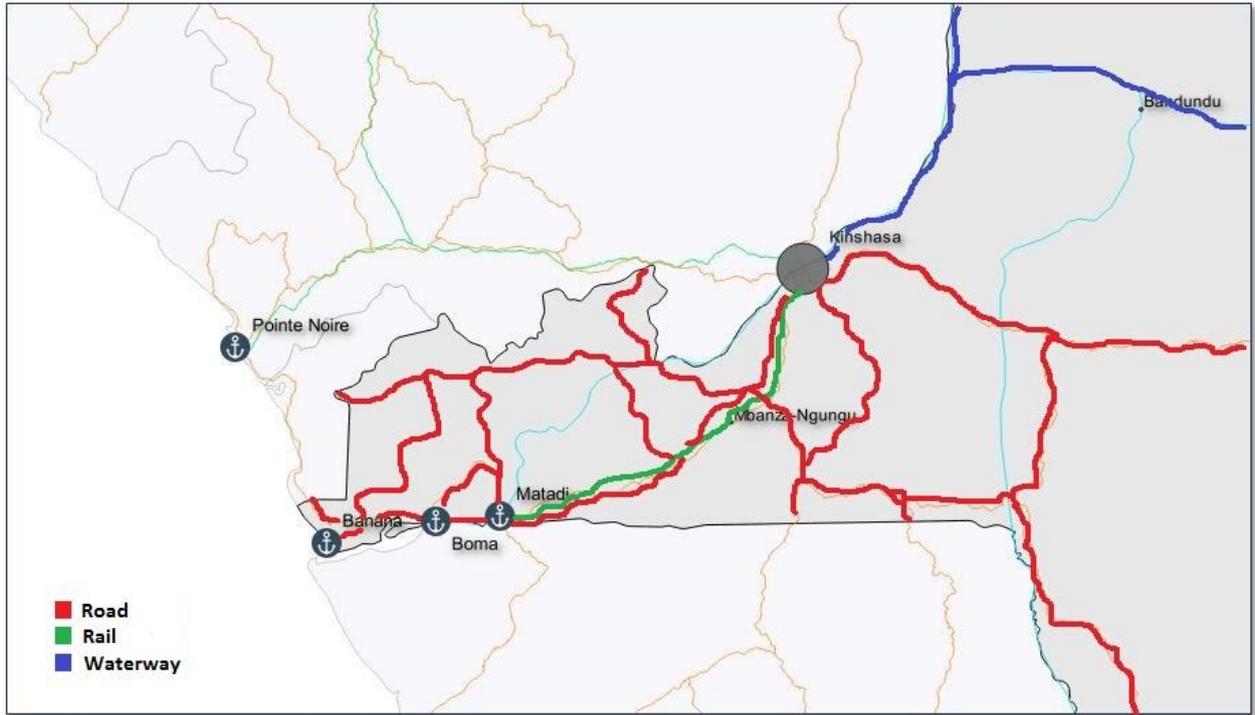


Figure 5-5 Principaux modes de transport intérieur desservant les ports de la RD Congo

Des programmes existent pour un pont traversant le fleuve Congo près de Kinshasa et dans la République du Congo. Cependant, il convient de noter que le gouvernement de la RD Congo n'est pas favorable à ce projet et, même si les programmes vont de l'avant, on s'attend à ce que des tarifs soient imposés pour limiter le commerce transfrontalier et protéger ses propres ports.

Kisangani est un carrefour intermodal où le fleuve Congo, s'écoulant de Kinshasa à travers les provinces du Nord, relie les routes allant à Bunia (et Ouganda, Kenya) et à Goma (et Rwanda, Tanzanie). A partir d'Ilebo, le transport peut avoir lieu par voie ferroviaire ou routière vers le sud du pays.

## 6 Projections des volumes et des revenus

Cette section détaille l'approche, la méthodologie et les hypothèses utilisées pour calculer les projections de volumes et de revenus pour les conteneurs et les marchandises générales (fractionnées) à Banana. Elle fournira l'analyse justifiant les chiffres utilisés dans le modèle de projection fourni sur Excel.

### 6.1 Projections de volumes

#### 6.1.1 Marchandises générales

A l'heure actuelle, les marchandises générales ne sont pas traitées à Banana. La répartition historique des volumes sur les principaux ports de la RD Congo (Matadi et Boma) a été obtenue pour la période de 2006 à 2011. Nous avons estimé les volumes pour la période à partir de 2012, sur la base de l'historique de la croissance moyenne.

Pour un pays donné, les volumes des marchandises générales sont intimement corrélés au PIB. La corrélation est forte et se manifeste dans tous les marchés, puisque la consommation augmente à mesure que la richesse de la population augmente. En RD Congo, la majorité des marchandises générales sont constituées par le trafic d'importation à Matadi, qui représente plus de 80% du total.

Afin d'établir une projection du volume total de marchandises générales de la RD Congo, nous appliquons le multiplicateur historique entre les volumes historiques et la croissance du PIB; ceci est fait pour le niveau total de la RD Congo. Le coefficient de chargement en RD Congo est, en moyenne, de 16 tonnes/EVP.

Actuellement, le degré de pénétration des conteneurs en RD Congo est d'environ 48%. Le taux de pénétration des conteneurs africain a augmenté de 10 points de pourcentage en moyenne au cours des 15 dernières années et, si ce taux est maintenu, il atteindra 60% à la fin de la période de prévision. Nous avons utilisé ces hypothèses pour déduire les volumes conteneurisés totaux à partir des marchandises générales. Pour déduire la projection des volumes par port et la direction des flux (importations et exportations) pour chacune des 28 catégories de produits identifiées, nous utilisons la répartition et part de marché actuel.

Une analyse de sensibilité est appliquée sur le niveau de la part de marché que Banana peut capturer, alors que, dans un scénario pessimiste, nous supposons que le port de Banana ne capture aucune part de marché mais absorbera tous les volumes excédentaires une fois que Matadi et Boma atteindront leur capacité maximale. La capacité de Banana est des 1.5m tonnes.

#### 6.1.2 Conteneurs

L'approche adoptée pour établir une projection des volumes de projets à Banana est une approche descendante et suit le processus suivant:

##### 1- Projections des volumes totaux de la RD Congo

Les projections du volume total de conteneurs de la RD Congo ont été discutées dans la section de marchandises générales ci-dessus.

##### 2- Projection des parts de marché et des volumes de Banana

Matadi représente actuellement la grande majorité des volumes de la RD Congo (97%). Boma a régulièrement perdu des volumes depuis le pic de 10% en 2006. Le port a été gravement touché par l'arrivée de l'ICTSI à Matadi et on s'attend à ce que les petits volumes de conteneurs restants se

déplacent vers Matadi dans les années à venir. Par suite, nous avons supposé que Boma ne traite plus de conteneurs à partir de 2019.

Le Port de Banana devrait être opérationnel d'ici 2021, y compris la période de construction. Le port de Banana devrait capturer jusqu'à presque deux tiers de la part de marché (de Matadi) à moyen terme, dans le scénario de base. Cela sera motivé par le fait qu'il n'aura aucune restriction de tirant d'eau (par rapport à un tirant d'eau maximal de 6,25 m à Matadi) et pourra accueillir des escales directes en eau profondes en provenance d'Asie et d'Europe. Cet élément devrait être un critère clé pour les compagnies maritimes, qui ne seront plus obligées de transborder à Pointe-Noire, ce qui leur évite les coûts de manutention supplémentaires et économise les temps de transit.

Par suite, nous nous attendons à ce qu'une grande partie des volumes de Matadi se déplace vers Banana, tandis que Matadi pourra conserver les volumes destinés aux affréteurs à proximité de Matadi et une partie du trafic de Kinshasa; le Port de Banana deviendra alors le principal port de la RD Congo.

Un élément essentiel pour que cela se produise est que le réseau routier soit modernisé. A l'heure actuelle, seule la liaison routière entre Matadi et Kinshasa est revêtue (la route entre Boma et Banana n'est pas revêtue et ne peut être utilisée que pendant la saison sèche). Le gouvernement de la RD Congo a mis en place un programme pour que la totalité de la route entre Kinshasa et Banana soit entièrement revêtue; c'est une condition clé pour le succès du développement du port de Banana. Aux fins de ces projections, nous avons supposé que la route entre Banana et Kinshasa est entièrement pavée et que Banana ne soit pas défavorisé par rapport à Matadi en ce qui concerne les liaisons de transport terrestre.

Les autres critères pour établir ces projections concernent le cas où le pont entre Brazzaville et Kinshasa sur le fleuve Congo n'est pas construit. A l'heure actuelle, certains produits peuvent être transportés à travers le fleuve entre les deux villes. Il n'y a pas de fournisseur officiel ou régulier de tels services, mais ceci a lieu d'une manière plutôt ad hoc et peu fiable. Par suite, il s'agit d'un processus fastidieux, long et coûteux qui ne constitue pas une option officielle de route de transport de marchandise et qui est donc d'une utilisation limitée.

Il y a eu des discussions au sujet de la construction d'un pont entre les deux villes pour faciliter ce processus. Cependant, si ce projet est réalisé, un péage sera mis en place sur le pont pour servir d'arrêt pour les marchandises qui circulent entre Brazzaville et Kinshasa. Il s'agit là d'un autre point déterminant pour la réussite du port de Banana. L'hypothèse adoptée dans le modèle est que le port de Banana restera toujours plus compétitif que la route de Pointe-Noire via le pont (si jamais elle est construite) et ne perdra pas de volume au profit de Pointe-Noire.

Le besoin pour une capacité supplémentaire de conteneurs en RD Congo est clair, avec Matadi actuellement exploité aux deux tiers de sa capacité, tenant compte de l'extension de capacité réalisée l'année dernière par ICTSI. Le Port de Banana fournira la capacité supplémentaire requise pour éviter que les volumes ne soient repris par la concurrence étrangère.

### **3- Analyse de sensibilité**

Nous réalisons une analyse de sensibilité sur la part de marché de Banana pour déduire les scénarios pessimiste et optimiste; Cela sera influencé par divers facteurs.

#### *Scénario optimiste*

Dans ce scénario, le port Banana capture les volumes à partir de deux sources:

- La première source est Matadi et pour cela, nous utilisons les mêmes hypothèses que le Scénario de base.
- La seconde est l'arrière-pays plus vaste. L'arrière-pays naturel du port de Banana est la région de Kinshasa (y compris la région du Bas-Congo), Bandundu et une partie de la région de l'Equateur. A l'heure actuelle, l'infrastructure intérieure rend la route via Matadi trop coûteuse pour être viable pour les provinces du Kasai-Oriental et du Kasai-Occidental. Un nouveau port en eau profonde à Banana, accompagné d'infrastructures intérieures améliorées entre Banana et Kinshasa, pourrait constituer une plate-forme pour l'amélioration de l'infrastructure intérieure dans l'arrière-pays plus vaste. Cela entraînerait une réduction du temps de transit et des coûts, ce qui permettrait d'augmenter l'étendue de l'arrière-pays dans lequel le port de Banana peut concurrencer dans le Kasai-Oriental et le Kasai-Occidental.

Sur la base d'un EVP par population, nous estimons que le volume impliqué pour le Kasai-Oriental et le Kasai-Occidental est d'environ 125 000 EVP et que le port Banana pourrait capturer jusqu'à deux tiers de ce volume.

#### *Scénario pessimiste*

Dans un scénario pessimiste, nous supposons que la route entre Banana et Matadi n'est pas revêtue et que par suite, Banana ne peut pas offrir le même niveau de service que Matadi. Cela aura un impact sérieux sur Banana. Du point de vue des lignes maritimes et des affréteurs, une route non revêtue, qui ne peut être utilisée que pendant une partie de l'année seulement, et qui est beaucoup moins fiable que l'option alternative de Matadi, signifie que les lignes choisiront de continuer desservir le marché via Matadi et ne pas faire escale à Banana.

Cela signifie que le port de Banana ne pourra capturer aucun volume de marché de Matadi. Cela exercera une pression importante sur Matadi qui atteindra sa capacité maximale en quelques années. A ce stade, et dans ce scénario extrême, tous les volumes excédentaires devront passer par un port. Cela implique que la pression serait si intense qu'il n'y aurait pas d'autre choix que d'améliorer l'infrastructure routière depuis Banana et développer le port. C'est une situation très improbable, qui ne profiterait clairement à aucun intervenant. Dans le scénario pessimiste, nous avons également supposé que Matadi n'est pas en mesure d'accroître ses capacités pendant la période de prévision et que le port de Banana capture tout le trafic excédentaire une fois que Matadi aura atteint son plein potentiel.

#### **4- Transbordement**

Nous ne croyons pas que le port de Banana pourrait devenir une option pour le transbordement international. Ceci est en partie dû à la taille relativement petite du marché local, ce qui signifie qu'il est peu probable que les gros navires feroient escale au port, mais aussi à l'emplacement géographique. Les escales en RD Congo impliqueraient une déviation importante pour les navires par rapport à la voie commerciale entre l'Asie et la côte est de l'Amérique du Sud, ce qui ne serait pas pratique ou économique. Sur le plan régional, le hub principal est Pointe-Noire, qui agit comme port de transbordement pour les cargaisons de la RD Congo. Les grands hubs de transbordement régionaux sont situés plus au nord de la côte ouest de l'Afrique. Par suite, le port de Banana devrait rester un port d'entrée pour le marché de la RD Congo et le transbordement n'est pas inclus dans les projections.

## Prévisions du volume de marchandises générales au port de Banana

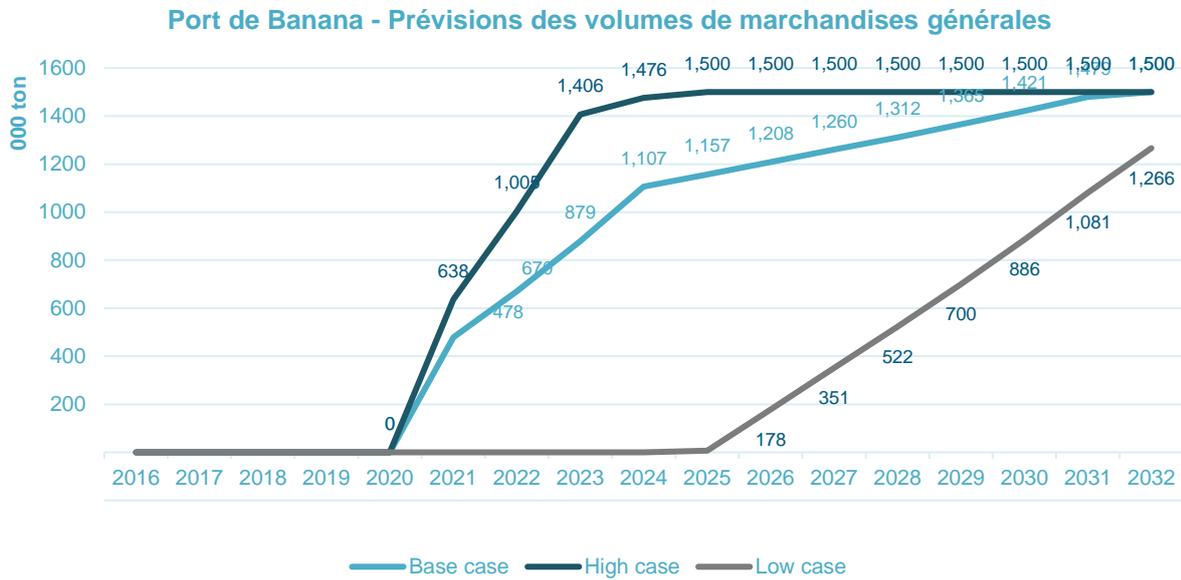


Figure 6-1 Prévisions du volume général des marchandises générales au port de Banana – Ocean Shipping Consultants

## Prévisions du volume des conteneurs au port de Banana

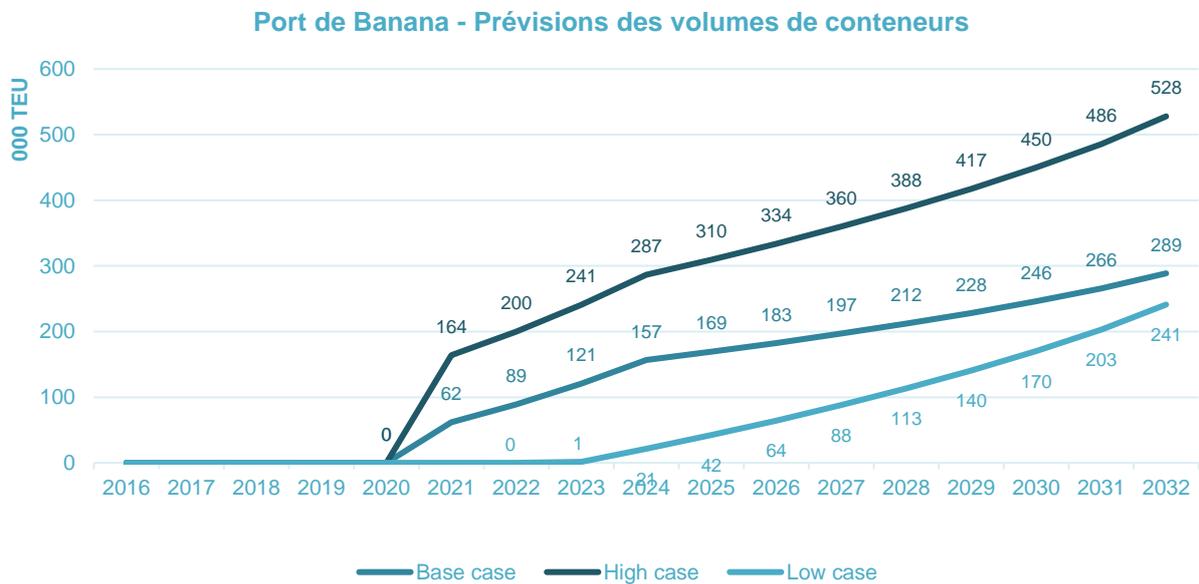


Figure 6-2 Prévisions du volume des conteneurs au port de Banana – Ocean Shipping Consultants

## 6.2 Projections des revenus

### 6.2.1 Marchandises générales (fractionnées)

Les projections de revenus pour les marchandises générales ont été établies à partir des projections de volumes. Pour fournir des projections précises, les niveaux des tarifs actuellement utilisés dans le port de

Matadi étaient adoptés dans le modèle mais avec une réduction. En raison de la nature inélastique des tarifs de fret en RD Congo, qui n'ont connu aucune augmentation au cours des dernières années, aucun taux d'inflation n'a été appliqué aux tarifs des marchandises générales. Les revenus des marchandises générales devraient rapidement augmenter pendant les premières années d'exploitation, car le port de Banana capture une part de marché avant d'atteindre une croissance stable.

Les tarifs ont également été appliqués sur la base des projections de volume des scénarios. Dans le scénario optimiste, la croissance des revenus devrait augmenter plus rapidement durant les premières années. Dans le scénario pessimiste, il n'y a pas de volumes de marchandises générales et, par suite, pas de revenus jusqu'en 2025.

### Prévisions des revenus des marchandises générales au port de Banana

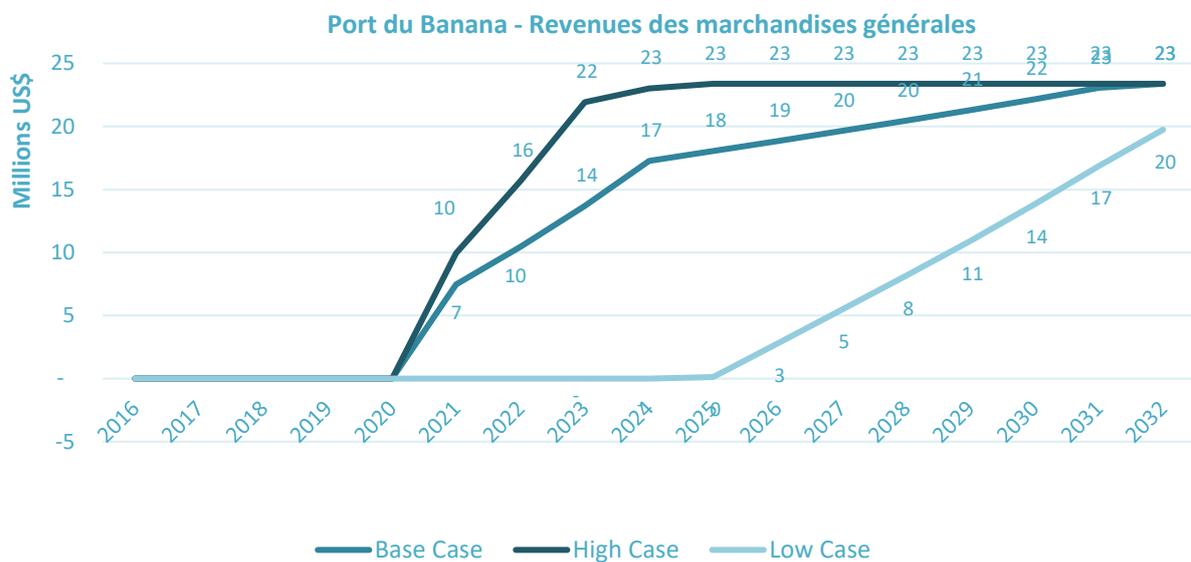


Figure 6-3 Prévisions des revenus des marchandises générales au port de Banana – Ocean Shipping Consultants

### 6.2.2 Conteneurs

Les projections des revenus pour les volumes de conteneurs se composent de trois sources de revenus distinctes; l'acconage, la manutention au niveau du terminal et le stockage. Similairement au cas des marchandises générales, les revenus relatifs aux conteneurs sont déduits à partir des projections de volumes. Les tarifs de manutention des conteneurs ont été tirés à partir de ceux actuellement utilisés dans le port de Matadi.

