

**Ministère des Transports,
des Travaux Publiques et de l'Équipement
Burundi**

**Étude du Plan Directeur
du Secteur Portuaire
de la République du Burundi**

**Rapport Final
(Résumé)**

Septembre 2012

AGENCE JAPONAISE DE COOPÉRATION INTERNATIONALE

PADECO Co. Ltd.

Nippon Koei Co. Ltd.

International Development Center of Japan Incorporated

Table des matières

| | |
|---|-----------|
| Abréviations et acronymes..... | v |
| 1. Introduction..... | 1 |
| 2. Développement socio-économique au Burundi..... | 1 |
| 2.1 Tendances sociale et économique | 1 |
| 2.2 Plans actuels pour le développement économique | 2 |
| 3. Situation actuelle du secteur du port du Burundi | 3 |
| 3.1 Port de Bujumbura | 3 |
| 3.2 Port de Rumonge | 9 |
| 3.3 Autres ports dans le lac Tanganyika | 10 |
| 3.4 Installation de réparation des bateaux autour du lac de Tanganyika..... | 13 |
| 4. Prévision de demande pour les ports de Burundi..... | 13 |
| 4.1 Généralités | 13 |
| 4.2 Tendances du transport dans le passé | 14 |
| 4.3 Estimation de la demande de transport dans le futur | 17 |
| 5. Stratégie du développement du secteur du port | 19 |
| 5.1 Stratégie de développement | 19 |
| 5.2 Développement du port de Bujumbura | 21 |
| 5.3 Développement du port de Rumonge Port | 21 |
| 5.4 Prévision de demande du port de Bujumbura..... | 21 |
| 5.5 Prévision de la demande du port de Rumonge | 23 |
| 6. Développement du plan directeur des ports burundais | 23 |
| 6.1 Développement du Port de Bujumbura | 23 |
| 6.2 Développement du port de Rumonge | 28 |
| 7. Considérations Environnementales | 30 |
| 8. Évaluation Stratégique Environnementale..... | 33 |
| 8.1 Évaluation alternative | 33 |
| 9. Amélioration du transport maritime du lac de Tanganyika | 37 |
| 9.1 Amélioration du transport maritime | 37 |
| 9.2 Amélioration de la sécurité maritime..... | 38 |
| 10. Amélioration de la Manutention des Cargaisons | 40 |
| 10.1 Port de Bujumbura..... | 40 |
| 10.2 Manutention des marchandises au nouveau terminal à conteneurs | 40 |
| 10.3 Port de Rumonge | 41 |

| | |
|--|-----------|
| 11. Programme de Développement à Court Terme | 41 |
| 11.1 Sélection d'un plan de développement à court terme | 41 |
| 11.2 Programme d'Exécution | 44 |
| 11.3 Évaluation du coût | 45 |
| 11.4 Analyse financière | 49 |
| 12. Sélection de Projets Urgents | 51 |
| 12.1 Projets admissibles | 51 |
| 12.2 Portée environnementale des projets admissibles..... | 52 |
| 12.3 Conclusions et recommandations | 54 |
| 13. Concession du Port de Bujumbura | 55 |
| 13.1 AMPFB (Autorité Maritime, Portuaire et Ferroviaire du Burundi)..... | 55 |
| 13.2 Concessionnaire..... | 56 |
| Annexe : Conception Préliminaire des Installations Portuaires | 58 |
| (1) Installations au port de Bujumbura | 58 |
| (2) Installations du port de Rumonge | 63 |