Cependant, à notre avis, les frais de manutention du terminal à Matadi sont très élevés par rapport à ce qui est habituellement observé dans d'autres ports. Cela provient du manque historique de capacité du parc à conteneurs, qui a entraîné une augmentation rapide des tarifs. Bien que Matadi jouisse actuellement d'un monopole, étant le seul point d'entrée réaliste pour desservir Kinshasa, il est peu probable que les opérateurs puissent supporter des taux aussi élevés à long terme. Ainsi, nous estimons que Banana appliquera une réduction graduelle des frais de manutention du terminal, pour offrir une alternative à Matadi et inciter de nouveaux clients à faire escale au port.

Durant la période de la concession portuaire, un taux d'actualisation de 30% pour Matadi a été appliqué pour les frais de manutention du terminal pour le scénario de base ; des taux d'actualisation de 25% et 35% ont été appliqués pour les scénarios optimistes et pessimistes, respectivement. Le Port de Matadi a été choisi car il représente un indice de référence précis, actuel et réaliste sur lequel baser les projections de revenus des conteneurs, ainsi que le fait que Banana sera directement en concurrence avec Matadi.

Aucune inflation n'a été appliquée aux tarifs des conteneurs pour la même raison que les marchandises générales. En vue d'un calcul précis des coûts de stockage, les hypothèses concernant les temps de séjour moyens étaient également basées sur les opérations de conteneurs actuellement en cours au port de Matadi.

La croissance des revenus des conteneurs devrait augmenter fortement pendant les cinq premières années d'activité avant d'atteindre une croissance régulière à partir de 2026. Des scénarios optimiste et pessimiste ont également été appliqués sur la base de l'analyse de sensibilité des projections des volumes. Les projections de revenus des conteneurs dans chaque scénario sont présentées dans le tableau suivant:

**Prévisions des revenus des conteneurs du port de Banana**

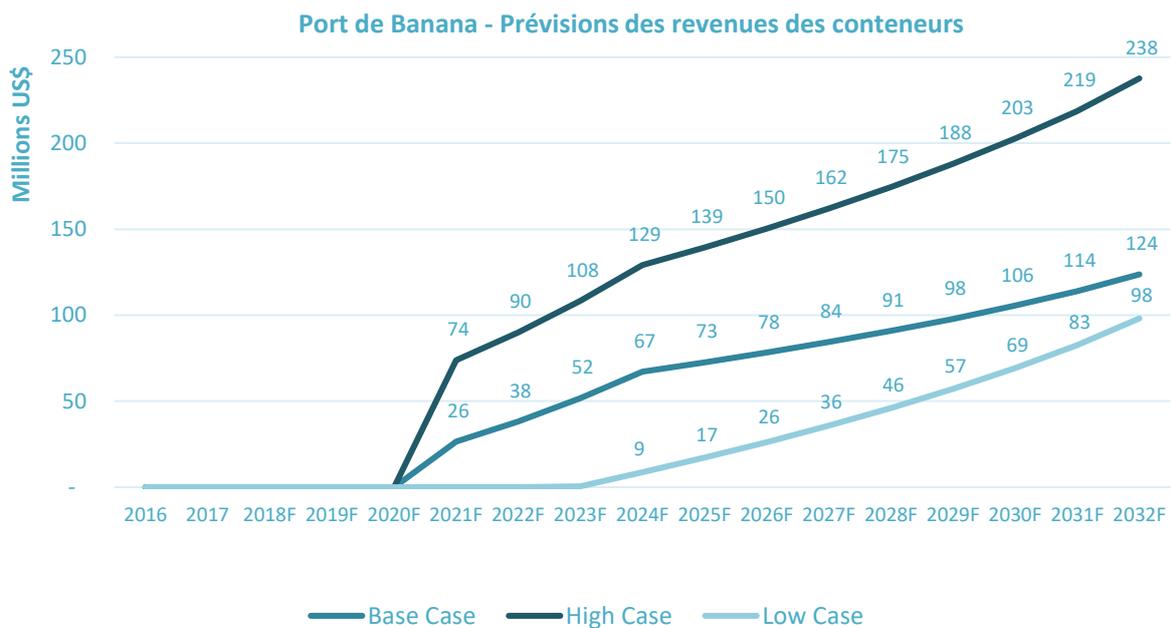


Figure 6-4 Prévisions des revenus des conteneurs du port de Banana – Ocean Shipping Consultants

## 7 Paramètres de développement clés

### 7.1 Débit de fret

Le port sera planifié sur la base des prévisions du Scénario de base tel que défini dans l'étude de marché (voir Figure 6-1 et Figure 6-2 ci-dessus). Les prévisions du Cas de Base sont présentées dans le Tableau 7-1 ci-dessous.

Tableau 7-1: Débit du Port de Banana (Scénario de Base)

	2021	2022	2023	2024	2025	2026
<b>Conteneurs ('000 EVP par an)</b>	61.7	89.1	120.7	156.8	169.3	182.6
<b>Marchandises générales ('000 tonnes par an)</b>	478.3	669.7	878.9	1,107.0	1,157.3	1,208.4

	2027	2028	2029	2030	2031	2032
<b>Conteneurs ('000 EVP par an)</b>	196.9	211.9	228.3	246.1	265.6	288.7
<b>Marchandises générales (tonnes par an)</b>	1,260.3	1,311.7	1,365.0	1,420.8	1,479.4	1,500.0

(Source: RHDHV – Etude de marché)

La préférence de DPW est de tenir compte du débit total de conteneurs et de la plus grande partie possible du débit de marchandises générales avec un terminal muni d'un poste à quai. Le terminal sera planifié de telle sorte que le poste d'amarrage et le parc de stockage puissent être facilement élargis pour augmenter la capacité de manutention des marchandises générales.

La répartition modale du trafic conteneurisé est supposée être comme suit:

- Importation / Exportation / Transbordement:
  - Importations (plein): 50%
  - Exportations (vide): 50%
  - Transbordement: 0%
- Facteur EVP: 1,5 (rapport entre conteneurs 20 et 40 pieds)

## 7.2 Calculs du terminal

Les calculs suivants ont été effectués année par année pour la période de 2021 à 2032 (c'est-à-dire la période de prévision du marché). Les chiffres relatifs à la première année (2021) et la dernière année (2032) sont présentés ci-après. Les calculs complets sont présentés à l'annexe A.

### 7.2.1 Utilisation du poste à quai

Le poste à quai sera réalisé en plusieurs phases en ligne avec le business plan de DPW. Au début des opérations, la longueur du quai sera de 600 m, ce qui fournira, en principe, deux postes d'une longueur de 300 m chacun, ou un poste principal de conteneurs avec une longueur de 400 m et un poste pour les navires de collecte de conteneurs / marchandises générales d'une longueur de 200 m. Un duc-d'Albe d'amarrage sera également réalisé à environ 30 m de l'extrémité sud du poste à quai, ce qui permettra d'augmenter la longueur opérationnelle.

Les postes à quai seront partagées entre les porte-conteneurs et les navires de marchandises générales, bien que la priorité soit accordée aux navires porte-conteneurs. Une évaluation de l'occupation du poste à quai sur la base des prévisions des échanges indiquées dans le Tableau 7-1 est présentée dans le Tableau 7-2. Ce qui suit suppose une occupation combinée maximale de 50%, ce qui est en ligne avec les normes internationales pour deux postes et devrait aboutir à un temps d'indisponibilité minimal pour les navires.

Tableau 7-2: Occupation du poste

Containers (1 berth, assuming no limitations on berth occupancy)				2034	Comments
A	Annual throughput		TEU	336,891	From RHDHV market study
B	Average parcel size		TEU	2,500	Assumed by RHDHV
C	Number of vessel calls per year	A/B	no.	134.8	-
D	Crane type		-	STS	Advised by DPW
E1	No. of cranes per berth		no.	4	Advised by DPW
E2	Maximum handling rate / crane		Moves/hr	27.75	Assumed by RHDHV
E3	TEU factor		-	1.50	Assumed by RHDHV
F	Maximum handling rate	E1 X E2 X E3	TEU/hr	167	-
G	Berthing / unberthing time		hours	4	Assumed by RHDHV
H	Net service time per vessel	(B / F) + G	hours	19.0	-
I	Total time at berth per year	H X C	hours	2,562	-
J	Operational hours per day		hours	21	Assumed by RHDHV
K	Operational days per year		days	350	Assumed by RHDHV
L	Berth occupancy (for 1 berth)	I / (J x K)		34.9%	<b>Max: 1 berth = 40%, 2 berths = 50%, 3 berths = 60%, &gt;3 berths = 70%</b>

General Cargo (1 berth, assuming no limitations on berth occupancy)					
M	Annual throughput		Tonnes	1,500,000	From RHDHV market study
N	Average parcel size		Tonnes	7,500	Assumed by RHDHV
O	Number of vessel calls per year	M/N	no.	200.0	-
P	Crane type		-	MHC	Advised by DPW
Q1	No. of cranes per berth		no.	2	Advised by DPW
Q2	Productivity per crane		Tonnes/hr	150	PIANC WG Report 158, section 6.4.6
R	Maximum handling rate	Q1 x Q2	Tonnes/hr	300	-
S	Berthing / unberthing time		hours	4	Assumed by RHDHV
T	Net service time per vessel	(N / R) + S	hours	29.0	-
U	Total time at berth per year	O x T	hours	5,800	-
V	Operational hours per day		hours	21	Assumed by RHDHV
W	Operational days per year		days	350	Assumed by RHDHV
X	Berth occupancy (for 1 berth)	U / (V x W)		78.9%	Max: 1 berth = 40%, 2 berths = 50%

Combined Container and General Cargo (assuming 2 berths, with priority for containers, and a max. occupancy of 50%)					
Y	Operational hours per year	J x K		7,350	
Z	Number of operational berths			2	
AA	Maximum allowable operational hours per year	Y x Z		14,700	
AB	Total time at berth per year (for Containers)	I		2,562	
AC	Total time at berth per year (for General Cargo)	U		5,800	
AD	Total time at berth per year (combined)	AB + AC		8,362	
AE	Combined berth occupancy (for 2 berths)	AD / (2 x Y)		57%	Max: 1 berth = 40%, 2 berths = 50%, 3 berths = 60%, >3 berths = 70%

## 7.2.2 Manutention des conteneurs

### 7.2.2.1 Capacité du poste d'amarrage

Les opérations de conteneurs du côté quai seront effectuées à l'aide de portiques de transbordement direct navire/quai (grues Ship to Shore). Une évaluation de la capacité du poste pour la manutention des conteneurs est présentée dans le Tableau 7-3.

Tableau 7-3: Besoins du poste de conteneurs

Quay Capacity (containers)				2034	Comments
	Crane Type		-	STS	Advised by DPW
	Moves per hour		Moves/hr	27.75	Assumed by RHDHV
	Crane availability		%	90%	Assumed by RHDHV
	Berth occupancy (assuming 1 berth)		%	35%	See Berth Occupancy calculations
	Operational hours per day		hrs	21	Assumed by RHDHV
	Operational days per year		days	350	Assumed by RHDHV
	Number of cranes		no.	4	Advised by DPW
	Quay capacity (containers)		cont.	255,983	-
	Quay capacity (TEU)		TEU	383,975	-
	Total Throughput / Quay capacity		%	88%	

Quay Capacity for General Cargo (assuming 2 berths, with priority for containers, and a max. occupancy of 50%)				
			2032	Comments
Crane Type		-	MHC	Advised by DPW
Tonnes per hour		Tonnes/hr	150	Assumed by RHDHV
Crane availability		%	90%	Assumed by RHDHV
Maximum berth occupancy (for 2 berths)		%	50%	
Available berth occupancy for general cargo (for 2 berths)		%	33%	
Available operational hours for general cargo (for 2 berths)		hrs	4,788	
Number of cranes		no.	2	Advised by DPW
Quay capacity (tonnes)		tonnes	1,292,653	-
<b>Total Throughput / Quay capacity</b>		%	<b>98%</b>	

### 7.2.2.2 Besoins du parc à conteneurs

Les opérations dans le parc à conteneurs seront effectuées à l'aide des grues portiques mobiles sur pneus (RTG) (5 + 1 hauteurs de conteneurs et 7 + 1 en largeur), plus un certain nombre de Reach-stackers (RS) et de chariots de manutention de conteneurs vides (Empty Container Handlers, ECH). Les conteneurs seront transférés entre le quai et le parc de stockage à l'aide d'unités tracteurs-semi-remorques (TTU).

Une évaluation des besoins du parc à conteneurs est définie dans ce paragraphe.

Tableau 7-4: Besoins du parc à conteneurs

YARD CAPACITY			2034
<b>Containers</b>			
Annual throughput	TEU		336,891
Imports (full) - assume 50% of total throughput	TEU		168,446
Exports (empty) - assume 50% of total throughput	TEU		168,446
Dwell Time (average)	days		10
Peak Factor	%		15%
Storage days per year	days		365
Required no. of import (full) ground slots	TGS		1,415
Required no. of export (empty) ground slots	TGS		842
<b>RTG Stacks</b>			
RTG - required no. stacks (counting backwards from the quay)	no.		4
RTG - required no. stacks (counting along the quay)	no.		1
RTG - stack length	TEU		52
RTG - stack height	TEU		5
RTG - stack width	TEU		7
RTG - stack utilisation	-		75%
RTG - ground slots	TGS		1,456
RTG - storage capacity	TEU		173,296
<b>ECH Stacks</b>			
ECH - no stacks (counting along the quay)	no.		1
ECH - stack length	TEU		52
ECH - stack height	TEU		7
ECH - stack width	TEU		16
ECH - stack utilisation	-		90%
ECH - ground slots	TGS		832
ECH - storage capacity	TEU		166,364
<b>Total capacity</b>	<b>TEU</b>		<b>339,659</b>

## 7.2.3 Manutention des marchandises générales

### 7.2.3.1 Capacité du poste d'amarrage

Les opérations du côté quai pour les marchandises générales seront effectuées à l'aide de grues portuaires mobiles MHC. Une évaluation de la capacité du poste d'amarrage pour la manutention des marchandises générales est présentée dans le Tableau 7-5. Les calculs ci-dessous supposent que la priorité est donnée à la manutention des conteneurs et que la capacité restante du quai est disponible pour la manutention des marchandises générales.

Tableau 7-5: Besoins du poste de marchandises générales

Quay Capacity for General Cargo (assuming 2 berths, with priority for containers, and a max. occupancy of 50%)				
			2032	Comments
Crane Type		-	MHC	Advised by DPW
Tonnes per hour		Tonnes/hr	150	Assumed by RHDHV
Crane availability		%	90%	Assumed by RHDHV
Maximum berth occupancy (for 2 berths)		%	50%	
Available berth occupancy for general cargo (for 2 berths)		%	33%	
Available operational hours for general cargo (for 2 berths)		hrs	4,788	
Number of cranes		no.	2	Advised by DPW
Quay capacity (tonnes)		tonnes	1,292,653	-
<b>Total Throughput / Quay capacity</b>			<b>&gt;100%</b>	

### 7.2.3.2 Besoins du parc de stockage

Les opérations du parc de stockage seront effectuées à l'aide de grues mobiles et des chariots élévateurs. Les marchandises générales seront transférées entre les quais et le parc de stockage à l'aide de TTU.

Une évaluation des besoins du parc de stockage pour les marchandises générales est présentée dans ce paragraphe.

Tableau 7-6: Besoins du parc de stockage pour les marchandises générales

<b>General Cargo Storage Capacity (assuming reduced throughput, as priority will be for handling of contain</b>			
			2032
Annual throughput	Tonnes		1,500,000
Dwell Time (average)	days		10
Peak Factor	%		15%
Storage days per year	days		365
proportion gross/net surface in connection with traffic lanes	-		1.5
bulking factor	-		1.5
average rate of occupation of the storage area	%		70%
average stack height in storage area	m		2
average relative density of the cargo as stowed in the ship	-		0.6
Required storage area	m <sup>2</sup>		126,590
Average width of storage area	m		200
Required length of storage area	m		633
Length provided	m		400
<b>Total capacity</b>	<b>Tonnes</b>		<b>947,942</b>
Percentage of throughput			63%

Document Confidentiel pour l'Utilisation exclusive du Ministère du Transport

## 7.2.4 Inspections des douanes

A l'heure actuelle, les inspections douanières dans les ports existants de Matadi et de Boma sont limitées. Il n'y a pas d'inspection par rayons X et les inspections physiques sont peu fréquentes et sont généralement ciblées sur des importateurs spécifiques. Les inspections physiques sont généralement effectuées à l'intérieur du terminal, sous les RTG.

Il est entendu que l'Autorité des Douanes a récemment acquis un scanner (mobile) à rayons X, et par suite, il est prévu que des inspections aux rayons X seront introduites sous peu.

Il est proposé que les inspections physiques et par rayons X des conteneurs et des marchandises générales aient toutes les deux lieux dans la zone de stockage des marchandises générales, puisque cette zone ne devrait pas être entièrement utilisée.

## 7.2.5 Portails d'entrée/sortie

Les portails d'entrée et de sortie sont nécessaires pour restreindre et réguler le flux de trafic dans le terminal. Un calcul a été effectué pour déterminer le nombre de voies d'entrée et de sortie des camions sur la base des hypothèses prudentes suivantes:

- Débit annuel 332 000 EVP (comme l'hypothèse précédente)
- Jours de travail par semaine 5 jours (le terminal sera ouvert 7 jours par semaine, mais il est supposé qu'il y aura un trafic minime pendant les week-ends).
- Heures de travail par jour 21 heures (le terminal sera ouvert 24 heures mais l'utilisation d'un chiffre plus bas tient compte des niveaux de trafic nocturnes réduits)
- Facteur de collecte / livraison 0,8 (ce facteur tient compte du fait que certains camions procéderont à la livraison et à la collecte des conteneurs en un même voyage. Un facteur de 0,8 permet que cela s'applique à 25% des camions)
- Facteur EVP 1,7 (cela diffère du facteur général supposé, c'est-à-dire 1,5, pour tenir compte du fait que certains camions porteront deux conteneurs de 20 pieds)
- Facteur de pointe 1,4 (pour tenir compte d'un nombre plus grand de camions qui arrivent en certaines heures du jour)
- Temps de vérification / traitement 1,5 minute (c'est un temps moyen plutôt prudent, tenant compte du fait que le temps de traitement des camions non chargés sera très inférieur à celui des camions transportant des conteneurs).

Les hypothèses susmentionnées sont basées sur un certain nombre de facteurs généraux moyens.

En adoptant les hypothèses susmentionnées, le nombre total de mouvement de camions à travers les portails par an est calculé comme suit:

- $332\ 000\ \text{EVP} \times 0,8 / 1,7 = 156\ 235$  mouvement de camions à travers les portails dans chaque direction.

Cela permet de calculer le nombre de portes requis dans chaque direction comme suit:

- $156\,235 \times 1,4 / (365 \times 5/7 \times 21 \times 60 / 1,5) = 1$  portail.

Bien que ce calcul montre qu'un seul portail est requis dans chaque direction, il est recommandé d'avoir au moins deux portails dans chaque direction, ce qui devrait fournir une réserve en cas de blocage ou de fermeture temporaires. Au moins une voie dans chaque direction devrait être une voie surdimensionnée pour les chargements exceptionnels (en hauteur et largeur).

### 7.3 Navire de projet

Comme convenu avec DP World, le plus grand navire susceptible de faire escale au port est un navire de 12 500 EVP avec les caractéristiques suivantes:

Tableau 7-7: Caractéristiques du navire de projet

Propriété	Dimension du plus grand navire
Longueur hors tout (LHT)	390m
Largeur (B)	56m
Tirant (T)	15,5m
Capacité	12 500 EVP

Document Confidentiel pour l'Utilisation exclusive du Ministère du Transport

## 8 Détails du site

### 8.1 Conditions environnementales

#### 8.1.1 Topographie

Le nouveau port sera situé sur le côté est d'une langue de terre naturelle qui abrite la crique de Banana de l'océan Atlantique. Le niveau du sol existant est d'environ +2 à +4mZH.

Un levé topographique spécifique du site du projet a été réalisé en juin 2017. La zone couverte par ce levé est indiquée par la ligne jaune sur la Figure 8-1.

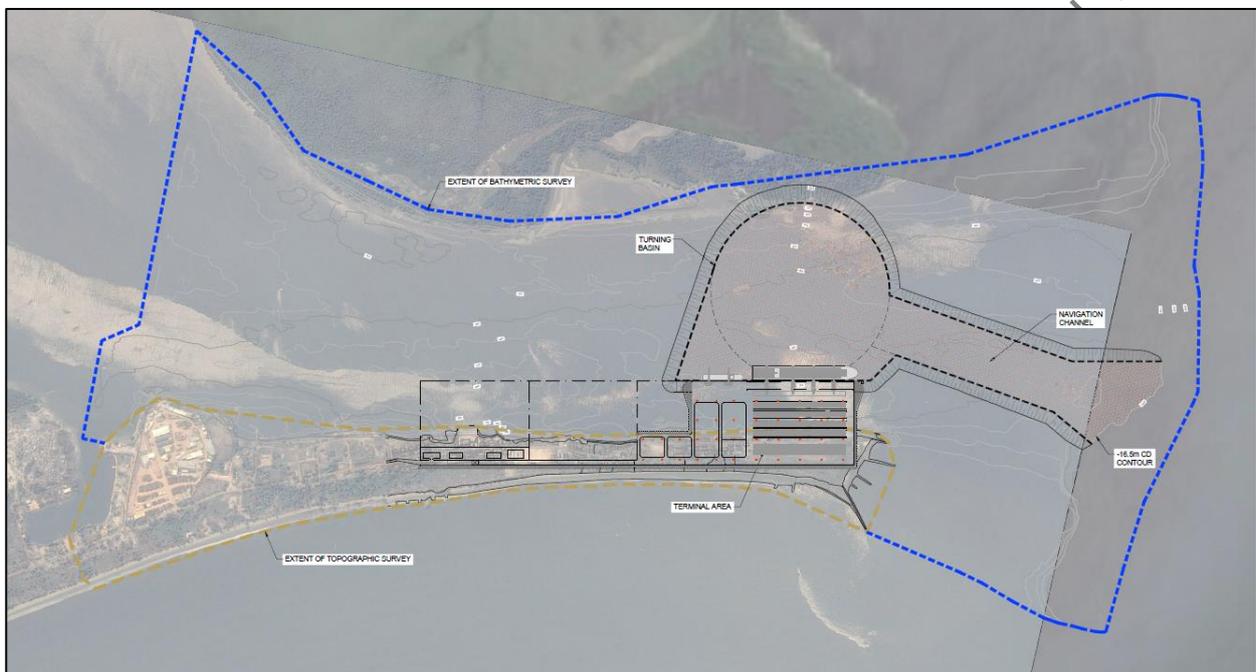


Figure 8-1: Etendue du levé topographique (ligne jaune)

#### 8.1.2 Bathymétrie

Le site du projet est un bras de l'estuaire du fleuve Congo qui se prolonge parallèlement à la péninsule (pointe) de Banana. À l'entrée de la crique de Banana, le niveau des fonds marins est à environ -5 à -6mZH. Plus en amont, le niveau des fonds marins augmente à environ -3 à -4mZH. Selon des indications locales obtenues lors de la visite du site, le niveau des fonds marins à l'intérieur de la crique de Banana a été stable depuis 30 ans. À environ 2 km au sud de l'entrée de la Crique de Banana se trouve le canyon du fleuve Congo, avec des profondeurs d'eau dépassant les 100 m.

Un extrait de la carte de l'Amirauté (N° 658 - Entrée du fleuve Congo) est présenté sur la Figure 8-2 ci-dessous.

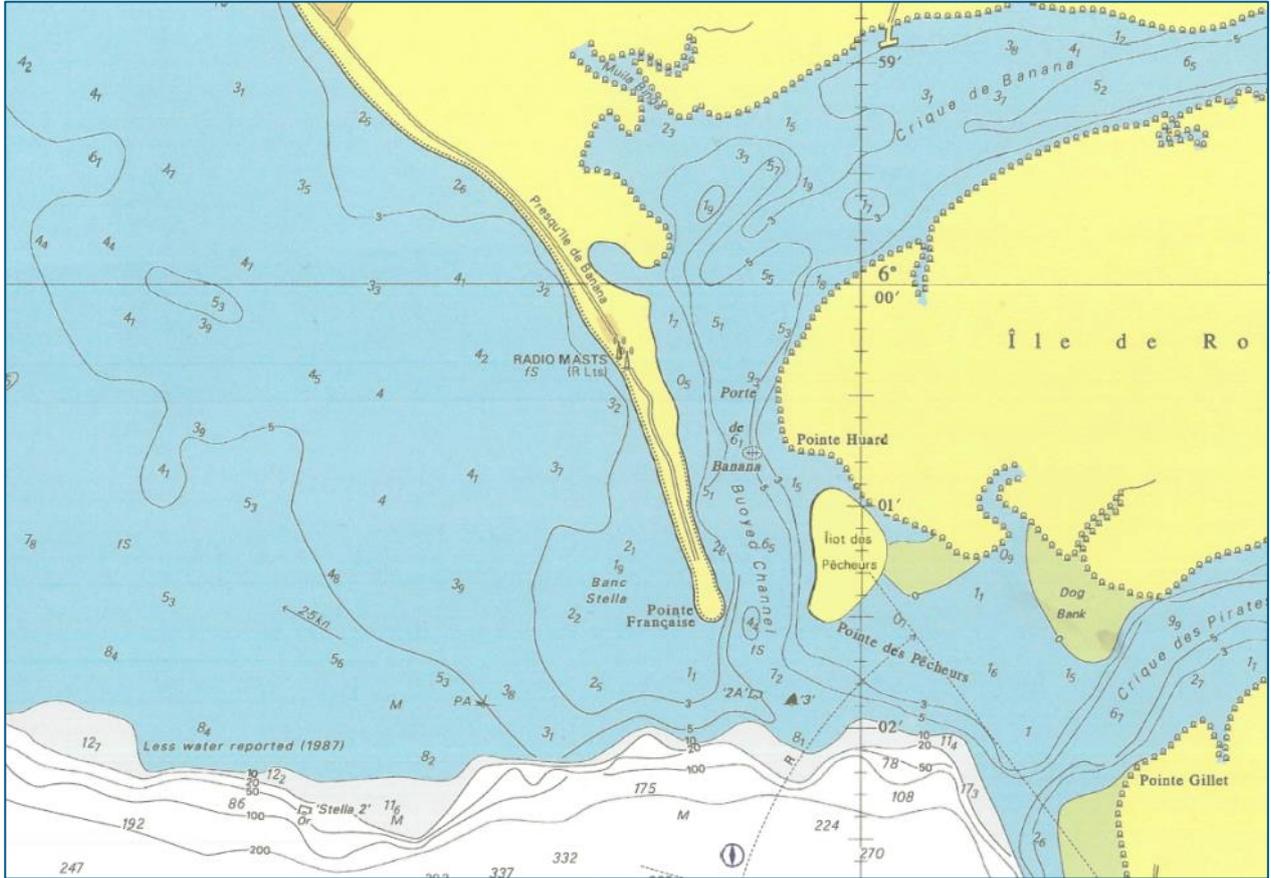


Figure 8-2: Extrait de la carte de l'Amirauté

Un levé bathymétrique spécifique du site de la crique de Banana a été effectué en juin-juillet 2017. La zone couverte par ce levé est montrée par la ligne bleue de la Figure 8-3.

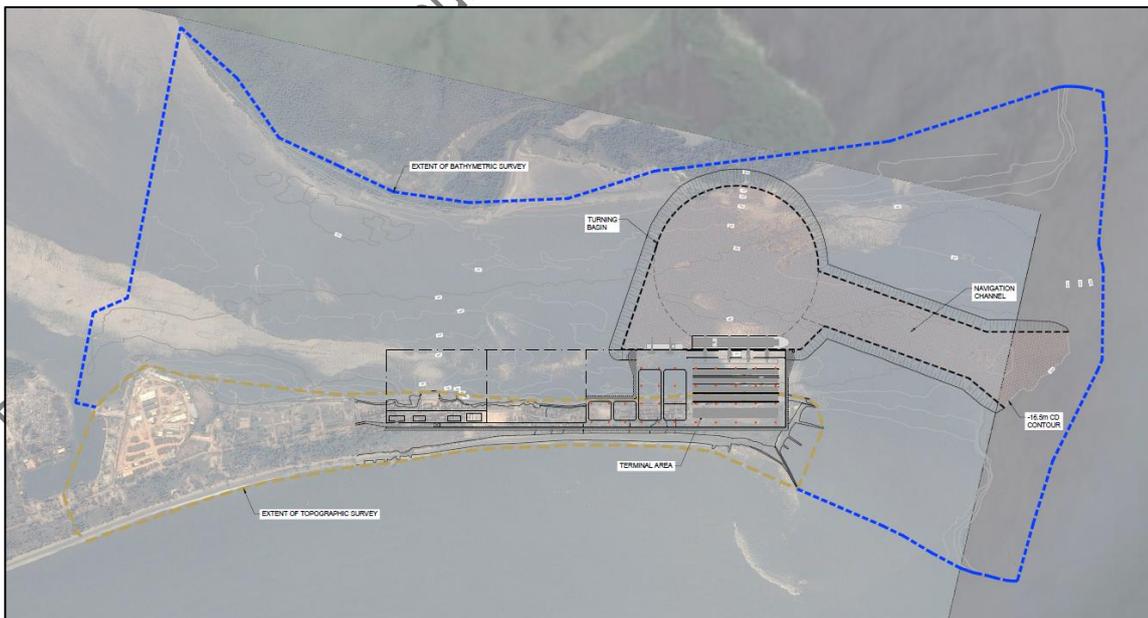


Figure 8-3: Etendue du levé bathymétrique (ligne bleue)

## 8.2 Conditions géotechniques

Trois sondages en mer (MBH 1 à 3) et trois sondages terrestres (LBH 1 à 3) ont été réalisés en juin 2017. L'emplacement des forages est représenté sur la Figure 8-4. La profondeur d'exploration des sondages varie entre 50 et 60 mètres. Seuls les résultats provisoires des forages étaient disponibles au moment de la préparation de ce rapport. Les résultats de laboratoire sont encore en suspens.

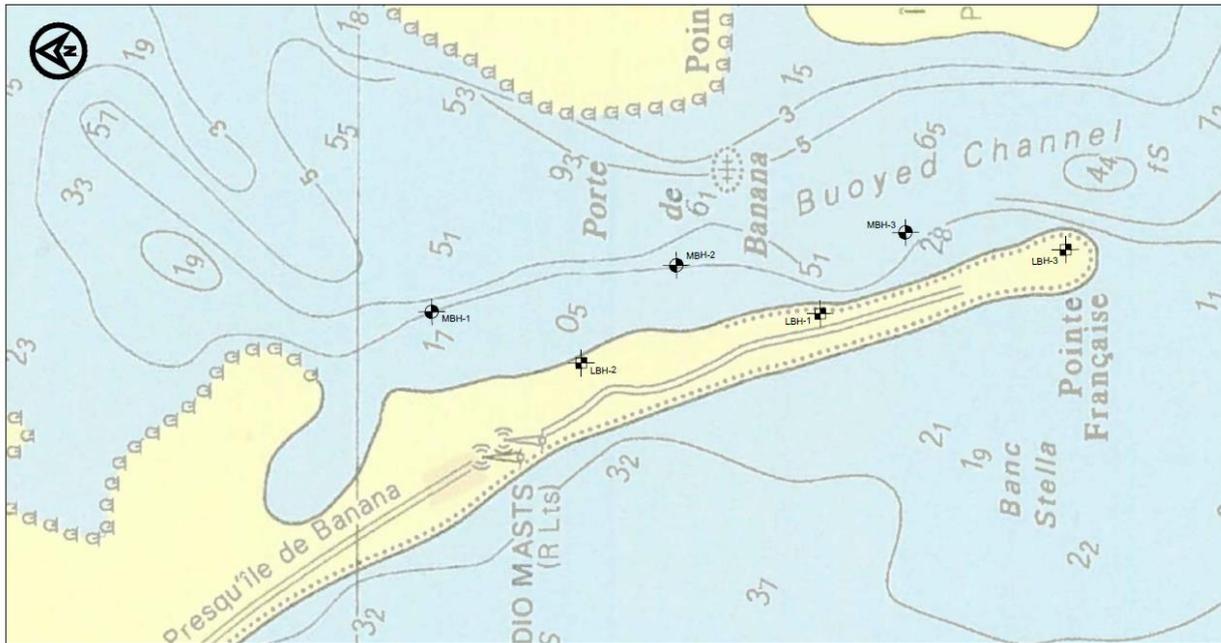


Figure 8-4: Emplacement des sondages

Les conditions de sol montrent des couches de sable et d'argile. La première couche d'argile est constamment présente dans tous les sondages. La surface supérieure de cette couche d'argile commence à environ -6m à -10m CD et augmente généralement d'épaisseur en allant vers le sud. La (les) couche(s) d'argile à des niveaux plus profonds, inférieurs à -38m CD, varie également en épaisseur, mais n'est pas présente dans tous les sondages. Pour le site de projet, les sondages LBH-3 et MBH-3 sont les plus représentatifs. Pour la conception du mur de quai, on considère le profil de sol suivant:

Tableau 8-1: Profil géotechnique pour la conception

Couche	Niveau de la surface supérieure [m CD]	Epaisseur [m]	Type de sol
A	+2	7	SABLE argileux lâche à moyennement dense avec des fragments de coquille.
B	-5	17	ARGILE sableuse très tendre à tendre
C	-22	15	SABLE légèrement argileux moyennement dense
D	-37	2	ARGILE légèrement sableuse compacte
E	-39	4	SABLE légèrement argileux dense
F	-43	2	ARGILE légèrement sableuse compacte
G	-45	Jusqu'à la limite du sondage	SABLE légèrement argileux dense

Seuls les relevés préliminaires des sondages sont disponibles. Les paramètres de dimensionnement géotechniques sont donc basés sur les informations disponibles combinées avec une appréciation de spécialiste.

Les paramètres de dimensionnement relatifs au sable sont indiqués dans le Tableau 8-2. Les paramètres de dimensionnement relatifs à l'argile sont présentés dans le Tableau 8-3. Aucun paramètre relatif à la consolidation n'est indiqué car aucun essai de laboratoire n'est encore disponible.

Tableau 8-2: Paramètres de dimensionnement – SABLE

Couche	Densité relative	Poids volumique		Angle de frottement interne	Cohésion
		$\gamma_{nat.}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat.}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\Phi'$ [°]	$c'$ [kPa]
A <sup>1)</sup>	Lâche	17	19	30	0
C	Moyenne	18	20	33	0
E	Dense	19	21	35	0
G	Dense	19	21	35	0

Remarque 1) Cette couche aura probablement besoin d'être améliorée. Pour des raisons de conception, les mêmes paramètres peuvent être adoptés comme pour la couche C

Tableau 8-3: Paramètres de dimensionnement – ARGILE

Couche	Poids volumique		Drainé		Non drainé
	$\gamma_{nat.}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{Sat.}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\Phi'$ [°]	$C'$ [kPa]	$C_u$ [kPa]
B	15	15	18	0	$0,23 \times \sigma'_v$
D	19	19	18	10	$0,23 \times \sigma'_v$
F	19	19	18	10	$0,23 \times \sigma'_v$

### 8.2.1 Vent

Selon les données (limitées) de vent disponibles sur le site [www.windfinder.com](http://www.windfinder.com) pour l'aéroport de Muanda et confirmées par les habitants de la région lors de la visite du site, la direction du vent est en provenance du sud-ouest. Aucune information n'était disponible sur la vitesse du vent, ni sur sa saisonnalité.

Les vents dominants devraient être mesurés au cours de la prochaine étape du projet.

### 8.2.2 Houles

Il n'existe actuellement aucune information précise sur les houles dans le site ou ses environs. La houle océanique dans cette région du monde provient généralement de la direction sud-ouest. En conséquence, le site de Banana serait en quelque sorte protégé contre les houles par la côte angolaise autour de Soyo. En plus, le fort courant du fleuve Congo fait que les vagues se brisent au large, bien avant d'atteindre la zone de Banana.

Avec le vent dominant du sud-ouest, des vagues générées localement par le vent pourraient apparaître et entrer dans la crique de Banana. Cependant, si cela se produisait, on s'attend à ce qu'il s'agisse d'ondes de courte période, qui ont un impact minimal sur les grands navires porte-conteneurs. Elles pourraient cependant avoir un impact sur l'efficacité des petites embarcations, comme les bateaux-pilotes, les remorqueurs ou les bateaux de lamaneurs.

Le climat de houle devrait être étudié davantage pendant la prochaine étape du projet. Cela devrait impliquer une modélisation numérique détaillée des houles le long de la péninsule de Banana et autour de l'entrée de la crique de Banana. La modélisation des houles devrait être calibrée avec des mesures afin d'améliorer la précision et la fiabilité des résultats.

### 8.2.3 Niveaux d'eau

La carte de l'Amirauté indique les informations suivantes à Pointe Bulabemba:

- PMVE (MHWS): + 1,7mZH
- BMMVE (MLWS): + 0,3mZH

Avec un niveau de la plus basse marée astronomique (LAT) (supposé correctement défini) à + 0,0mZH et une plus haute marée astronomique (HAT) à + 2,0mZH, l'amplitude de marée maximale est de 2m. Cela a été corroboré par des informations reçues auprès de la population locale lors de la visite du site à Banana.

Les niveaux des marées devraient être confirmés au cours de la prochaine étape du projet par des mesures effectuées sur le site à l'intérieur de la crique de Banana.

### 8.2.4 Courants

Au cours de la visite du site, deux informations ont été obtenues concernant les courants:

- Le courant devant la jetée du terminal pétrolier de SOCIR peut atteindre jusqu'à environ 3,5 nœuds ; et
- Le courant dans le bras principal du fleuve Congo peut atteindre jusqu'à environ 6 nœuds (ce qui peut être corrélé avec la carte de l'Amirauté qui indique 5,5 nœuds dans le fleuve).

En raison du passage d'eau plus étroit entre la péninsule de Banana et l'île Rosa, on s'attend à ce que le courant maximal dans l'emplacement proposé pour le port soit supérieur à 3,5 nœuds.

Les courants d'eau devraient être étudiés davantage au cours de la prochaine étape du projet à l'aide de mesures sur le site et en combinaison avec une modélisation numérique hydraulique.

### 8.2.5 Transport sédimentaire

Le processus de transport sédimentaire longitudinal est induit si les ondes atteignent la côte (obliquement) sous un angle. Dans le cas de la côte congolaise, il semble qu'il y a un transport sédimentaire relativement modéré dans une direction nette vers le nord. Les sédiments dans la zone de projections – la partie du profil de la plage où les vagues se brisent – sont transportés plus ou moins continuellement vers le nord en raison de ce long processus de transport longitudinal.

Dans le cas de la côte congolaise, il est supposé qu'il y a peu de sédiments apportés vers la côte congolaise à partir du sud à cause du profond canyon du fleuve Congo qui piège tous les sédiments en provenance de cette direction et également tous les sédiments qui peuvent provenir du fleuve lui-même. La capacité annuelle de transport sédimentaire longitudinal a été estimée jusqu'à une distance de 500 m de la ligne de côte.

Le transport sédimentaire longitudinal net a été évalué entre 15 000 et 30 000 m<sup>3</sup>/an dans la direction nord.

Différentes méthodes, telles que la recharge de plage ou la réalisation d'une réserve de sable à l'extrémité sud de la péninsule de Banana, peuvent être considérées comme mesures pour contrecarrer les processus d'érosion, par l'introduction du sable dans les processus.