Figures

| | | |
|-------------|--|----|
| Figure 3.1 | Evolution chronologique du niveau d'eau du lac de Tanganyika | 3 |
| Figure 3.2 | Topographie et bathymétrie au port de Bujumbura..... | 4 |
| Figure 3.3 | Organigramme pour le secteur du port du Ministère des Transport, des Travaux Publics et de l'Équipement (MTTPE)..... | 5 |
| Figure 3.4 | Organisation pour le port de Bujumbura..... | 5 |
| Figure 3.5 | Organigramme de l' E.P.B. | 6 |
| Figure 3.6 | Zone du port de Bujumbura..... | 7 |
| Figure 3.7 | Installations principales du port de Bujumbura | 7 |
| Figure 3.8 | Zone de travail du port de Bujumbura | 8 |
| Figure 3.9 | Topographie et bathymétrie au port de Rumonge..... | 9 |
| Figure 3.10 | Zone portuaire du port de Rumonge | 10 |
| Figure 4.1 | Volume de transport au port de Bujumbura..... | 15 |
| Figure 4.2 | Volume d'importation au port de Bujumbura | 15 |
| Figure 4.3 | Volume d'exportation au port de Port | 16 |
| Figure 4.4 | Volume des importations au port de Bujumbura Port à partir de chaque port de lac | 16 |
| Figure 5.1 | Ports principaux du lac de Tanganyika..... | 20 |
| Figure 5.2 | Demande des cargaisons du port de Bujumbura indiquée dans le graphique (tonne) | 22 |
| Figure 6.1 | Configuration du plan directeur alternatif (A)..... | 27 |
| Figure 6.2 | Configuration du plan directeur alternatif (B) | 27 |
| Figure 6.3 | Configuration du plan directeur du port de Rumonge..... | 29 |
| Figure 7.1 | Instabilité morphologique de l'embouchure de la rivière Ntakangwa | 30 |
| Figure 7.2 | Zone à risque élevé de contamination aux métaux lourds autour du port de Bujumbura | 31 |
| Figure 8.1 | Questions prioritaires pour l'amélioration de la région selon les générations (Rumonge)..... | 35 |
| Figure 8.2 | Questions prioritaires à améliorer à Bujumbura | 36 |
| Figure 8.3 | Schéma de suivi environnemental pour le projet de développement (exemple)..... | 37 |
| Figure 9.1 | Diagramme de secours | 39 |
| Figure 11.1 | Configuration générale du plan de développement à court terme à Bujumbura | 43 |
| Figure 11.2 | Développement du plan à Rumonge | 44 |
| Figure 11.3 | Programme des travaux de construction | 45 |
| Figure 11.4 | Programme d'exécution du projet | 45 |

Photos

| | | |
|-----------|--|----|
| Photo 3.1 | Port de Kasanga | 12 |
| Photo 6.1 | Navires de charges en bois de la RDC à Rumonge..... | 28 |
| Photo 7.1 | UXOs et lambeaux concernés extraits du ports | 32 |
| Photo 7.2 | Récupération d'un bateau dans le port de Bujumbura | 32 |

Tableaux

| | | |
|--------------|--|----|
| Tableau 3.1 | Flotte du Burundi | 8 |
| Tableau 3.2 | Transport international au port de Kigoma (2004–2010) | 11 |
| Tableau 3.3 | Importation au port de Bujumbura Port de Mpulungu | 13 |
| Tableau 4.1 | Routes alternatives de circulation entre deux pays | 14 |
| Tableau 4.2 | Paramètres d'un modèle pour les volumes de commerce prévus | 17 |
| Tableau 4.3 | Transport potentiel faisant l'objet de l'examen futur en 2030 | 18 |
| Tableau 4.4 | Résumé des volumes de transport traités au port de Bujumbura en 2030 | 18 |
| Tableau 4.5 | Résumé des volumes de transports traités au Bujumbura en 2020 | 18 |
| Tableau 4.6 | Résumé des volumes de transports traités au Bujumbura en 2030 | 19 |
| Tableau 4.7 | Résumé des volumes de transports traités au Bujumbura en 2020 | 19 |
| Tableau 5.1 | Demande des cargaisons du port de Bujumbura | 22 |
| Tableau 6.1 | Longueur des postes d'amarrage pour les marchandises diverses | 23 |
| Tableau 6.2 | Rendement quotidien des conteneurs dans le port de Bujumbura | 23 |
| Tableau 6.3 | Longueur du poste d'amarrage requise pour les porte-conteneurs | 24 |
| Tableau 6.4 | Nombre d'entrepôts nécessaire | 25 |
| Tableau 6.5 | Conteneurs chargés et vides manutentionnés au port de Bujumbura | 25 |
| Tableau 6.6 | Zone de gerbage requise pour les conteneurs | 25 |
| Tableau 8.1 | Évaluation alternative pour le port de Bujumbura | 33 |
| Tableau 8.2 | Évaluation alternative pour le port de Rumonge | 34 |
| Tableau 9.1 | Résultats de l'étude | 39 |
| Tableau 11.1 | Coût de construction au port de Bujumbura | 46 |
| Tableau 11.2 | Coût d'acquisition de l'équipement de manutention des conteneurs | 47 |
| Tableau 11.3 | Coût de construction de la structure de réparation navale | 47 |
| Tableau 11.4 | Coût de réhabilitation du poste général de chargement | 49 |
| Tableau 11.5 | Coût de construction du port de Rumonge | 49 |
| Tableau 11.6 | 6 Sources financières | 50 |
| Tableau 11.7 | Coût et TRI du projet total | 50 |
| Tableau 12.1 | Projets admissibles avec coût et année cible | 52 |
| Tableau 12.2 | Termes de référence de l'étude environnementale pour les projets à court terme sélectionnés | 53 |