Le régime du transport sédimentaire, à la fois le long de la côte congolaise exposée et au niveau de l'entrée de la crique de Banana, devrait faire l'objet d'une étude approfondie au cours de la prochaine étape du projet, et ce par des mesures sur le site combinées à une modélisation numérique hydraulique.

### **8.3 Visite du site**

Une visite du site a été effectuée en RDC par Rayann Elzein, l'un des ingénieurs spécialistes portuaires de Royal HaskoningDHV, accompagné de Claude Makoso, représentant de DP World dans le pays. L'équipe a quitté Kinshasa par route le 28 avril 2017 et a passé toute la journée du 29 avril 2017 à Muanda et Banana. L'équipe est retournée à Kinshasa le 30 avril 2017.

La visite du site a permis d'observer l'état des routes, de prendre des notes sur la congestion du trafic, de visiter tous les sites proposés pour le nouveau port et de rencontrer des représentants du gouvernement au niveau régional et local.

### **8.4 Observations sur les routes**

#### **8.4.1 Route Kinshasa – Matadi**

La route entre Kinshasa et Matadi est une route asphaltée ordinaire. Un trafic intense est rencontré à la périphérie de Kinshasa, mais l'état de la route est bien et ne présente aucun goulot d'étranglement majeur. Il est également noté que le trafic de camions à l'intérieur de Kinshasa n'est autorisé que pendant la nuit, entre 22 h et 5 h.

#### **8.4.2 Traversée de Matadi**

La traversée de Matadi s'est révélée être la plus problématique parmi toutes les villes qui ont été rencontrées. La route principale traversant Matadi est étroite avec des maisons ou des bâtiments très proches des deux côtés de la route. Un marché est installé le long de la route, et plusieurs camions sont simplement stationnés et laissés en partie sur la route. A une occasion lors de la visite du site, l'équipe a été bloquée derrière un camion qui a passé près de 2 heures à charger des marchandises en sacs et qui a bloqué toute la circulation pour cette durée. Voir la Figure 8-5.



Figure 8-5: Exemple de situation de circulation bloquée lors de la traversée de Matadi

### 8.4.3 Route Matadi – Boma

La majorité de la route de Matadi à Boma est généralement en bon état. Il s'est avéré qu'un entrepreneur était en train de colmater les plus grands nids de poule et d'appliquer une couche d'asphalte. Seuls les 5 derniers kilomètres avant d'atteindre Boma apparaissent en mauvais état. Cependant, nous avons cru savoir que cela sera également amélioré par le même entrepreneur.

### 8.4.4 Traversée de Boma

La traversée de Boma est plus courte que celle de Matadi, mais les mêmes problèmes de congestion ont été rencontrés, surtout en raison du marché qui est installé le long d'un tronçon étroit de la route. La route elle-même est également en mauvais état, avec de grands nids de poule et, en plus, elle est inondée.



Figure 8-6: Traversée de Boma

#### 8.4.5 Route Boma – Muanda

La route entre Boma et Muanda est une route en terre compactée. Cependant, certains courts tronçons semblent avoir été asphaltés dans le passé, et bien que la plupart de l'asphalte ait disparu, les matériaux de ces tronçons semblent être plus stables qu'un sable naturel, comme le montrent la Figure 8-7 et la Figure 8-8. Le voyage a eu lieu pendant une période sèche, cependant, dans certaines zones, il y a des trous profonds creusés par des écoulements d'eau, et on estime que l'état de la route peut être beaucoup plus difficile pour la conduite des véhicules en période de pluie.



Figure 8-7: Restes d'asphalte sur la route entre Boma et Muanda



Figure 8-8: Route Boma-Muanda

#### 8.4.6 Traversée de Muanda

Comme pour les villes mentionnées précédemment, la traversée de Muanda souffre également d'une forte circulation et des marchés présents sur le côté de la route. Le trafic de camions lourds se dirigeant vers ou quittant le nouveau port pourra présenter des risques, et des mesures préventives devront être prises pour protéger les gens et prévenir la congestion totale de la ville.

#### 8.4.7 Route Muanda - Banana

Cette route longe le littoral congolais et est exposée à l'océan Atlantique à l'ouest. On a constaté qu'elle était plutôt en bon état, à l'exception de certains tronçons qui présentent un risque élevé d'être franchis par les vagues (Figure 8-9) et/ou se trouvent sur un sol érodé (Figure 8-10).



Figure 8-9: Cette partie de la route est souvent inondée par les hautes vagues (km 5)



Figure 8-10: Effets de l'érosion au niveau du contournement de la route

En raison de la forte érosion, comme le montre la Figure 8-10, une voie de contournement devait être construite en urgence. La Figure 8-11 montre l'emplacement des deux zones le long de la route qui présentent des problèmes d'érosion.



Figure 8-11: Emplacement de la voie de contournement

Certaines réparations immédiates sont nécessaires pour améliorer la sécurité et la fiabilité de la route pour le transport de camions vers et depuis le nouveau port de Banana. Sans ces réparations, la route risque de s'effondrer complètement, empêchant alors tout type de trafic dans cette direction.

Document Confidentiel pour l'Utilisation Exclusive

ere du Transport

## 9 Choix du site

### 9.1 Sites potentiels

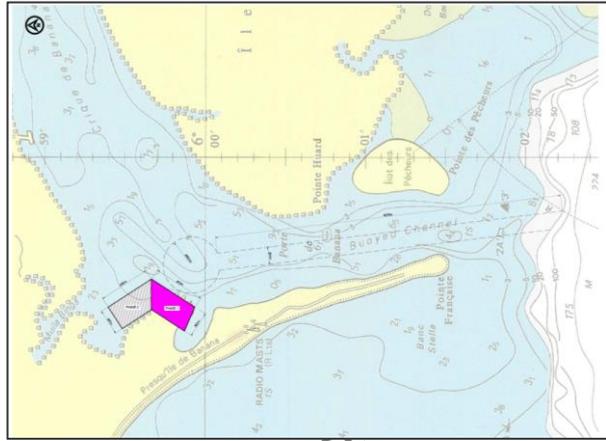
Les quatre sites suivants ont été considérés dans le choix du site.

Site 1 Au nord de la Crique de Banana Creek, près de la jetée de SOCIR	Site 2 Péninsule de Banana au nord de Perenco (village de pêcheurs)	Site 3 Au milieu de la péninsule de Banana (juste au sud de Perenco)	Site 4 Extrémité sud de la péninsule de Banana
<p>Le site 1 est situé sur le côté nord de la crique de Banana, à l'ouest de la jetée pétrolière de SOCIR. Le site est principalement caractérisé par de grandes mangroves marécageuses. La première phase du quai est construite à l'est de la plus grande passe de marée et les phases suivantes s'étendront en direction de la jetée de SOCIR. Le parc de stockage est construit dans une zone actuellement couverte de mangroves.</p>	<p>Ce site est situé sur le grand terrain juste au nord des installations de Perenco, à l'emplacement actuel d'un village de pêcheurs. La première phase du quai est construite dans la direction sud-est, alors que la phase suivante doit suivre le contour du terrain (direction nord-sud)</p>	<p>Ce site est situé juste au sud des installations de stockage de Perenco, à environ 2,5 km au nord de l'extrémité de la péninsule. Dans ce cas, les premiers 600 m de quai seront construits juste au sud de l'installation de Perenco, avec d'autres possibilités d'extension vers le sud.</p>	<p>Ce site est situé au point le plus au sud de la péninsule de Banana (bande de sable séparant le fleuve Congo de l'océan Atlantique). Le quai de 600 mètres sera construit dans la direction nord à partir de la pointe, et le parc est situé en partie sur la bande de sable elle-même et en partie sur un terre-plein à créer. A l'avenir, cela permet des extensions vers le nord en cas de besoin.</p>

Les quatre sites susmentionnés sont montrés sur les figures ci-après.



Site 1



Site 2



Site 3



Site 4

Figure 9-1: Sites potentiels pour le nouveau port

## 9.2 Critères d'évaluation

### 9.2.1 Longueur du chenal

Ce point concerne la longueur du chenal de navigation (et du bassin de giration) à draguer. La longueur du chenal est directement liée aux coûts du dragage et aux coûts de dragage d'entretien (plus le chenal est long, plus les coûts de dragage sont élevés). Par conséquent, un seul élément est considéré dans l'analyse multicritères pour le dragage capital et d'entretien. Les Sites 3 et 4 obtiennent le meilleur score car ils sont situés à l'entrée de la crique de Banana, tandis que les Sites 2 et surtout 1 sont situés plus loin et nécessitent des chenaux beaucoup plus longs.

### 9.2.2 Risque d'érosion

Selon la littérature, la côte de la RDC est soumise à une forte érosion depuis les années 1980. Au cours de la visite du site, on a observé que la péninsule de Banana subit une érosion au niveau de son extrémité sud

et le long du côté océan (ouest). Cela pourrait conduire à long terme à la perte de terrain pour le terminal et, par conséquent, des mesures d'atténuation (protection contre l'érosion) devront être prises, qui ont un certain coût.

Le Site 4, qui se trouve juste à l'extrémité de la péninsule, est le plus sensible, tandis que le Site 3 nécessite aussi une protection de la plage du côté océan. L'érosion côtière ne présente pas de risques graves pour les Sites 1 et 2.

### 9.2.3 Agitation

La crique de Banana a été choisie comme emplacement pour le port en eau profonde car la péninsule de Banana agit comme un brise-lames naturel qui protège la crique contre l'effet des vagues provenant de l'océan Atlantique. Les Sites 1 et 2 sont situés à l'extrémité nord de la crique et il est donc peu probable qu'ils soient exposés aux houles qui se réfractent autour de la pointe sud de la péninsule (Pointe Française) et qui pénètrent dans la crique. Par suite, un score positif leur est attribué. Le Site 3 est suffisamment loin de l'extrémité de la péninsule, ce qui entraîne un risque limité d'agitation, et il reçoit également un score positif. Le Site 4 se trouve juste à l'extrémité de la péninsule, et pourrait faire face à une légère action de vagues, mais cela ne devrait pas poser de grands problèmes, et obtient donc un score 0.

### 9.2.4 Environnement

Le risque environnemental doit être pris au sérieux dans un site aussi fragile que l'estuaire d'un fleuve. Le site est composé de grandes étendues de mangroves marécageuses, qui forment un écosystème très fragile et qui contribuent à la protection contre les inondations, en particulier dans le contexte actuel de l'élévation du niveau de la mer. Le Site 1 et, dans une moindre mesure, le Site 2 se trouvent à l'emplacement de ces mangroves (voir Figure 9-2) et, par conséquent, ils obtiennent un score négatif pour ce critère. Les Sites 3 et 4 obtiennent un score nul, car l'aménagement du site aura toujours des conséquences sur l'environnement, mais pas aussi sévères que dans le cas où ces mangroves sont éliminées.



Figure 9-2: Mangroves dans les Sites 1 et 2

### 9.2.5 Aspects sociaux

Les aspects sociaux sont principalement associés à l'impact sur la pêche et le tourisme. La péninsule de Banana a de belles plages qui pourraient devenir une destination touristique attrayante lorsque l'économie du pays s'améliore. En outre, les pêcheurs utilisent ces plages comme terrain pour lancer leurs filets. Cela attribue un score négatif pour les Sites 3 et 4. Bien que le Site 2 soit situé à la place d'un village de pêcheurs, ce n'est pas le site où a lieu la pêche elle-même et, par conséquent, un score 0 est attribué. Enfin, le Site 1 est éloigné et il est estimé qu'il aurait peu ou pas d'impact, et a donc un score positif.

### 9.2.6 Déplacement d'habitations

Il y a des habitations éparpillées sur la plupart des sites. Des logements pour les familles de militaires sont situés dans la moitié sud de la péninsule de Banana, y compris une école, ce qui accorde aux Sites 3 et 4 un score négatif. Un village de pêcheurs est situé au nord du site de Perenco, ce qui attribue au Site 2 le score le plus négatif. Aucun logement n'est situé sur le Site 1, ce qui lui donne un score positif.

### 9.2.7 Accès

Il y a une route reliant Muanda à Banana. Les Sites 2, 3 et 4 sont tous situés le long de cette route et obtiennent donc un score positif. Le Site 4 est le plus éloigné, ce qui lui fait perdre donc 1 point par rapport aux Sites 2 et 3. Le Site 1 est situé dans une zone marécageuse, et il n'y a pas de routes menant directement à ce site, ce qui lui vaut un score négatif.

### 9.2.8 Possibilités d'extension

Lors de la première étape, le nouveau port nécessitera environ 600 m de longueur de quai. D'autres 600 à 1000m seront requis dans les étapes futures (extension). Les Sites 3 et 4 offrent facilement 1200 m de quai en ligne droite et obtiennent le maximum de points positifs. Le Site 1 offre suffisamment d'espace, mais est limité par la jetée pétrolière de SOGIR et obtient 1 point de moins. Le Site 2 ne permet pas un quai linéaire sur toute la longueur, ce qui réduit la flexibilité de l'ensemble du projet car les grues ne seraient pas interchangeables entre tous les postes à quai, ce qui lui attribue un score négatif.

## 9.3 Analyse multicritère

Un résumé des critères discutés ci-dessus, ainsi qu'un score initial, sont présentés ci-après.

Tableau 9-1: Analyse multicritère pour le choix du site

	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4
Longueur du chenal	---	--	-	+++
Risque d'érosion	+	+	-	--
Agitation	++	++	+	0
Environnement	---	-	0	0
Aspects sociaux (tourisme, pêche)	+	0	-	-
Déplacement d'habitations	+++	---	-	-

Accès	---	++	++	+
Possibilités d'extension	+	--	+++	+++
<b>TOTAL</b>	<b>-1</b>	<b>-3</b>	<b>+2</b>	<b>+3</b>

## 9.4 Recommandation sur le site sélectionné

Il ressort de l'analyse multicritère que les Sites 3 et 4 sont les sites privilégiés pour réaliser le nouveau port en eau profonde à Banana, avec des scores respectifs de +2 et +3. Ces sites sont situés à proximité de l'entrée de la crique de Banana et offrent un espace suffisant pour la mise en œuvre de la phase initiale du port ainsi que des extensions futures. Les Sites 1 et 2 sont situés plus loin dans la crique et nécessitent un long chenal. De plus, les Sites 1 et 2 sont situés dans une zone marécageuse qui rendrait la construction de toute infrastructure extrêmement difficile.

Les Sites 3 et 4 semblent montrer un certain nombre d'avantages par rapport aux autres options envisagées. Tous les critères sauf un (la longueur du chenal et le dragage associé requis) sont plus ou moins les mêmes pour le Site 3 et le Site 4; ceci fait que la longueur du chenal soit le principal critère pour choisir entre les deux variantes. Afin de comparer les deux options, les volumes à draguer et à remblayer pour les Sites 3 et 4 ont été estimés et sont montrés dans le tableau suivant.

Élément	Site 3	Site 4
Dragage (profondeur de dragage supposée jusqu'à -18mZH)	12 600 000 m <sup>3</sup>	9 500 000 m <sup>3</sup>
Création de terre-plein (Niveau supposé du terre-plein +4.0mZH)	540 000 m <sup>3</sup>	1 080 000 m <sup>3</sup>

Le Site 3 est situé plus loin dans la crique de Banana par rapport au Site 4, et ceci fait qu'il nécessite 3 millions de m<sup>3</sup> de dragage supplémentaires par rapport au Site 4. Par contre, le Site 3 nécessite moins de remblaiement pour le terre-plein du fait qu'il existe plus de terrains naturels disponibles grâce à la largeur plus importante de la péninsule vers le nord. Cependant, la différence entre les quantités de remblaiement entre les deux sites n'est que de 0,5 million de m<sup>3</sup>, ce qui ne compense pas le dragage qui est beaucoup plus grand, même en supposant que la totalité des matériaux pour le remblaiement peut être fournie par le dragage.

Sur la base de l'analyse ci-dessus, le site 4 est l'emplacement préféré. Cependant, nous recommandons à ce stade de garder l'emplacement exact du site 4 ouvert, jusqu'à ce qu'une évaluation plus détaillée des conditions de houle à l'entrée de la crique de Banana puisse être faite. On ne s'attend pas à ce que le Site 4 soit soumis à une action importante des vagues à l'endroit indiqué ci-dessus, mais cela doit être étudié et confirmé. Dans le cas où les vagues sont considérées comme un risque pour l'aménagement, l'atténuation de ce risque devrait être aussi simple que le déplacement du port vers le nord, mais pas plus au nord que le site 3.

## 10 Avant-projet sommaire

### 10.1 Conception nautique

#### 10.1.1 Navire de projet

Tel qu'indiqué dans le paragraphe 7.3, le navire de projet le plus grand prévu de faire escale au port de Banana est un navire de 12 500 EVP, avec une longueur, une largeur et un tirant d'eau de 390 m, 56 m et 15,5 m, respectivement. Ces dimensions du navire ont été utilisées pour définir les zones de manœuvre et les installations d'accostage.

#### 10.1.2 Conception du chenal

##### 10.1.2.1 Directives de l'AIPCN

La conception du chenal d'approche est déduite à partir de la directive de l'AIPCN intitulée "Approach channels - a guide for design". Cette directive définit la largeur du chenal sur la base de plusieurs facteurs de sécurité proportionnels à la largeur du navire B. Ces facteurs sont décrits dans le paragraphe suivant et leur somme donne la largeur du chenal à adopter.

##### 10.1.2.2 Facteurs de sécurité

###### Manœuvrabilité du navire

La manœuvrabilité d'un navire est définie par le rapport entre la longueur et la largeur, le rapport entre le tirant et la profondeur d'eau, et la puissance et le nombre de propulseurs principaux et de propulseurs d'étrave. Un navire porte-conteneurs moderne, tel que le navire de projet pour la présente étude, peut être considéré comme ayant une bonne manœuvrabilité. En conséquence, la voie de manœuvre de base sera égale à 1,3B.

###### Vitesse du navire

En raison du fort courant qui peut se trouver dans le site, un navire arrivant ne peut pas réduire sa vitesse trop tôt et il est donc probable que l'approche initiale sera effectuée avec une vitesse supérieure à 12kn. Par conséquent, une largeur supplémentaire de 0,1 B est considérée.

###### Vent de travers prépondérant

Le vent dominant dans le site provient du sud-ouest, tel que confirmé par les habitants lors de la visite du site. Ceci correspond à une direction presque perpendiculaire à la péninsule de Banana, et au chenal de navigation proposé. La vitesse du vent n'est pas disponible en ce moment, mais il semble raisonnable de considérer une vitesse de vent modérée entre Beaufort 4 et 7, ce qui résulte en une largeur supplémentaire de 0,4B pour une vitesse modérée du navire (le navire va ralentir à mesure qu'il s'approche du port)

###### Courant

Les courants générés par les flux et reflux semblent être parallèles à la péninsule de Banana, même si des tourbillons pourraient apparaître, ce qui devra être confirmé dans le cadre d'autres études détaillées. Pour l'instant, un courant longitudinal de 3,5 nœuds est pris en compte, tel qu'indiqué lors de la visite du site, ce qui résulte en une largeur supplémentaire de 0,2B.

###### Houles

Il est actuellement supposé que la péninsule de Banana protège les eaux derrière elle de toutes les houles de l'océan. Bien que certaines vagues de vent puissent être générées en raison de la très grande

embouchure (près de 10 km) du fleuve Congo à cet emplacement, il semble assez difficile pour ces vagues d'atteindre le chenal. En conséquence, aucune largeur supplémentaire n'est à prendre en compte pour ce qui est de l'action des vagues.

#### Aides à la navigation

De "bonnes" aides à la navigation sont considérées. En raison de la situation complexe en Afrique, avec le risque de vol et d'endommagement de tels équipements, cette approche prudente est choisie au lieu des critères "excellents". En conséquence, une largeur supplémentaire de 0,1B est considérée.

#### Surface du fond

Avec un rapport entre profondeur et tirant d'eau inférieur à 1,5, et avec l'hypothèse que le fond du chenal restera sableuse/vaseuse, une largeur supplémentaire de 0,1 B est prise en compte.

#### Profondeur de la voie navigable

Idéalement, le rapport entre tirant et profondeur d'eau doit être d'au moins 1,5. Cependant, afin d'optimiser les volumes de dragage, l'AIPCN permet d'adopter des rapports plus petits. Le rapport ici est d'environ 1,1 donnant lieu à une largeur supplémentaire de 0,4B.

#### Distance de passage

Le chenal permettra le passage des navires uniquement dans une seule direction à la fois et, par conséquent, ce point n'est pas applicable.