Abréviations et acronymes

| | |
|-----------|---|
| AMPFB | Autorités maritime, portuaire et ferrée du Burundi |
| APD | Aide officielle pour le développement du Japon |
| BIF | Franc Burundien |
| COMPTRADE | Comtrade technologie GmbH |
| CTB | Coopération technique belge |
| EIE | Évaluation de l'impact environnemental |
| E.P.B | Société concessionnaire de l'exploitation du port de Bujumbura |
| FIRR | Taux intérieur financier de retour |
| IMF | Fonds monétaire international |
| IRR | Taux intérieur de retour |
| JICA | Agence japonaise pour la coopération internationale |
| MT | Camion citerne |
| MTTPE | Ministère des Transport, des Travaux Publics et de l'Équipement |
| MV | Navire à moteur |
| PCB | Biphenyl polychloriné |
| PDG | Produit domestique Gross |
| RDC | République démocratique du Congo |
| Ro/Ro | Navire roulier |
| RWF | Franc rwandéen |
| SEA | Évaluation de l'environnement stratégique |
| SNCC | Société Nationale des chemins de Fer du Congo |
| SNCZ | Société Nationale des chemins de Fer Zaïrois |
| STS | Navire à quai |
| TEU | Équivalence de vingt unités |
| TPA | Autorités des ports de Tanzanie |
| TPL | Tonnage de port en lourd |
| TRL | Le chemin de fer tanzanien |
| USD | Dollar des États Unis |

1. Introduction

Le port de Bujumbura est le plus grand port non seulement au Burundi mais aussi au lac de Tanganyika. Il a été construit dans les années 50 et ses installations et ses équipements font face à une augmentation rapide des cargaisons à cause du développement économique du Burundi et de ses pays voisines.

Le port de Bujumbura est un centre économique de transport au Burundi. Le gouvernement du Burundi (GOB) a déjà établi l'autorité de la mer, du port et du chemin de fer (AMPFB) conformément au décret présidentiel No. 100/252 daté du 4 octobre 2011. La AMPFB a commencé ses activités en janvier 2012. La création de la AMPFB permet de renforcer le port comme un port de propriétaire et d'augmenter la participation du secteur privée dans la gestion et l'opération du port.

Le port de Rumonge est en fait un plage naturel. Le ministère des Transport, des Travaux Publics et de l'Équipement (MTPPE) a achevé une barrière et une grille autour des locaux du port. Les cargaisons déchargées sont en principe les produits agricoles en provenance de la côte ouest du lac de Tanganyika de la RDC transportés par petits bateaux en bois.

“L'étude du plan maître pour le secteur du port en République du Burundi ” (l'étude) a pour objectif de mettre en oeuvre la prévision de demande du transport par cargaison dans le lac de Tanganyika, de préparer le plan maître du développement du port pour l'année ciblée de 2025 et d'élaborer le plan de développement à court terme pour les installations des ports au Burundi.

L'étude a été menée dans le port de Bujumbura Port, le port de Rumonge et leurs environs. En tenant compte de l'importance du rôle du transport du lac, l'équipe d'étude de la JICA a visité le port de Kigoma Port en Tanzanie, le port de Mpulungu Port en Zambie et le port de Kalemie Port en RDC.

Le présent rapport couvre une grande variété d'aspects comprenant le cadre socio-économique du Burundi, la prévision de la demande de cargaisons, la stratégie de développement du secteur du port de Burundi, le développement des équipements du port de Bujumbura et du port de Rumonge, le transport maritime du lac de Tanganyika, les considérations environnementales avec l'évaluation stratégique de l'environnement (ESE), le développement urgent à court terme ou à moyen terme des ports, la conception préliminaire des équipements, l'estimation des coûts, l'analyse financière et l'étude sur la procédure de concession du port de Bujumbura à une entité privée.

2. Développement socio-économique au Burundi

2.1 Tendances sociale et économique

Le Burundi possède une superficie de 278.500 km² and une population of 8,5 millions d'habitants à présent, ce qui fait le pays un des pays les plus peuplés en Afrique avec une densité de population de 230 personnes par km². Le PNB du Burundi est actuellement de 13 milliards de USD. Le taux de croissance s'accroît stablement depuis quelques années. Il s'est élevé à 4,5% en 2009, 3,9% en 2010 et 4,5% en 2011. Le revenu national par personne est de 150 USD , ce qui représente le revenu le plus bas du monde entier. Cependant, de nombreux économistes indiquent que le niveau réel du revenu national par personne est peut-être beaucoup plus élevé.

Le café est un des produits d'exportation principaux, ce qui contribue à deux tiers du total de l'exportation nationale. Comme le Burundin n'est pas autoarcique pour les besoins alimentaires,

l'importation des produits alimentaires s'élève à 20% environ du total de l'importation nationale. Le pays est riche en ressources minérales variées telles que l'or, le nickel, la columbite et la tantalite avec plusieurs matières de construction. La fabrication est très peu développée, sauf la production de la bière. Bien entendu, les produits de fabrication principaux doivent être importés. De plus, les automobiles et les carburants sont un des produits importés principaux du Burundi.

- Le Burundi a les 5 éléments potentiels principaux comme les suivants:
 1. La stabilité politique dure depuis la fin des années 2000.
 2. Le Burundi est situé au carrefour intérieur principal qui connecte au Rwanda, à la République Démocratique du Congo (RDC) et à la Tanzanie. La population située à 200 km de Bujumbura est estimée à 20 millions de personnes environ avec 3,2 millions de personnes dans les villes.
 3. La position stratégique stimule les activités et les investissements économiques urbains comme le transport, le commerce en gros, la construction, les biens immobiliers et les banques.
 4. Les investissements privés ont été accélérés notamment depuis la rationalisation des activités d'investissement.
 5. Il y a une réserve de nickel de 185 millions de tonnes constatée. Si elle est développée, elle pourra contribuer considérablement au revenu d'exportation du pays.
- En dépit du potentiel de croissance, le Burundi souffre de trois contraintes de base sur la croissance économiques comme les suivantes :
 1. Les prix internationaux fluctuants des produits d'exportation et la dépendance de la production agricole de la variation des conditions climatiques
 2. Le coût principal du transport représente 45% de la valeur totale de l'exportation et 35% de la valeur de l'importation.
 3. L'intervention excessive du gouvernement dans les activités économiques directes, particulièrement la prolifération des entreprises publiques.
- Le gouvernement du Burundi et les organisations internationales ont élaboré récemment de nombreux documents de politique et de planification comme suit :
 - AfDB, Un plan d'infrastructure pour le Burundi: Intégration régionale accélérée, septembre 2009
 - IMF, Cadre de la stratégie de la croissance et de la réduction de la pauvreté II, octobre 2010
 - Le gouvernement du Burundi, la vision du Burundi pour l'année 2025 en juin 2011
 - AfDB, Document de stratégie de pays: 2012–2016, octobre 2011.

2.2 Plans actuels pour le développement économique

“La vision du Burundi pour l'année 2025” a pour objectif d'atteindre 720 USD en 2025 pour le revenu national par personne, ce qui représente 5 fois plus important que le chiffre actuel. Pour répondre à cette vision, l'AfDB a élaboré le document de stratégie de pays: 2012–2016, octobre 2011. Il met l'accent sur l'exportation agricole, le développement des mines, la mise en valeur maximale de la position stratégique, l'autoracie alimentaire, le développement de l'infrastructure, l'amélioration du climat des affaires et le renforcement des capacités du gouvernement pour mettre en oeuvre des activités de développement.

- Un scénario possible et durable pour l'économie burundienne peut être décrit comme suit :
 - Bujumbura ne sera non seulement le centre de commerce pour l'économie burundienne mais aussi la base principale pour le commerce intermédiaire pour les régions enclavées attenantes de même que les régions du lac de Tanganyika.
 - Le Burundi, tout particulièrement Bujumbura sera un centre important pour le commerce et l'amélioration de la qualité du café produit dans les régions voisines. .

3. Situation actuelle du secteur du port du Burundi

3.1 Port de Bujumbura

(1) Conditions naturelles

Il n'y a que des vagues générées par le vent sur le lac. Les vagues relativement hautes s'introduisent lorsque le vent du sud soufflent continuellement. Comme l'entrée du port de Bujumbura s'ouvre au sud, la vague près de l'entrée du port devient de temps en temps 1 mètre de haut lorsque le vent fort souffle du sud dans l'après-midi.