#### Dégagement des berges

Avec les bords du chenal en talus et une vitesse modérée, une largeur supplémentaire de 0,5 B pour chaque côté du chenal est appliquée.

Le Tableau 10-1 présente un aperçu résumé de toutes les largeurs supplémentaires prises en compte.

Document Confidentiel pour l'Utilisation exclusive du Ministère du Transport

Tableau 10-1: Conception du chenal selon l'AIPCN

WIDTH $w_i$	Vessel Speed	Outer Channel exposed to open water	Inner Channel protected water
<b>(a) Vessel speed (knots)</b> - fast > 12 - moderate > 8 - 12 - slow 5 - 8		0.1 B	0.1 B
		0.0	0.0
		0.0	0.0
<b>(b) Prevailing cross wind (knots)</b> - mild $\leq 15$ ( $\leq$ Beaufort 4) - moderate > 15 - 33 ( $>$ Beaufort 4 - Beaufort 7)  - severe > 33 - 48 ( $>$ Beaufort 7 - Beaufort 9)	all	0.0	0.0
	fast	0.3 B	-
	mod	0.4 B	0.4 B
	slow	0.5 B	0.5 B
	fast	0.6 B	-
	mod	0.8 B	0.8 B
slow	1.0 B	1.0 B	
<b>(c) Prevailing cross current (knots)</b> - negligible < 0.2 - low 0.2 - 0.5  - moderate > 0.5 - 1.5  - strong > 1.5 - 2.0	all	0.0	0.0
	fast	0.1 B	-
	mod	0.2 B	0.1 B
	slow	0.3 B	0.2 B
	fast	0.5 B	-
	mod	0.7 B	0.5 B
	slow	1.0 B	0.8 B
	fast	0.7 B	-
	mod	1.0 B	-
slow	1.3 B	-	
<b>(d) Prevailing longitudinal current (knots)</b> - low $\leq 1.5$ - moderate > 1.5 - 3  - strong > 3	all	0.0	0.0
	fast	0.0	-
	mod	0.1 B	0.1 B
	slow	0.2 B	0.2 B
	fast	0.1 B	-
	mod	0.2 B	0.2 B
slow	0.4 B	0.4 B	
<b>(e) Significant wave height <math>H_s</math> and length <math>\lambda</math> (m)</b> - $H_s \leq 1$ and $\lambda \leq L$  - $3 > H_s > 1$ and $\lambda = L$  - $H_s > 3$ and $\lambda > L$	all	0.0	0.0
	fast	$\approx 2.0 B$	
	mod	$\approx 1.0 B$	
	slow	$\approx 0.5 B$	
	fast	$\approx 3.0 B$	
	mod	$\approx 2.2 B$	
slow	$\approx 1.5 B$		
<b>(f) Aids to Navigation</b> - excellent with shore traffic control - good - moderate with infrequent poor visibility - moderate with frequent poor visibility		0.0	0.0
		0.1 B	0.1 B
		0.2 B	0.2 B
		$\geq 0.5 B$	$\geq 0.5 B$
<b>(g) Bottom surface</b> - if depth $\geq 1.5T$ - if depth < 1.5T then - smooth and soft - smooth or sloping and hard - rough and hard		0.0	0.0
		0.1 B	0.1 B
		0.1 B	0.1 B
		0.2 B	0.2 B
<b>(h) Depth of waterway</b> - $\geq 1.5T$ - 1.5T - 1.25T - < 1.25T		0.0	$\geq 1.5T$ 0.0
		0.1 B	< 1.5T-1.15T 0.2 B
		0.2 B	< 1.15T 0.4 B
<b>(i) Cargo hazard level</b> - low - medium - high		0.0	0.0
		$\sim 0.5 B$	$\sim 0.4 B$
		$\sim 1.0 B$	$\sim 0.8 B$

La largeur totale du canal sera donc de:  $3,6B = 201,6m$ . Pour le plan directeur, une largeur du chenal de 200 m sera prise en compte. Dans l'APD, cela devra être vérifié sur la base de simulations nautiques.

### 10.1.3 Cercle d'évitage

Les directives de l'AIPCN mentionnée ci-dessus recommandent un diamètre du cercle d'évitage de 1,8 à 2,0 fois la longueur maximale du navire. Dans certaines combinaisons de conditions (par exemple, de vents, houles, marées, courants, utilisation de remorqueurs, heures du jour, etc.) et selon les études spécifiques au site, les simulations de la navigation et les essais en mer, il est possible de réduire cela à environ 1,7 fois la longueur maximale du navire. Comme convenu avec DPW, un cercle d'évitage de  $1,7 \times L = 1,7 \times 390 \text{ m} \approx 660 \text{ m}$  sera adopté pour cette étude.

### 10.1.4 Profondeur de projet

Les directives de l'AIPCN mentionnée ci-dessus recommandent un dégagement sous quille (pied de pilote) d'environ 15% du tirant d'eau maximal du navire pour les conditions abritées du port de Banana. En considérant le tirant d'eau correspondant au plus grand navire de projet à l'état entièrement chargé, la profondeur de dragage requise serait de  $15,5 \text{ m} \times 115\% = -17,83 \text{ mZH}$ .

Cependant, comme c'est le cas dans de nombreux ports, il est peu probable qu'un navire fasse escale au port chargé à ses marques d'été. Au lieu de cela, il sera probablement à un tirant inférieur à son maximum. Un tirant d'eau plus profond a (uniquement) lieu lors du départ d'un port en Extrême-Orient au cas où le navire est entièrement chargé de conteneurs pleins, en saison d'été et complètement rempli de carburant. Comme convenu avec DPW, le tirant maximal susceptible d'être rencontré au Port de Banana sera d'environ 14 à 14,5 m, ce qui nécessitera une profondeur d'eau maximale de -16,5 mZH.

### 10.1.5 Dispositions relatives au chenal

Il est prévu que les navires arrivant atteignent l'entrée du chenal de navigation à l'aide de leur propre propulsion. Le pilote du port arrive à bord du navire et les remorqueurs s'amarrent au navire juste avant que celui-ci ne pénètre dans le chenal. Comme le navire arrivant aura tourné vers le port juste avant d'entrer dans le chenal de navigation, l'entrée du chenal devrait être élargie pour rendre cette manœuvre plus facile et plus sûre. Une fois le navire entré dans le chenal, il naviguera le long du chenal et s'arrêtera au centre du bassin de giration. Le navire sera ensuite tourné juste devant le poste à quai et poussé contre le poste à quai à l'aide des remorqueurs. Les navires partants seront tirés loin du poste à quai et partiront à l'aide de leur propre propulsion. Les zones de navigation proposées sur la base de ces manœuvres sont présentées à la Figure 10-7 ci-dessous.

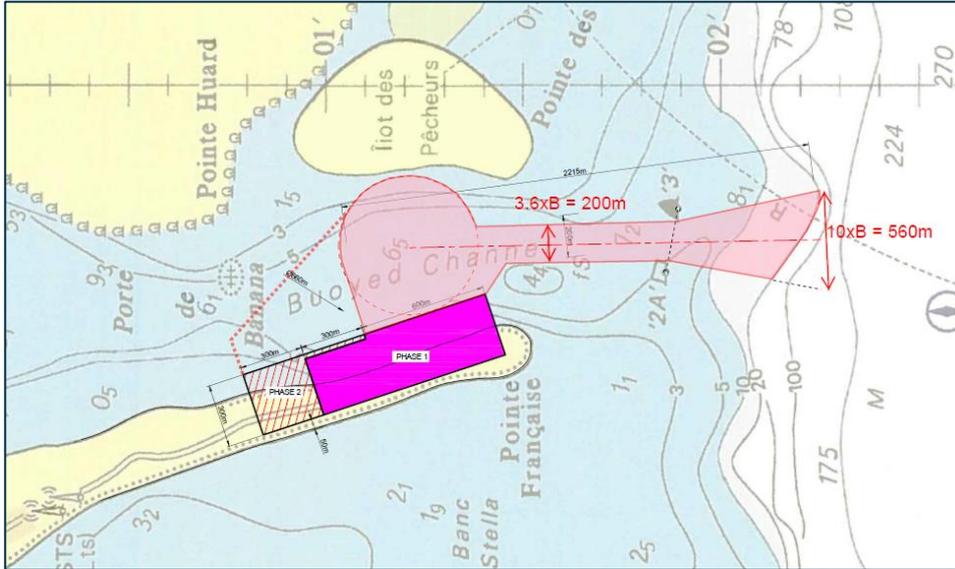


Figure 10-1: Zones de navigation proposées

Afin de réduire le volume de dragage (d'environ 10%) et de réduire les impacts environnementaux du dragage sur l'Îlot des Pêcheurs, il est possible d'omettre le bassin de giration et de faire tourner le navire arrivant dans les eaux naturellement profondes du Canyon du Fleuve Congo. Une fois le navire tourné, il peut ensuite être remorqué à l'arrière le long du chenal de navigation et poussé contre le poste à quai. Pour rendre cette manœuvre plus facile, la largeur du canal doit être plus large, comme le montre la Figure 10-2.

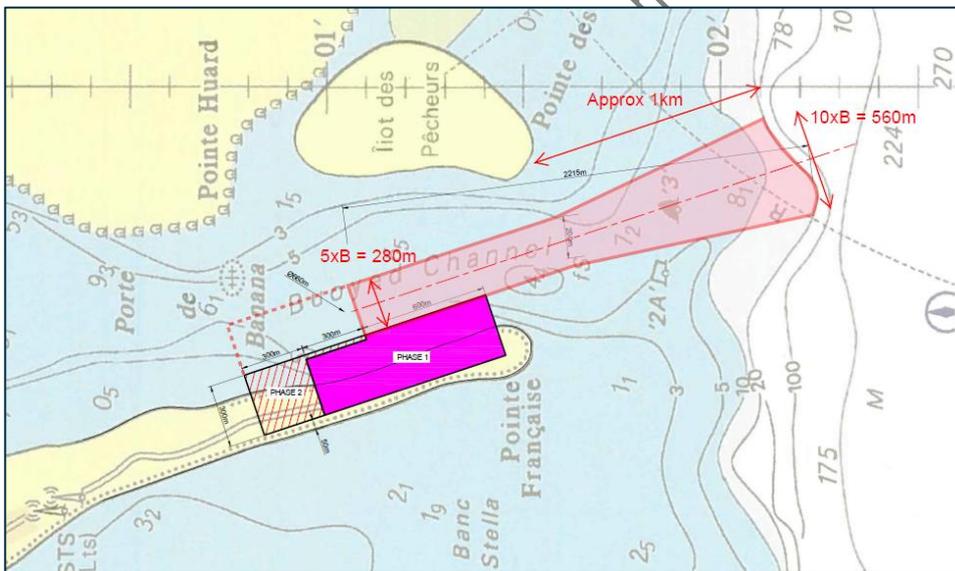


Figure 10-2: Zones de navigation proposées (Variante)

Aux fins de la présente étude, on suppose qu'un bassin de giration dragué (comme le montre la Figure 10-1) sera nécessaire.

Les dispositions relatives au chenal devraient être confirmées et affinées par des simulations de la navigation au cours de l'étape suivante du projet.

## 10.2 Dragage

Sur la base d'une profondeur de dragage de -16,5 m CD et des sondages géotechniques réalisés en mer, un pourcentage limité du volume total dragué sera un sable approprié pour le remblaiement du terre-plein. MBH-1 et MBH-2 montrent 2-3m de sable à la surface. MBH-3 montre une couche plus petite (0,9 m) de sable à la surface. La qualité des matériaux de dragage dans le chenal d'accès est inconnue et ne peut être basée que sur les sondages disponibles. Pour le calcul des coûts, on suppose que les 2 mètres supérieurs de sable seront convenables comme matériau pour le terre-plein. Le reste des matériaux dragués devra être rejeté au large.

Les pentes des talus dragués sont estimées en utilisant les pentes typiques des talus de dragage prévues dans la BS6349-5 (1991).

Tableau 10-2: Pentas typiques des talus de dragage pour différents types de sols

Soil type	Side slope	
	Still water	Active water
Rock	Nearly vertical	Nearly vertical
Stiff clay	45°	45°
Firm clay	40°	35°
Sandy clay	25°	15°
Coarse sand	20°	10°
Fine sand	15°	5°
Mud and silt	10° to 1°	5° or less

Les matériaux dragués sont constitués principalement d'argile sableuse, dans des eaux actives (courants de marée, houles). Les pentes des talus de dragage sont estimées à 15 degrés.

Le volume total de dragage, y compris le chenal de navigation, le bassin de giration et les talus, est estimé à 7 850 000 m<sup>3</sup>.

Les 2 premiers mètres des sondages en mer MBH-1 et MBH-2 semblent inclure du sable approprié au remblaiement du terminal. On suppose que ce volume de sable est présent dans 50% de la zone draguée dans le chenal d'entrée. Les matériaux appropriés pour le remblaiement du terre-plein devront être déversés et drainés dans la zone du terminal. Les matériaux de dragage inappropriés doivent être éliminés au large.

- Surface draguée (au niveau du fond marin): 765 000 m<sup>2</sup>
- Matériau de dragage approprié pour le terre-plein:  $765\,000\text{ m}^2 \times 2\text{ m} \times 50\% = 765\,000\text{ m}^3$
- Matériau de dragage à éliminer au large:  $7\,850\,000\text{ m}^3 - 765\,000\text{ m}^3 = 7\,085\,000\text{ m}^3$

### 10.3 Terre-plein / amélioration du sol

Le levé topographique de la zone du projet indique que les niveaux actuels des fonds marins et de la surface du sol sont à environ -6mZH près du mur de quai proposé, à 0 mZH à 150 mètres derrière le mur de quai, et à + 2mZH pour le reste du terminal à 300 mètres derrière le mur de quai.

Le niveau final du terminal sera à +4mZH, donc le niveau de la plateforme sera + 3,5mZH. Le volume de matériaux requis pour assurer ce niveau est d'environ: 2 000 m<sup>3</sup>/m à l'emplacement du quai et de la zone de stockage, 1 150 m<sup>3</sup>/m à l'emplacement de la zone de stockage des marchandises générales, et 40 m<sup>3</sup>/m à l'emplacement de la route du port. Sur cette base, la quantité de remblai est estimée comme suit:

- Quai et zone de stockage: 600 m x 2 000 m<sup>3</sup>/m = 1 200 000 m<sup>3</sup>.
- Zone de stockage des marchandises générales: 200 m x 1 150 m<sup>3</sup>/m = 230 000 m<sup>3</sup>.
- Route du port: 1 600 m x 40 m<sup>3</sup>/m = 64 000 m<sup>3</sup>.

On suppose que le sous-sol va tasser d'environ 2 mètres. Les tassements ajouteront encore 500 000 m<sup>3</sup> de matériaux pour le terre-plein.

Aux fins de l'estimation des coûts, nous supposons que 1 962 000 m<sup>3</sup> de matériaux sont requis pour le terre-plein.

On suppose que les 2 premiers mètres de sable indiqués dans les sondages en mer MBH-1 et MBH-2 conviennent comme matériau pour le terre-plein. Le volume de matériaux appropriés rendu disponible par les opérations de dragage devrait atteindre au maximum 800 000 m<sup>3</sup>.

Le reste du sable pour le terre-plein, qui est d'environ 1 162 000 m<sup>3</sup>, devrait être disponible près de la zone du projet, légèrement en amont de la crique de Banana. Des coûts supplémentaires seront nécessaires pour draguer et transporter le sable vers l'emplacement du projet.

Une amélioration du sol est nécessaire pour consolider les couches d'argile dans le sous-sol. La consolidation doit être accélérée à l'aide d'une combinaison de drains verticaux et de chargement sur le matériau du terre-plein. Aux fins de l'estimation des coûts, un drain vertical est considéré pour chaque mètre carré. Les drains doivent être installés au moins jusqu'à -22m CD, le niveau inférieur des couches d'argile plus molles.

## 10.4 Protection de talus

Afin de protéger le terre-plein contre l'érosion par les vagues, les courants et les marées, un revêtement en enrochements devrait être mis en place le long des côtés exposés du terre-plein. Un revêtement en enrochement a été choisi comme moyen de protection, ce qui serait probablement la solution la plus économique et la plus performante.

Sur la base de l'expérience de RHDHV sur des projets similaires, une pente de 1:1,5 a été adoptée pour le talus des enrochements pour le stade d'APS.

Tel qu'indiqué dans le paragraphe 8.2.2, il n'y a pas d'informations précises sur les houles dans le site ou dans ses environs. Par conséquent, le dimensionnement des enrochements a été effectué pour une hauteur nominale de la houle de 1 m, ce qui serait plutôt prudent, compte tenu de la bathymétrie peu profonde autour de la péninsule de Banana.

Une section type du revêtement en enrochements est présentée à la Figure 10-3 ci-dessous.

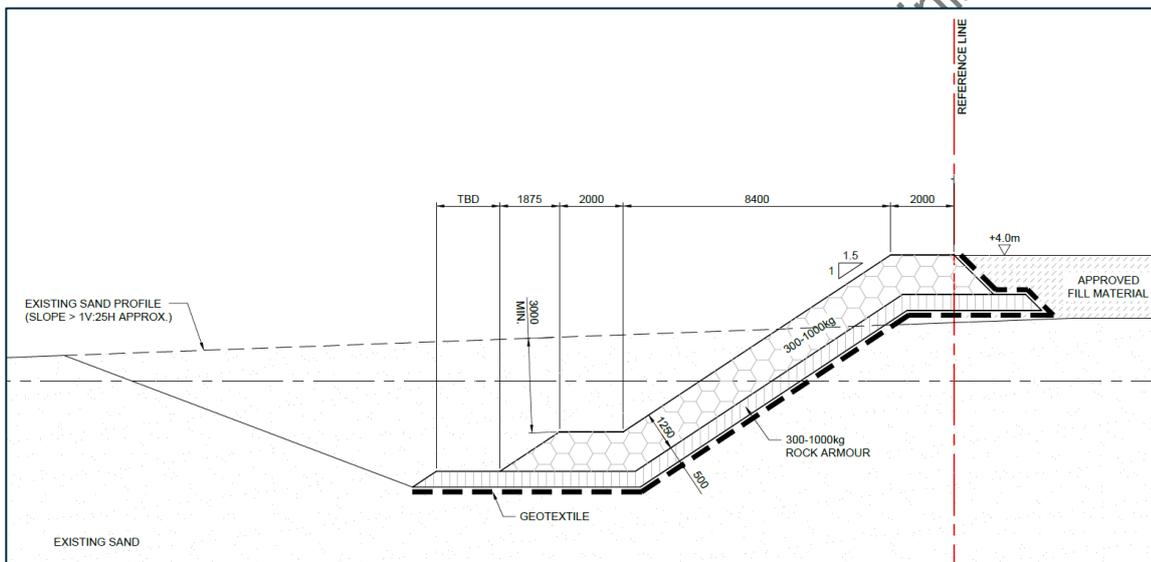


Figure 10-3: Section transversale type du revêtement

## 10.5 Mur de quai

### 10.5.1 Options structurelles du mur de quai

#### 10.5.1.1 Introduction

Ce paragraphe du rapport considère les options possibles pour la structure du mur de quai. Différentes options structurelles ont été évaluées qualitativement eu égard des objectifs de base de la structure et sur la base des conditions données du site. Ces objectifs incluent le coût, la durée des travaux de construction, les procédés de construction, la durabilité et la maintenance.

Principalement, la forme appropriée de la structure du quai pour une installation de ce type serait l'une des catégories suivantes:

- Quais sur pieux: ce type de structure utilise des pieux pour supporter une plate-forme élevée en béton;
- Structures poids: il s'agit de grands murs de soutènement qui utilisent leur poids propre pour rester fonctionnels; et
- Structures ancrées: ces structures utilisent la résistance passive et un système de tirants d'ancrage.