La figure 3.1 montre l'évolution chronologique des niveaux d'eau entre 1929 et 2010. Depuis que le niveau d'eau le plus élevé a été enregistré en 1964, le niveau d'eau est devenu extraordinairement bas et il est devenu proche du niveau le plus bas enregistré en 1950. Le changement maximal saisonnier de 1,50 m a été observé en 2005, tandis que le niveau minimum de 0,4 m a été enregistré en 1994. La moyenne annuelle de changement d'eau est de 0,82 m.

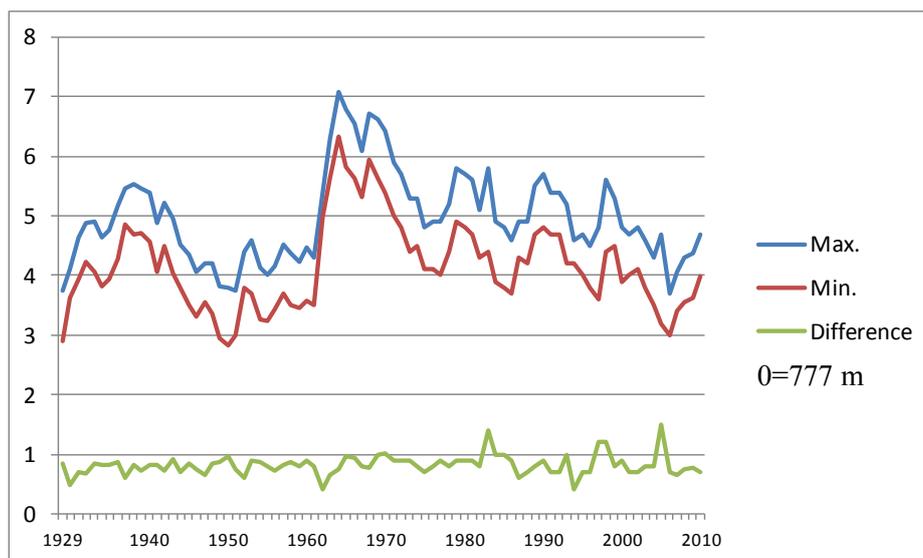


Figure 3.1 : Evolution chronologique du niveau d'eau du lac de Tanganyika

La rivière Ntakangwa coule près du port Bujumbura Port au nord d'environ 1 km. En tenant compte du changement très ancien de l'estuaire de la rivière Ntakangwa, il est considéré que l'accroissement par alluvion avait lieu derrière la digue de pétrole et les sédiments et les sables ont été transportés par la rivière.

Un canal d'eau de tempête, appelé "Canal de Buyenzi" coule vers le bassin de port. Ce canal passe le long de la zone de Buyenzi, l'arrière-pays du port de Bujumbura. Le canal débouche sur les sédiments et les sables du bassin de port avec des eaux usées domestiques, des débris et des déchets industriels.

Le terrain où il y a le port de Bujumbura Port a été formé avec les matières alluviales débouchées de la rivière Ntahangwa. Comme le terrain approche des montagnes formées par le mouvement orogénique de la vallée de grande fente, il devient graduellement haut vers l'est. Les résultats de l'étude topographique et bathymétrique menée au port de Bujumbura sont montés dans la figure 3.2.

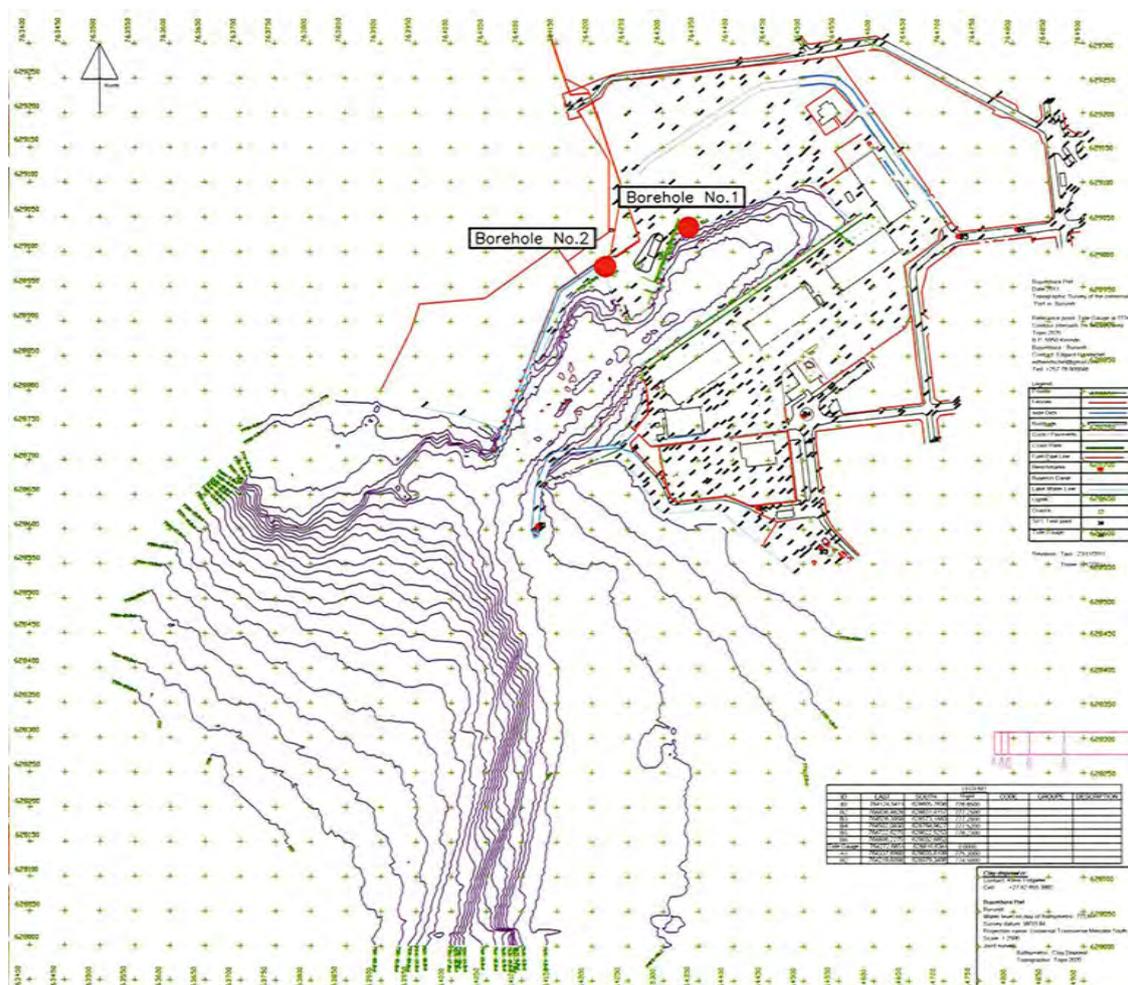


Figure 3.2 : Topographie et bathymétrie au port de Bujumbura

Le sous-sol consiste en sable et en bloc de pierre roulé débouchés par inondation de la rivière de Ntahangwa. Le sous-sol a une force suffisante pour supporter les structures lourdes et il peut résister à l'enfoncement des pieux.

(2) Opération et gestion

L'autorité de la mer, du port et du chemin de fer du Burundi (AMPFB) a été créée comme le propriétaire des ports du Burundi conformément au décret présidentiel No. 100/252 daté du 4 octobre 2011. La AMPFB a commencé ses activités en janvier 2012, mais son développement est limité à présent.

Le secteur du port du Burundi est sous la juridiction du Ministère des Transport, des Travaux Publics et de l'Équipement (MTTPE). La figuree 3.3 montre l'organigramme du secteur du port.