Dans chacune des trois catégories mentionnées ci-dessus, il existe un certain nombre d'options individuelles, tel qu'indiqué dans le tableau suivant:

Tableau 10-3: Options structurelles du mur de quai

Quais sur pieux	Structures poids	Structures ancrées
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pieux tubulaires en acier et tablier en béton</li> <li>• Pieux forés coulés en place et tablier en béton</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blocs en béton préfabriqués</li> <li>• Mur à contreforts</li> <li>• Structure du type caisson</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mur (Combi) de palplanches</li> <li>• Paroi moulée en béton</li> </ul>

#### 10.5.1.2 Evaluation de la structure potentielle du mur de quai

Tableau 10-4: Evaluation de la structure potentielle du mur de quai

Type de structure	Evaluation
Structure poids	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En raison des mauvaises conditions du sol, la création d'une fondation adéquate pour le mur serait difficile, risquée et coûteuse. Une solution possible impliquerait un dragage supplémentaire jusqu'à la couche d'argile sableuse compacte/rigide, ou des techniques sous-marines d'amélioration du sol telles que les colonnes en pierre ou l'injection de ciment. Toutefois, de telles solutions entraîneront des coûts très élevés, dépassant le coût avantageux offert par les options d'un mur poids. Cette option exige également des entreprises spécialisées pour l'amélioration du sol.</li> <li>2. L'entrepreneur devrait réaliser une vaste aire de préfabrication avec des installations de levage et de chargement appropriées / pour la réalisation des éléments préfabriqués du mur. Les terrains appropriés pour une telle aire de préfabrication semblent être rares sur les côtes de Banana. En plus, le coût de la réalisation d'une telle installation peut être excessif pour un quai de seulement 600 mètres de long.</li> </ol>

Type de structure	Evaluation
	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Une Installation de levage flottante spécialisée est requise.</li> <li>4. Nécessite des travaux sous-marins considérables - le fort courant et la faible visibilité rendraient les opérations de plongée et de pose des blocs difficiles et dangereuses.</li> <li>5. Dans le cas du mur poids à contreforts ou en caisson, il faut des techniques de construction et d'ingénierie spécialisées; ce qui n'est pas adapté aux entreprises locales.</li> </ol>
Quai sur pieux	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peut être construit à l'aide d'équipements maritimes standard.</li> <li>2. Type de construction généralement approprié pour les conditions du sol de la région. Toutefois, il y aura besoin pour des pieux plus longs et un maillage des pieux plus serré en raison de la faible capacité portante du sol au port de Banana. Cela entraînera une très grande quantité d'acier, ce qui aboutira à un coût de construction très élevé.</li> <li>3. La durabilité des pieux et du béton est faible. Nécessite une protection efficace contre la corrosion et nécessite beaucoup d'entretien.</li> <li>4. Quantité de matériaux à importer potentiellement grande si des pieux tubulaires en acier sont utilisées.</li> <li>5. Durée de construction plus longue à cause du grand nombre de pieux à réaliser et de l'installation du tablier.</li> <li>6. Nécessite de gros enrochements pour la protection contre les affouillements des talus dragués sous le tablier.</li> <li>7. Nécessite des ouvrages de soutènement pour retenir le sol derrière le côté terre du quai.</li> </ol>
Structure ancrée (Mur Combi en acier)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Généralement une bonne solution pour un poste continu. Peut être construit à l'aide d'équipements terrestre. Les équipements maritimes ne sont pas absolument nécessaires.</li> <li>2. Méthode de construction rapide. Minimum de travaux sous-marins.</li> <li>3. Quantité d'acier relativement faible par rapport à l'option du tablier suspendu, et par suite, le coût est relativement plus bas.</li> <li>4. Facile à compenser la variation des couches du sol.</li> <li>5. Nécessite un bon matériau de remblai ou une amélioration du sol pour assurer la stabilité du sol derrière ou en dessous du quai, ce qui permettra une construction sûre et assurera la stabilité de la structure du quai. L'amélioration du sol est relativement simple (drains verticaux et chargement avec drains) par rapport à l'option de structure poids.</li> <li>6. La durabilité des pieux en acier nécessite une protection efficace contre la corrosion.</li> <li>7. Importation de matériaux requise (pieux en acier)</li> </ol>

A partir de la comparaison ci-dessus, on peut conclure qu'un mur Combi en acier est susceptible d'être un type de structure approprié compte tenu des conditions géotechniques sur le site et du coût de construction associé.

## 10.5.2 Géométrie du mur de quai

### 10.5.2.1 Couronnement du mur de quai

Les niveaux suivants sont considérés au niveau du couronnement du mur de quai.

- Niveau supérieur moyen de vive-eau = + CD de 1,7 m
- Hausse du niveau de la mer pour une période de conception de 50 ans = +0,25 m

- Surcote de tempête d'onde = +0,5 m
- Revanche par rapport au niveau des plus hautes eaux = +1,00 m

Le niveau de couronnement du mur de quai est donc arrondi à + 4,00 m à cette étape d'APS.

### 10.5.2.2 Niveau de dragage

Tel qu'indiqué dans le paragraphe 10.1.4, et comme convenu avec DP World, il est peu probable que le plus grand navire de projet fera escale au terminal à l'état complètement chargé, et le niveau du fond marin devant le quai sera de -16,5 m CD.

L'épaisseur de la couche de protection contre les affouillements devant le mur de quai est déterminée sur la base des directives de l'AIPCN. Une épaisseur de protection estimée à 1,0 m est jugée nécessaire, ce qui entraîne un niveau de dragage (sous la couche de protection contre les affouillements) de -17,5 m CD devant le quai.

Afin d'assurer une certaine flexibilité pour une évolution future, le mur de quai sera conçu pour l'approfondissement futur du poste à quai à -17,5mZH (soit un niveau de dragage de -18,5 m CD sous la couche de protection contre les affouillements).

### 10.5.2.3 Définition des dimensions et de la configuration

Tableau 10-5: Dimensions du mur de quai

Élément	Dimension
Longueur totale du quai	600 mètres
R Mur de retour des deux côtés du mur de quai	Approximativement 40 mètres de longueur
Distance entre le rail du côté mer et la ligne de couronnement	3.5 mètres
Ecartement des rails de la grue	30,48 mètres
Drainage du quai	Caniveau à +4,15 m CD centré entre le bord du côté mer et les rails de la grue du côté terre, avec un devers transversal dans les deux directions de 1% pour assurer le ruissellement des eaux pluviales.

## 10.5.3 Fournitures et divers éléments pour le quai

### 10.5.3.1 Disposition et bollards d'amarrage

Pour le navire de projet, une charge minimale de rupture (MBL) des lignes d'amarrage de 750kN est considérée.

Par conséquent, des paires de bollards d'une capacité nominale de 150 tonnes pour chaque bollard seront considérées avec un espacement maximal de 30 m. Les bollards d'amarrage à chaque extrémité du quai et sur le duc-d'Albe d'amarrage recevront chacun deux lignes d'amarrage, et par suite, ces bollards devront avoir une capacité de 200 tonnes chacune.

### 10.5.3.2 Analyse de l'amarrage et défenses

Les calculs des défenses sont effectués pour le plus grand navire de projet conformément aux directives de l'AIPCN (avec un facteur d'accostage anormal de 1,5 pour le plus grand navire).

La vitesse d'approche pour le navire de projet maximal est considérée d'après la courbe-c de Broisma (accostage facile, exposé).

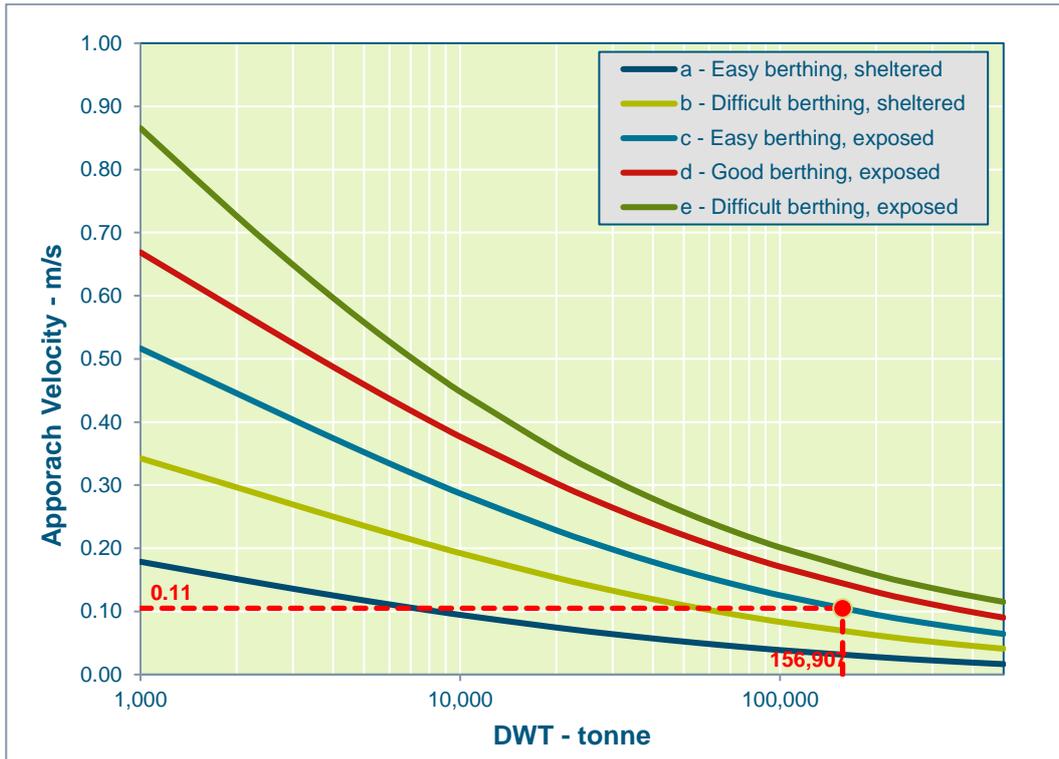


Figure 10-4: Courbe de la vitesse d'accostage

La capacité d'absorption d'énergie d'une défense Trelleborg Super cone SCN 1600 est suffisante pour absorber 100% de l'énergie d'accostage du navire de conception maximum. Au cours des étapes suivantes de conception, la répartition de l'énergie sur 2 ou 3 défenses pourrait être considérée comme moyen d'optimiser la taille des défenses.

L'espacement des défenses sera déterminé par le navire de conception le plus petit. La coque ne doit pas entrer en contact avec le quai entre les défenses. Pour le présent APS, nous estimons un espacement maximal entre les défenses de 12m.

### 10.5.3.3 Eléments divers

Tableau 10-6: Eléments divers relatifs au mur de quai

Elément	Dimension:
Echelles de sécurité	Des échelles de sécurité sont à prévoir avec un espacement ne dépassant pas 30m entraxes.
Galerie de service	Une galerie de service pour les réseaux divers se prolongera derrière/ à l'intérieur de la structure de quai

Elément	Dimension:
Caniveau pour câbles	Un caniveau pour câble doit être fourni et les exigences spécifiques sont à confirmer lors des étapes ultérieures.
Drainage du caniveau pour câbles	Les dispositions relatives au caniveau pour câbles sont à concevoir lors des étapes ultérieures
Puits pour les câbles de la grue	Un puits à câbles est nécessaire le long du quai, à situer vers le centre du quai
Eclairage	Les mâts d'éclairage derrière la zone de manœuvre du quai permettent d'assurer des niveaux minimaux de lux.
Réseaux divers	Les réseaux divers incluent les prises BT aux postes de stationnement de la grue. Câbles HT de la grue aux puits de roulement. Des bouches d'incendie seront installées derrière les poutres arrière de la grue et espacées d'au maximum 80 mètres.
Caniveau pour dispositifs servant à sécuriser les grues lorsque la vitesse maximale du vent de service est dépassée.	A fournir et les exigences spécifiques sont à confirmer lors des étapes ultérieures de conception.
Dispositifs d'attache pour la fixation de la grue lorsque la vitesse maximale du vent de service est dépassée	Détails à confirmer lors des étapes ultérieures de conception.
Tampon de fin de course	Sera fourni et les exigences spécifiques sont à confirmer lors des étapes ultérieures de conception.

## 10.5.4 Conception de la structure ancrée - Combi-wall

### 10.5.4.1 Description structurelle

La solution d'un mur ancré se compose d'une combinaison de pieux tubulaires en acier en alternance avec des palplanches en acier. Dans le reste de ce rapport, le mur ancré sera également désigné par combi-wall.

Le combi-wall sera ancré à un mur construit en palplanches en acier. La paroi d'ancrage est placée à une distance d'environ 35 m du mur principal.

Sur la base d'un niveau supérieur de quai de + 4m CD et un niveau d'installation de la protection contre les affouillements de -17.5m CD, la hauteur à soutenir est de 21,5m. Une combinaison de pieux tubulaires en acier et de palplanches est sélectionnée pour résister aux moments de flexion. La combinaison du diamètre des pieux, de l'épaisseur de la paroi et du nombre de palplanches entre les pieux tubulaires peut être modifiée pour obtenir la résistance et la rigidité requises.

Des ancrages sont nécessaires au niveau de + 0,5 m CD pour soutenir le mur. Le tirant d'ancrage est relié au mur d'ancrage continu en palplanches à une distance de 35 m du combi-wall principal.

L'espacement entre les rails de grue est de 30,48 m. Le rail de la grue du côté terre sera supporté sur une poutre en béton, soutenu par des pieux tubulaires en acier. Les pieux de la poutre arrière de la grue et de la poutre de la grue du côté mer doivent être installés à une profondeur suffisante pour générer une capacité portante axiale suffisante.

Le mur de soutènement en acier exposé nécessitera un système de protection contre la corrosion, à l'aide d'un revêtement et/ou de protection cathodique.

La stabilité du mur de quai a été vérifiée pour le profil du sol indiqué dans le Tableau 10-7 et pour les paramètres géotechniques indiqués dans le Tableau 10-8. Pour assurer la stabilité du mur de quai, la couche d'argile entre -5,0 m CD à -22,0 m CD doit être améliorée à l'aide de drains verticaux et de chargements. Les paramètres supposés de la couche d'argile améliorée sont présentés dans le Tableau 10-8.

Tableau 10-7: Couches de sol considérées dans l'évaluation de la stabilité du mur de quai

Couche	Niveau supérieur [m CD]	Epaisseur [m]	Type de sol
A	+2	7	SABLE argileux lâche à moyennement dense avec des fragments de coquille.
B(1)	-5	10	ARGILE très tendre à tendre (compacte après chargement)
B(2)	-15	7	ARGILE sableuse très tendre à tendre (compacte après chargement)
C	-22	15	SABLE légèrement argileux moyennement dense
D	-37	2	ARGILE légèrement sableuse compacte
E	-39	4	SABLE légèrement argileux dense
F	-43	2	ARGILE légèrement sableuse compacte
G	-45	Jusqu'à la limite du sondage	SABLE légèrement argileux dense

Tableau 10-8: Paramètres géotechniques des couches de sol

Couche	Poids volumique		Drainé		Non drainé
	$\gamma_{nat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{Sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\Phi'$ [°]	$C'$ [kPa]	$C_u$ [kPa]
B(1) avant amélioration	15	15	18	0	$0,23 \times \sigma'_v$
B(1) après amélioration	17	17	18	5	$0,23 \times \sigma'_v$ Contrainte effective compris chargement
B(2) avant amélioration	17	17	24	0	$0,23 \times \sigma'_v$
B(2) après amélioration	18	18	24	5	$0,23 \times \sigma'_v$ Contrainte effective compris chargement
D	19	19	18	10	$0,23 \times \sigma'_v$
F	19	19	18	10	$0,23 \times \sigma'_v$

Une section transversale type du combi-wall est illustrée sur la Figure 10-5. Un résumé de la conception au stade APS (dimensions des éléments) est fourni au paragraphe **Error! Reference source not found.** de ce rapport.

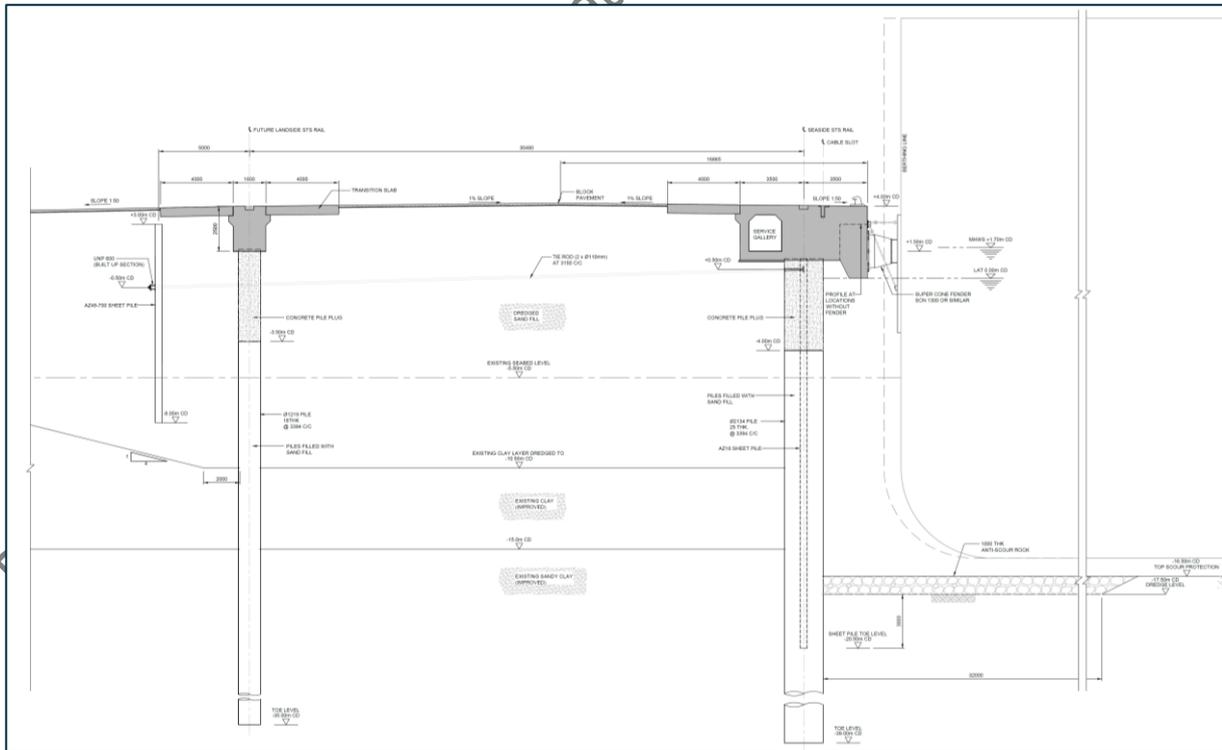


Figure 10-5: Section du combi-wall

#### 10.5.4.2 Résumé des dimensions du combi-wall au stade d'APS

	Description	Détails
Mur principal	Type de mur	Combi-wall
	Diamètre des principaux pieux	2134mm
	Epaisseur des principaux pieux	25mm
	Niveau du pied (principaux pieux)	-39mZH
	Espacement entre pieux	3,4m
	Charge sur pieu – C	
	Pieux intermédiaire	AZ18
	Nombre de pieux intermédiaires entre pieux principaux	2
	Niveau du pied (palplanches)	-20,50mZH
Mur d'ancrage	Type de mur	Palplanches
	Profil des palplanches	AZ 48-700
	Hauteur du mur d'ancrage	11m
	Diamètre des tirants d'ancrage	2 x 110mm
	Niveau des tirants d'ancrage	+0,5mZH (@ mur principal), -0,5mZH (@ mur d'ancrage)
	Espacement entre les tirants d'ancrage	3,4m
	Longueur des tirants d'ancrage	35m
Poutre du rail du côté mer	Hauteur structurelle	2,5m (y compris la tranchée de service)
	Largeur structurelle	7,0m
Pieux du rail du côté terre	Type	Pieux tubulaires en acier verticaux
	Diamètre des pieux	1219mm
	Epaisseur des pieux.	18mm
	Niveau du pied	-35mZH
	Espacement entre pieux	3,40m
	Charge sur pieu – C	
Poutre du rail du côté terre	Hauteur structurelle	2,50m
	Largeur structurelle	1,80m

### 10.5.5 Conception de la protection contre les affouillements

Les vérifications de la stabilité contre les affouillements sont effectués sur la base des directives de l'AIPCN "Protecting Berthing Structures from Scour caused by Ships (Report no 180-2015)"

La protection contre les affouillements est conçue pour les deux types de navires suivants:

- Navire porte-conteneur (156 907) et
- Navire cargo (tirant max. 10,9 m) (hypothèse)

Les spécifications des navires suivantes ont été utilisées pour vérifier la stabilité de la protection contre les affouillements.

Tableau 10-9: Paramètres des navires

Paramètres	Porte-conteneurs	Navire cargo *
Longueur du navire LHT (m)	397	170
Largeur du navire B(m)	56	24,9
Tirant à l'état chargé du navire (D)	15,5	10,4

\* En ce qui concerne les paramètres du navire pour le navire cargo avec un tirant de 10 m, référence est faite aux directives de l'AIPCN WG33 (limite de confiance de 75%).