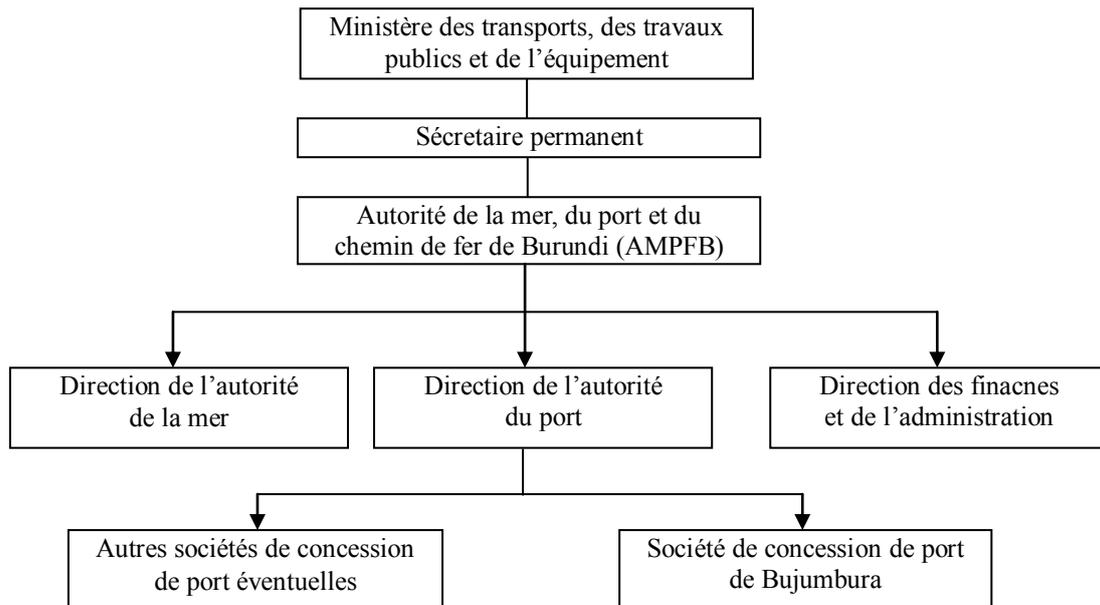
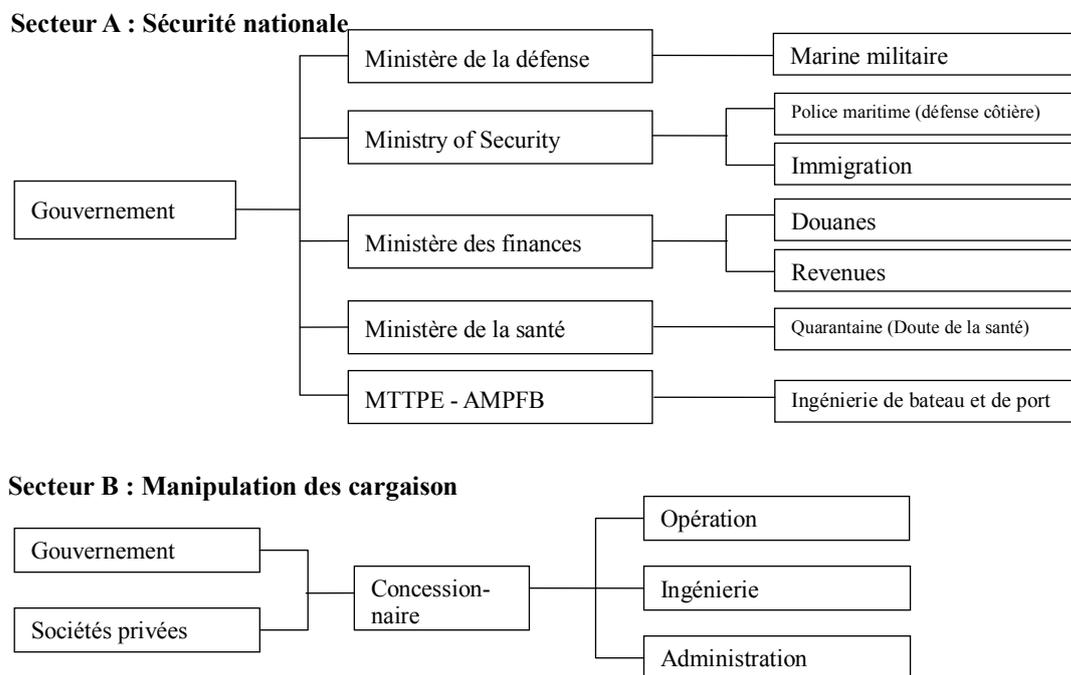


Figure 3.3 : Organigramme pour le secteur du port du Ministère des Transport, des Travaux Publics et de l'Équipement (MTTPE)

Le port est géré et dirigé par deux secteurs : manipulation nationale des cargaisons de sécurité et sécurité et maintenance du port. L'aspect de l'organisation du port de Bujumbura est montré dans la figure 3.4.