Le niveau du fond marin devant le quai est de -16,50 m CD. La taille de l'hélice principale et du propulseur d'étrave est déterminée conformément à la section 5.4.7 et la section 5.4.7 du rapport de l'AIPCN 1480-2015 pour le navire porte-conteneurs et le navire cargo respectivement. Les spécifications de l'hélice / propulseur des navires considérées dans les calculs de stabilité sont résumées ci-après:

Tableau 10-10: Spécifications de l'hélice/propulseur des navires

Paramètres	Porte-conteneurs	Navire Cargo
Pmain, Puissance du système de propulsion principal (kW)	96800	5128
Dmain, Diamètre du système de propulsion principal (m)	9,6	3,7
Pthruster, Puissance du propulseur installé (kW)	3550	1472
Dthruster, Diamètre du propulseur (m)	3,3	2,35

Les calculs de stabilité sont effectués conformément à la Méthode Allemande, sections 8.2.2 et 10.2 du rapport 180 de l'AIPCN pour les murs verticaux. Le  $D_{85}$  requis (Diamètre des enrochements de la première couche) est de 0,42 m, soit approximativement un diamètre de 0,5 m. Les enrochements de protection contre les affouillements sont réalisés en deux couches sur une profondeur totale de 1,0 m.

Sur la base de l'équation 10-35 (rapport AIPCN 180-2015), la largeur de protection contre les affouillements devant le mur du quai est calculée comme suit:  $3 \times D_p + 3 = 32$  m, où  $D_p$  est le diamètre de l'hélice principale du plus grand navire porte-conteneurs.

### 10.5.6 Méthodologie de la construction

La séquence des opérations pour la réalisation du combi-wall peut se résumer comme suit:

- Etape 1:

- Dragage de 32 m vers l'arrière du mur de quai jusqu'à -10,5 mZH pour enlever la couche d'argile existante
- Etape 2:
  - Remblayer du côté terre et du côté mer du mur de quai jusqu'à + 2,0 m CD à l'aide de matériaux dragués appropriés. Remblaiement du côté mer du mur de quai jusqu'à environ 30 m vers la mer.
- Etape 3:
  - Amélioration du sol à l'aide de drains verticaux et de chargement. Le chargement à une hauteur d'environ 4 m.
- Etape 4:
  - Installation du mur principal au niveau du pied requis à l'aide d'équipements terrestres
  - Installation des pieux arrière de la grue au niveau du pied requis à l'aide d'équipements terrestres
- Etape 5:
  - Installation du mur d'ancrage au niveau de pied requis
- Etape 6:
  - Excavation entre les murs jusqu'à +0,5 m CD pour permettre l'installation des tirants
  - Installation des tirants
  - Installation des têtes de pieux en béton
- Etape 7:
  - Remblaiement jusqu'au niveau de la plateforme
  - Installation des poutres de couronnement en béton
- Etape 8:
  - Enlèvement du remblai de sable du côté mer du mur de quai
  - Installation des équipements du mur de quai
- Etape 9:
  - Dragage de 32m du côté mer du mur de quai à -17.50m CD pour la protection contre les affouillements
  - Dragage de la largeur restante du côté er du mur de quai à -16.50m pour la zone d'accostage
- Etape 10:
  - Installation de la protection contre les affouillements à la base du mur de quai jusqu'à -16,5 m CD.
  - Réalisation du pavage (y compris la couche de fondation) et les dalles de transition

## 10.6 Pavage

Le but du pavage des ports est de permettre l'empilement sûr et efficace des conteneurs et des autres cargaisons, et l'utilisation des équipements de manutention à roues. Le pavage doit donc résister à l'empilement répétitif de conteneurs / cargaisons et au passage des équipements tout en gardant une surface suffisamment uniforme, avec une bonne adhérence, et résistante aux effets des intempéries.

La structure du pavage d'un terminal dépendra de la nature des piles de conteneurs/ cargaisons et des équipements de manutention à utiliser, de la charge des roues de ces équipements, du nombre de passages de ces charges sur une période donnée et de la nature du sol sous-jacent.

Il existe plusieurs formes de pavage généralement utilisées dans les terminaux à conteneurs et les terminaux de marchandises générales:

- Pavage en blocs de béton à usage intensif;
- Pavage en blocs de béton à usage moyen;
- Poutres en béton armé pour les chemins de roulement des RTG; et
- Les dalles en béton armé.

Le parc principal pour le stockage des conteneurs sera exploité à l'aide de RTG. La configuration de l'empilage sera de 1 sur 5 conteneurs en hauteur et 7 plus 1 conteneurs en largeur. Le pavage en blocs de béton à usage intensif en combinaison avec des poutres de roulement en béton armé pour les RTG sont susceptibles d'avoir une résistance structurale adéquate pour cet usage.

Une zone pour conteneurs vides sera située à l'arrière du terminal. La zone de conteneurs vides sera exploitée à l'aide d'ECH (chariots de manutention de conteneurs vides). Un pavage en blocs de béton à usage moyen est susceptible d'être suffisant dans cette zone.

Une zone de stockage de marchandises générale sera aménagée à proximité de la zone de stockage des conteneurs. Le pavage en blocs de béton à usage moyen est susceptible d'être suffisant dans cette zone, bien que DP World puisse choisir d'installer un pavage en blocs de béton à usage intensif dans cette zone pour offrir une flexibilité et permettre la possibilité de stocker des conteneurs dans cette zone.

Autour de la zone du portail, des ateliers et des bâtiments, il est probable que le pavage en blocs de béton à usage moyen soit suffisant.

Des dalles en béton armé seraient fournies localement autour de la station de carburant, de la zone de lavage des équipements et des puits de conteneurs qui fuient.

## 10.7 Bâtiments

Pour que le port fonctionne d'une manière efficace, un certain nombre de bâtiments et d'installations seront nécessaires. Les principaux bâtiments et installations et leur fonction prévue sont décrits plus en détail ci-dessous.

### 10.7.1 Portail d'entrée/sortie

La configuration du port est basée sur l'existence d'une seule entrée. Les principales activités envisagées au niveau de l'entrée/sortie devraient inclure:

- Vérification des véhicules et du personnel entrant / sortant du port;
- Toutes les inspections de sécurité requises;
- Echange de documents (éventuels);
- Toutes les exigences spécifiques de vérification des douanes;
- Procédures d'arrivée / départ pour les équipages et les passagers des navires;
- Enregistrement de l'entrée de véhicules dans le port;
- Pont-basculé éventuel; et
- Orientation des conducteurs vers les parties appropriées du port.

En général, les procédures requises au niveau des portes doivent être minimisées pour éviter que de longues files d'attente ne se forment pendant les heures de pointe.

Quatre voies d'entrée / sortie de véhicule (deux dans chaque sens) sont proposées. Une voie dans chaque direction devrait convenir à des charges exceptionnelles. Une toiture surélevée est envisagée sur toute la largeur du complexe du portail d'entrée (à par les voies des chargements exceptionnels) pour protéger la zone des conditions météorologiques défavorables. La toiture servira également à supporter les caméras et les autres systèmes de sécurité et d'enregistrement des véhicules. Les barrières (équipées de "jupes") doivent être installées à la sortie de chaque voie.

### 10.7.2 Bâtiment administratif

Les fonctions administratives du port seront assurées à partir du bâtiment administratif. Il est prévu que le bâtiment accueillera la gestion portuaire, le contrôle portuaire, le support technique, le personnel administratif et le personnel de sécurité. Le bâtiment sera situé à l'extérieur de la clôture de sécurité du port (pour permettre l'accès par des personnes non autorisées) mais adjacent à la clôture pour un accès facile du personnel du port. Le bâtiment sera également un point de rassemblement en cas d'urgence dans le port.

### 10.7.3 Bâtiment des opérations et du personnel

Le bâtiment des opérations et du personnel fournira diverses installations pour le personnel du port, telles que les bureaux pour les directeurs des opérations et des superviseurs, la cantine, les vestiaires, les douches, les installations sanitaires, les salles de rassemblement, les installations de formation, etc. Le bâtiment sera utilisé comme point de coordination entre toutes les opérations dans le port. Le bâtiment pourrait "chevaucher" la clôture de sécurité du port, de sorte que les membres du personnel du port puisse utiliser ce point comme entrée / sortie vers le port. La combinaison de ce bâtiment avec le bâtiment administratif pourrait être une option.

#### **10.7.4 Atelier**

Les équipements de manutention des cargaisons utilisés dans le port seront entretenus et réparés dans un atelier à l'intérieur du port. L'atelier comprendra environ 10 baies de maintenance séparées pour différents équipements (par exemple: TTU, RS, ECH) et diverses activités (par exemple: entretien mécanique, changement de pneu, peinture, soudage, etc.). Au milieu des baies de maintenance, il y aura un certain nombre d'installations d'appui, y compris les bureaux pour le personnel de maintenance, la salle de réunion / formation, le stockage / dépôt de documents, et le stockage de pièces de rechange.

On suppose que les RTG ne seront pas entretenus et réparés dans l'atelier. Elles seront maintenues "in situ" aux extrémités des piles de conteneurs.

#### **10.7.5 Commodités de quai**

Un bâtiment de commodité devrait être fourni à proximité du quai pour utilisation par le personnel du port. Il est prévu que les commodités comprennent des toilettes et une zone pour manger pendant les pauses.

#### **10.7.6 Station de carburant**

Une station de carburant devrait être située à l'intérieur de la limite du port, à proximité immédiate de l'atelier et de l'aire de stationnement des équipements.

#### **10.7.7 Zone de lavage des équipements**

Une zone de lavage des équipements est prévue à proximité de l'atelier. Les équipements mobiles tels que les RS, ECH, TTU, et les chariots élévateurs peuvent être conduits dans la zone de lavage pour leur nettoyage. Une station de traitement doit être fournie à côté de la zone de lavage pour traiter les effluents avant leur rejet dans les exutoires.

## 10.8 Développement du port

### 10.8.1 Phase 1

La phase 1 proposée pour le développement du port projeté, avec un poste d'amarrage d'une longueur de 600 m, est présentée sur la Figure 10-6 et la Figure 10-7 ci-dessous et sur les plans DU1198-011 et DU1198-013 joint à l'Annexe B.

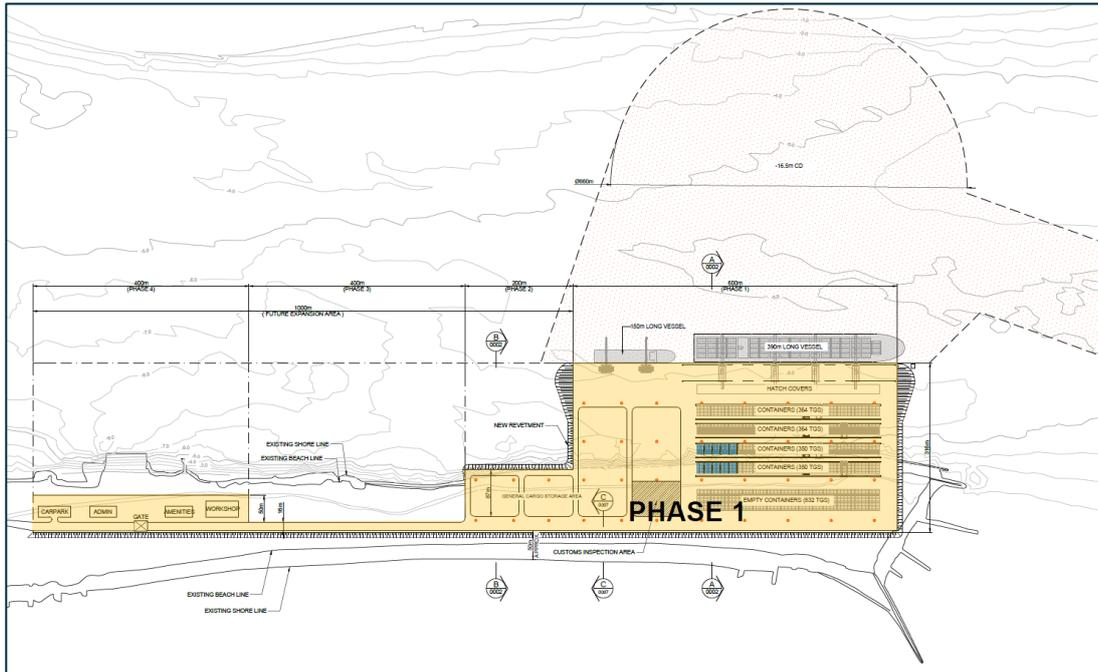


Figure 10-6: Plan d'aménagement de la phase 1

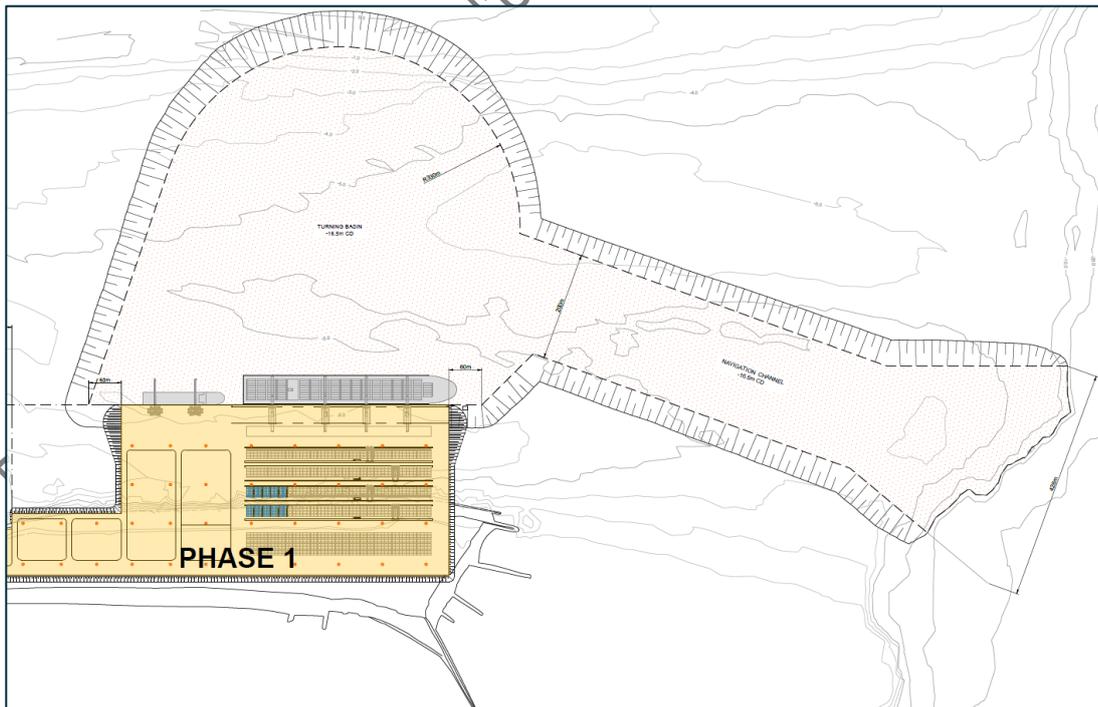


Figure 10-7: Plan de dragage de la phase 1

## 10.8.2 Phases futures

Il y a plusieurs phases futures pour le port projeté. Ceci est montré sur la **Error! Reference source not found.** ci-dessous. Chacune des phases futures comprend: entre 200 m et 400 m de poste d'amarrage, y compris le dragage des zones d'accostage et des approches; la création de terre-pleins, le pavage et les réseaux divers pour le parc de stockage directement derrière le poste à quai; et les équipements portuaires.

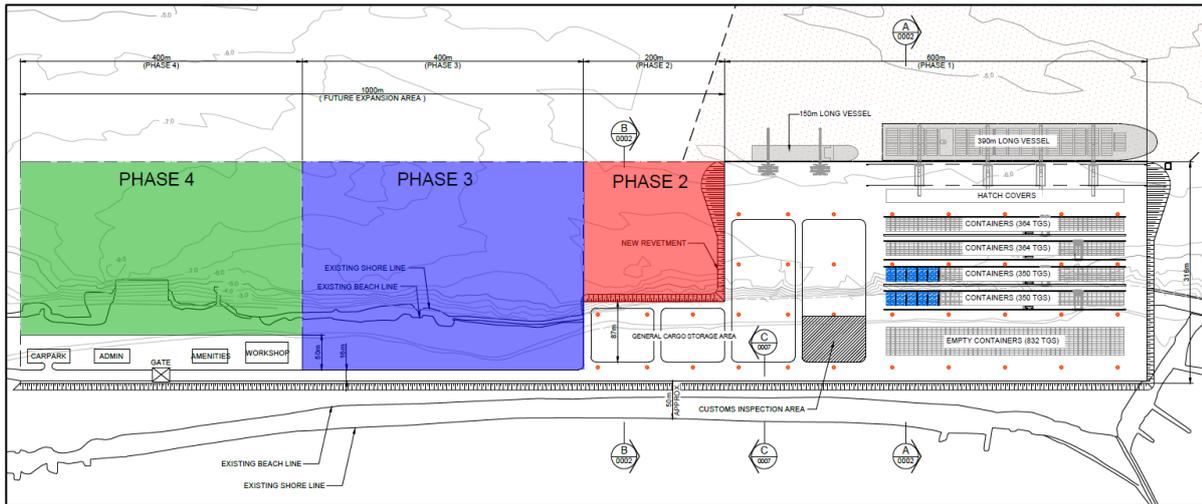


Figure 10-8: Phases d'extension futures du port

Document Confidentiel pour l'Utilisation exclusive

## 10.9 Travaux routiers Muanda – côte de Banana

Tel qu'indiqué au paragraphe 8.4.7, la route Muanda - Banana se prolonge le long de la côte congolaise et est exposée du côté ouest à l'océan Atlantique. Au cours de la visite du site, la route a été observée dans un état raisonnable, bien que deux zones problématiques aient été identifiées où certains travaux de réhabilitation sont jugés nécessaires (voir la Figure 8-11). Ces zones sont décrites ci-dessous.

### 1. La voie de contournement

Il s'agit d'une section de route d'environ 500 m de longueur, qui commence à environ 700 m au sud de Muanda. Au niveau du contournement, l'ancienne route d'asphalte est fortement endommagée ou a déjà disparu. Cette ancienne route était située au-dessus d'une ancienne défense côtière qui a été complètement endommagée sur une longue distance. Une voie de contournement d'environ 500 m de long a été construite sur le côté terre de l'ancienne route qui agit actuellement comme une sorte de digue la protégeant contre l'attaque des vagues mais qui est, elle-même, constamment menacée par l'érosion, en particulier lors des vives eaux.

A cet endroit, il est recommandé de reconstruire la route sur une longueur d'environ 500 m afin qu'elle soit adaptée au trafic des camions lourds. En plus, il est recommandé de procéder à certains travaux de réparation sur le littoral, afin de minimiser les risques de dommages à la route côtière. Sur la base d'études antérieures que nous avons réalisées dans la région, la recharge de la plage est susceptible d'être la méthode préférée pour la réhabilitation, et ce compte tenu de la constructibilité, de la durée de construction, de la maintenance, de l'impact social et du coût.

### 2. Km 5

Il s'agit d'une section de route d'environ 300 m de long qui commence à environ 5 km au sud de Muanda. A cet endroit, la route d'asphalte est encore présente, mais en cas de hautes eaux, la mer atteint le niveau de la route et cause déjà une érosion sur la route.

A cet endroit, il est recommandé de procéder à certains de travaux de réhabilitation sur le littoral afin de minimiser les risques d'endommagement de la route côtière. La recharge de la plage est susceptible d'être la méthode préférée pour la réhabilitation aussi dans cet endroit.

#### 10.9.1 Recharge de la plage

La recharge de la plage peut être considérée comme une solution "soft" ou temporaire, qui consiste en un volume additionnel de sable est fourni sur la plage et / ou au niveau de l'estran pour restaurer la plage et créer un tampon. Cette solution peut être considérée comme une mesure temporaire, qui nécessite une maintenance / recharge après une certaine période de temps.

Les processus morphologiques ne sont pas modifiés par cette mesure et le processus continuera à transporter du sable. De cette manière, le volume de sable placé lors de la recharge de la plage fonctionne simplement comme un tampon. La quantité de sable placé déterminera le temps qu'il faudra avant que la prochaine recharge de la plage soit nécessaire pour restaurer le tampon. En raison des coûts de mobilisation relativement élevés d'un navire de dragage, il est généralement plus économique si cette période de maintenance est de l'ordre de 5 à 10 ans.

Quelques exemples d'illustration de recharges de plage sont présentés ci-après.



Figure 10-9: Exemples d'options de recharge

### Coût de la recharge de la plage

On s'attend à ce que la recharge de la plage soit effectuée en même temps que les travaux de réalisation du port, à l'aide des équipements de dragage qui sont mobilisés. Il est prévu que le sable sera dragué à l'intérieur de la crique de Banana et déposé sur l'estran côtier.

Après 10 à 15 ans, une autre opération de recharge nécessitera la mobilisation d'équipement de dragage et des frais par mètre cube de sable dragué.

A partir des études antérieures, nous avons calculé un volume de recharge en sable d'environ 700 000 m<sup>3</sup> à raison de 10 \$US/m<sup>3</sup>. Le coût de l'opération initiale de recharge (au cas où elle est effectuée en même temps que les travaux de construction du port) pour couvrir à la fois la voie de contournement et la zone km 5 sera d'environ 7 000 000 \$US. Pour les activités de recharges suivantes, il y aura un coût supplémentaire associé à la mobilisation des équipements de dragage, estimé à l'ordre de 1 000 000 \$US, ce qui fait que les activités subséquentes de recharge seront d'environ 8 000 000 \$US tous les 10 à 15 ans.

### **10.9.2 Réparation de la route**

Afin d'assurer un trafic fluide des camions vers le nouveau port Banana, il est inévitable de réparer la route au niveau du contournement. La section de la route à réparer ou à reconstruire est d'environ 500 m de long.

### Coût de la réparation de la route

On estime que la réparation de la route coûte environ 5 000 \$US par mètre linéaire de route.

Document Confidentiel pour l'Utilisation exclusive du Ministère du Transport

# 11 Estimation des coûts

## 11.1 Phase 1 du développement du port

Il convient de souligner que l'estimation a été préparée sur la base d'une conception et des informations sur le site limitée et doit donc être considérée comme approximative.

L'estimation des coûts repose sur un certain nombre d'hypothèses. Certaines des hypothèses les plus importantes sont résumées ci-dessous:

- Aucun montant n'a été prévu pour les acquisitions de terrains.
- Aucun montant n'a été prévu pour les taxes, les droits ou les prélèvements locaux.
- Aucun montant n'a été prévu pour l'achat d'engins maritimes ou de systèmes de contrôle de navigation.
- Les coûts des travaux routiers en dehors de la zone du terminal à conteneurs ne sont pas inclus dans l'estimation de la Phase 1 du développement du port. Ils sont décrits séparément dans le chapitre 11.3 et inclus dans le résumé au chapitre 11.7.
- Aucun montant n'a été prévu pour se débarrasser des munitions non explosées.
- Il a été supposé qu'une alimentation suffisante en électricité et en eau sera disponible à la limite du site. Le financement de moyens de production d'électricité à l'extérieur du terminal à conteneurs n'est pas considéré dans l'estimation des coûts de la Phase 1. Ces travaux sont décrits dans le chapitre 11.5 et sont inclus dans l'estimation totale des coûts résumée au chapitre 11.7.
- Les prix unitaires pour les travaux de construction incluent une augmentation de 40% pour tenir compte de l'emplacement distant et des difficultés associées à l'obtention des matériaux et à l'exécution des travaux.
- Un montant correspondant à 2,5% des coûts de construction estimés a été inclus pour les frais généraux (exemple: assurances, cautionnements, travaux temporaires, mobilisation / démobilisation, etc.).
- Un montant correspondant à 5% des coûts de construction estimés a été inclus pour les frais de consultant pour la conception et la supervision des travaux de construction.
- Un montant correspondant à 10% des coûts de construction estimés a été inclus pour les imprévus et le développement de la conception.

Le coût estimatif des travaux est de **396 millions \$US**. Une ventilation de cette estimation des coûts est fournie ci-dessous et à l'Annexe C.

Tableau 11-1 Estimation du coût de développement de la phase 1 du port

Elément	Coût \$US
1. Etudes & levés	3 350 000
2. Dragage & élimination des matériaux de dragage	61 771 000
3. Création de terre-pleins	22 468 200
4. Protection des talus	9 347 200
5. Structure du quai (longueur 600m)	75 657 900
6. Protection contre la corrosion de la structure du quai	840 000
7. Duc-d'Albe d'amarrage	1 000 000

Elément	Coût \$US
8. Accessoires et dispositifs maritimes	3 063 100
9. Pavage	42 570 800
10. Réseaux	18 460 800
11. IT et sécurité	7 323 300
12. Bâtiments	7 323 000
13. Equipements	79 250 000
14. Démarrage	5 000 000
15. Frais généraux (2.5% de 1 à 12)	6 414 608
16. Frais de consultant pour conception et supervision (5% de 1 à 12)	12 829 215
17. Imprévus et développement de la conception (10% de 1 à 16)	36 007 812
<b>Total</b>	<b>396 085 935</b>

## 11.2 Phases futures de développement du port

Tel qu'indiqué au paragraphe **Error! Reference source not found.**, il est prévu de développer le port en 4 phases. On suppose que chaque phase comprendra: 200 à 400 m de poste d'amarrage, y compris le dragage de la zone d'accostage et des approches; la création de terre-pleins, le pavage et les réseaux divers pour le parc de stockage directement derrière le poste d'amarrage; et les équipements portuaires (exemple: 4 grues STS, 8 grues RTG, 40 TTU et 2 chariots de manutention de conteneurs vides.).

Le coût estimé pour les phases futures de développement du port par DPW a été déterminé proportionnellement aux quantités de la Phase 1. Les coûts des phases 2, 3 et 4 sont une estimatoir préliminaire et doivent être confirmés par des études détaillées à réaliser à l'avenir. Un résumé du coût estimé est présenté ci-après.

Tableau 11-2 –Coût estimatif des Phases de développement futures du port

Elément	Coût \$US
Phase 1 (poste de 600m) – tel que décrit au paragraphe <b>Error! Reference source not found.</b>	396 millions
Phase 2 (poste de 200m additionnels et zone de stockage)	140 millions
Phase 3 (poste de 400m additionnels et zone de stockage)	230 millions
Phase 4 (poste de 400m additionnels et zone de stockage)	220 millions

## 11.3 Travaux routiers extérieurs (à effectuer par l'Etat congolais)

Pour que le nouveau port de Banana soit compétitif et réussi, il faut un accès routier satisfaisant reliant Banana à Boma et à Matadi. Tel qu'indiqué au paragraphe 8.4, certaines sections de la route existante sont en mauvais état et nécessitent des travaux de réhabilitation. Une estimation grossière des coûts associés aux travaux de réparation de ces routes est résumée dans le tableau suivant.

Tableau 11-3 – Coûts estimés de la réhabilitation des routes extérieures

Zone	Longueur	Condition	Travaux de réhabilitation	Coût estimé (\$US)
Banana à Muanda	à 8km	Route dans un état satisfaisant, bien que certaines zones aient besoin d'une protection contre le franchissement des vagues.	Réparations requises sur 500m près du contournement Recharge de la plage près de Km 5	Réparations: 500m x \$5000/m = \$2.5 millions. Recharge de la plage: \$7 millions.
Traversée de Muanda	8km	Route étroite, trafic lourd.	Des réparations de nids de poule sont nécessaires. Le marché n'est pas tellement un problème à Muanda.	Inclus dans les travaux routiers "Muanda-Boma".
Muanda à Boma	à 94km	Route en terre compactée, asphaltée en certains endroits.	Réparations superficielles en cours. Nivelage de la surface et couche mince d'asphalte. 10% réalisés. 90% restants.	L'entrepreneur chinois a proposé un devis de 90 millions de dollars pour la rénovation de la route, soit environ 1 000 \$/m.
Traversée de Boma	9km	Route étroite, trafic lourd	Des réparations superficielles pourraient être requises, mais la plus grande amélioration impliquerait l'interdiction de l'installation des marchés sur le côté de la route, ainsi que l'interdiction du stationnement des taxis sur la route pour attendre les clients. Cela permettrait une traversée facile et fluide de Boma.	Inclus dans les travaux routiers "Muanda-Boma".
Boma à Matadi	à 106km	La plupart de la route est en bon état.	Réparations superficielles en cours. Achevés à 95%. 5% restants.	Néant

#### 11.4 Déplacement des logements et des installations militaires existantes (à effectuer par l'Etat congolais)

Environ 20 hectares du site de l'aménagement portuaire proposé sont actuellement occupés par des installations militaires, dont environ 50% sont occupés par des bâtiments et des espaces récréatifs. Pour que l'aménagement du port puisse se réaliser, il faudra que ces installations soient déplacées ailleurs. DPW a indiqué que le coût estimé de ce déplacement serait de l'ordre de 10 millions de dollars.

#### 11.5 Installation externes de production d'électricité (à effectuer par l'Etat congolais)

Tel qu'indiqué au paragraphe 11.1, le port nécessite une alimentation suffisante en électricité à la limite du site pour alimenter les grues STS, les grues RTG, les conteneurs réfrigérés (reefers), l'éclairage de la zone et les bâtiments. Les besoins en électricité estimés et les coûts en capital associés à la production d'électricité pour chaque phase du projet sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 11-4 – Estimation du coût en capital des installations externes de production d'électricité (note: coûts opérationnels exclus)

Élément	Coût \$US
Phase 1 - environ 7.5MVA	9 million s
Phase 2 –2,5 MVA additionnels	3 millions
Phase 3 –5 MVA additionnels	6 millions
Phase 4 –5 MVA additionnels	6 millions

### 11.6 Zone logistique et zone franche (à effectuer par l'Etat congolais)

Une fois que le port est établi et opérationnel, il est prévu qu'une zone logistique et zone franche puisse être développée près du port. Un site potentiel d'environ 74ha dans la zone a été promu pour cela à environ 2 km au nord du port. Il est probable que cette zone serait développée en deux phases, en ligne avec le développement et l'extension du port. DPW a indiqué que le coût estimé de la zone de logistique et zone franche devrait être de l'ordre de 25 millions de dollars pour chacune des deux phases.



Figure 11-1: Zone logistique et de libre échange (en jaune)

### 11.7 Résumé des coûts de développement

Les coûts de développement discutés dans les sections précédentes sont résumés dans le tableau suivant.

Tableau 11-5 –Résumé des coûts de développement

Élément	Coûts DPW \$US	Coûts pour le gouvernement de la DRC \$US
<b>Développement de la phase 1</b>		
Travaux routiers extérieurs - Banana à Muanda	-	9 500 000
- Muanda à Boma	-	90 000 000
- Boma à Matadi	-	-
Déplacement des installations militaires	-	10 000 000
Production externe d'électricité (7,5 MVA)	-	9 000 000
Phase 1 du port (poste de 600m)	396 000 000	-
<b>Sous-total pour la Phase 1</b>	<b>396 000 000</b>	<b>118 500 000</b>
<b>Développement de la Phase 2</b>		
Production externe d'électricité (2,5 MVA additionnels)	-	3 000 000
Phase 2 du port (200m de poste additionnels)	140 000 000	-
<b>Développement de la Phase 3</b>		
Production externe d'électricité (5 MVA additionnels)	-	6 000 000
Phase 3 du port (400m de poste additionnels)	230 000 000	-
<b>Développement de la Phase 4</b>		
Production externe d'électricité (5 MVA additionnels)	-	6 000 000
Phase 4 du port (400m de poste additionnels)	220 000 000	-
<b>Zone logistique et de libre échange</b>		
Phase 1 (37 ha)	25 000 000	-
Phase 1 (37 ha additionnels)	25 000 000	-
<b>TOTAL</b>	<b>1 036 000 000</b>	<b>133 500 000</b>

## 12 Conclusions

Etant donné le niveau d'utilisation actuel élevé et la limitation physique des ports existants de la République Démocratique du Congo, un nouveau port à conteneurs à Banana serait très souhaitable. Il offrirait des capacités supplémentaires, mais aussi une meilleure infrastructure et de meilleurs services, ce qui entraînerait un coût et un temps de transit plus bas pour les affréteurs.

Par ailleurs, le coût de l'option de routage actuelle Chine-Kinshasa, via Matadi et par transbordement à Pointe-Noire, est actuellement 21% plus élevé que ne serait le coût par escale directe à Banana. Ceci est dû au fait que le coût de transport supplémentaire de Pointe-Noire à Matadi dépasse largement le coût du transport prévu de Banana à Matadi.

Pour que Matadi reste concurrentielle, le coût du transport maritime de Pointe-Noire à Matadi devrait être considérablement réduit, ce qui impliquerait une perte de rentabilité pour les compagnies maritimes exploitant cette route. Cela crée ainsi une opportunité pour Banana de capturer les escales directes en provenance de Chine, et le trafic de transbordement routier qui se fait actuellement via Pointe-Noire.

Cependant, il existe deux conditions préalables critiques pour que le port de Banana puisse se développer avec succès et sans lesquelles le port ne pourra pas fonctionner ou être rentable:

1. La liaison routière entre Banana et Boma doit être améliorée pour permettre à Banana d'offrir un service de même qualité et de même niveau que celui actuellement offert à Matadi. Le développement du port et celui de la route doivent être considérés comme partie intégrante, de sorte que Banana ne soit pas désavantagée par rapport à Matadi en ce qui concerne les transports terrestres.
2. Il doit y avoir un système de péage opérationnel sur le pont entre Kinshasa et Brazzaville, dans le cas où celui-ci est construit, pour arrêter les flux de marchandises circulant entre Brazzaville et Kinshasa, ce qui permettra au port de Banana de conserver son avantage concurrentiel par rapport à l'option par route de Pointe-Noire, via le pont.

Sans les deux éléments sus-indiqués, le port de Banana aurait du mal à fonctionner. Sans la liaison routière, nous pensons que le port ne serait pas en mesure de capter une grande part de marché mais ne serait éventuellement là que pour gérer les surplus de volumes, une fois que Matadi aura atteint sa pleine capacité. Il s'agit d'une situation qui va compromettre de manière significative les opérations dans le pays et qui augmenterait les coûts.

D'autre part, si le pont sur le fleuve Congo est construit et que les tarifs ne sont pas réglementés, cela ouvrira le marché à la concurrence étrangère, ce qui permettra de transporter des marchandises par route à partir de Pointe-Noire. Une telle situation entraînerait une source de perte pour la RD Congo et ses parties prenantes.

Un résumé des principaux risques liés au projet Banana est donné ci-dessous:

## Projet du port de Banana – principaux risques

- Mise à niveau de la liaison routière entre Banana et Boma, sans laquelle Banana serait très désavantagée par rapport à Matadi.
- Construction d'un pont entre Kinshasa et Brazzaville, permettant à Kinshasa d'être desservie par voie routière à partir de Pointe-Noire.
- L'extension de Pointe-Noire pourrait constituer un risque pour Banana, en renforçant un concurrent direct clé. Cependant, cela ne deviendrait vraiment significatif que si le pont entre Kinshasa et Brazzaville était construit.

Document Confidentiel pour l'Utilisation exclusive du Ministère de

## Acronymes

Document Confidentiel pour l'Utilisation exclusive du Ministère du Transport

**OCEAN  
SHIPPING  
CONSULTANTS**

a company of



**Royal  
HaskoningDHV**  
*Enhancing Society Together*

€	Euro
bn	Billion
<b>Bunker Rate</b>	Cost of fuelling a vessel (combination of HFO and MDO prices)
<b>Cabotage</b>	Transport between ports of the same country
<b>CAGR</b>	Compound Annual Growth Rate
<b>CAPEX</b>	Capital Expenditure
<b>Charter Rate</b>	Cost of hiring a vessel
<b>CPI</b>	Consumer Price Index
<b>DC</b>	Distribution Centre
<b>Deep-sea</b>	Direct Intercontinental Container Shipping
<b>DR Congo</b>	Democratic Republic of Congo
<b>Draught</b>	Distance between a vessel's waterline and its deepest point
<b>DWT</b>	Deadweight Tonnes
<b>EMEA</b>	Europe, the Middle East and Africa
<b>EU</b>	European Union
<b>FCL</b>	Full Container Load
<b>FDI</b>	Foreign Direct Investment
<b>FEU</b>	Forty Foot Equivalent Unit
<b>ft</b>	Feet
<b>FTZ</b>	Foreign Trade Zone
<b>FY</b>	Fiscal Year
<b>GDP</b>	Gross Domestic Product
<b>GNP</b>	Gross National Product

<b>GRT</b>	Gross Registered Tonnage (of a ship)
<b>GT</b>	Gross Tonnage
<b>ha</b>	Hectares
<b>HFO</b>	Heavy Fuel Oil
<b>Hub and Spoke</b>	Transshipment to/from regional ports (spokes) and the transshipment port (hub)
<b>I/E</b>	Import/Export
<b>ILA</b>	International Longshoremen's Association
<b>IMF</b>	International Monetary Fund
<b>in</b>	inches
<b>k</b>	thousand
<b>km</b>	Kilometres
<b>kn</b>	Knots
<b>KPI</b>	Key Performance Indicator
<b>LCL</b>	Less than Container Load
<b>LOA</b>	Length Overall (of a ship)
<b>m</b>	Meter (length) or Million (quantity)
<b>m<sup>2</sup></b>	Metres squared
<b>m<sup>3</sup></b>	Cubic meters
<b>MAT</b>	Moving Annual Total
<b>MDO</b>	Marine Diesel Oil
<b>MHC</b>	Mobile Harbour Crane
<b>mi</b>	Miles
<b>MLW</b>	Mean Low Water

<b>mn or m</b>	million
<b>mta</b>	Million tonnes per annum
<b>MW</b>	Megawatts
<b>nm</b>	Nautical miles
<b>NPV</b>	Net Present Value
<b>OECD</b>	Organization for Economic Co-operation and Development
<b>OPEX</b>	Operational Expenditure
<b>OSC</b>	Ocean Shipping Consultants
<b>p.a.</b>	Per annum
<b>PP</b>	Post-Panamax container cranes
<b>Relay Transhipment</b>	Transhipment to/from markets outside the geographical region
<b>RHDHV</b>	Royal HaskoningDHV
<b>RMG</b>	Rail Mounted Gantry Crane
<b>Ro-Ro</b>	Roll-on/Roll-off
<b>RS</b>	Reach Stacker
<b>RTG</b>	Rubber Tired Gantry Crane
<b>SECA</b>	Sulphur Emission Control Area
<b>SITC</b>	Standard International Trade Classification
<b>SOx</b>	Sulphur Oxides
<b>SPP</b>	Super-post-panamax container crane (outreach more than 18 rows)
<b>STS</b>	Ship-to-Shore Container Cranes
<b>SWOT</b>	Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats analysis
<b>TEU</b>	Twenty Foot Equivalent Unit

<b>TEU/a</b>	TEU/annum
<b>TGS</b>	TEU Ground Slots
<b>THC</b>	Terminal Handling Charge
<b>Transshipment</b>	Transfer of containers between vessels
<b>ULCSs</b>	Ultra Large Container Ships (10,000+ TEU)
<b>US\$ or USD</b>	US dollar
<b>YOY</b>	Year on Year
<b>YTD</b>	Year to Date

Document Confidentiel pour l'Utilisation exclusive du Ministère du Transport

Document Confidentiel pour l'Utilisation exclusive du Ministère du Transport



Avec son siège à Amersfoort, aux Pays-Bas, Royal HaskoningDHV est un prestataire indépendant de services internationaux de gestion de projets, d'ingénierie et de conseil. Etant classé parmi les tops 10 des compagnies indépendantes non cotées et parmi les tops 40 mondialement, les 6 000 employés de la compagnie fournissent des services dans le monde entier à partir de plus de 100 bureaux dans plus de 35 pays.

### Nos relations

L'innovation est un processus de collaboration, et c'est pourquoi Royal HaskoningDHV travaille en association avec des clients, des partenaires de projet, des universités, des agences gouvernementales, des ONG et de nombreuses autres organisations pour développer et introduire de nouvelles façons de vivre et travailler pour améliorer la société ensemble, maintenant et à l'avenir .

### Adhésions

Royal HaskoningDHV est membre des organismes d'ingénierie et d'environnement reconnus dans les pays où Royal HaskoningDHV dispose d'un bureau permanent.

Tous les consultants, architectes et ingénieurs de Royal HaskoningDHV sont membres de leurs organisations individuelles dans leurs différents pays.

### Intégrité

Royal HaskoningDHV est le premier et le seul bureau d'études d'ingénierie ayant reçu le certificat anti-corruption d'ETHIC Intelligence depuis 2010.



[royalhaskoningdhv.com/osc](http://royalhaskoningdhv.com/osc)

**OCEAN  
SHIPPING  
CONSULTANTS**

a company of



**Royal  
HaskoningDHV**  
Enhancing Society Together

Document confidentiel pour l'utilisation exclusive du Ministère du Transport