MTTPE: Ministère des Transport, des Travaux Publics et de l'Équipement
Concessionnaire (E.P.B): Société pour l'opération du port PPP

Figure 3.4 : Organisation pour le port de Bujumbura

La manipulation des cargaisons, la sécurité du port et la maintenance du port sont effectuées par une entreprise publique « Société du port de Bujumbura », désignée (Société concessionnaire de l'exploitation du port de Bujumbura). L'E. P. B. a été créée par le gouvernement du Burundi et le groupe des sociétés privées du Burundi (principalement les compagnies de navigation). Le taux d'investissement est de 42 % pour le gouvernement et de 58 % pour les sociétés privées. L'E.P.B. est un concessionnaire pour l'exploitation du port de Bujumbura. Le contrat de concession sera terminé à la fin de 2012. Un nouveau concessionnaire sera sélectionné préalablement pour effectuer un bon déroulement de transaction de l'E.P.B au nouveau concessionnaire. L'organigramme de l'E.P.B est indiqué dans la figure 3.5.

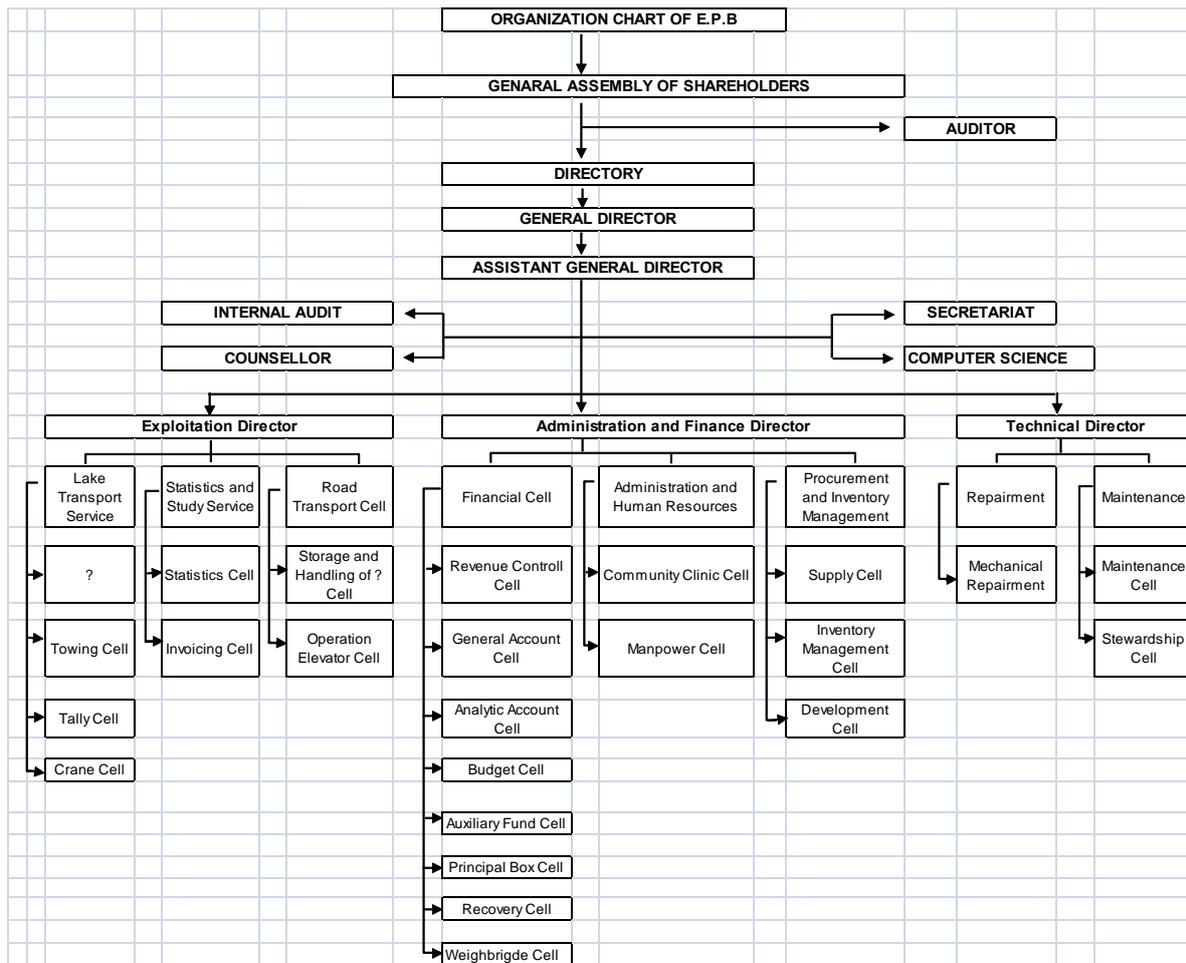


Figure 3.5 : Organigramme de l' E.P.B.

(3) Equipements du port

Il y a trois quais existant dans le port de Bujumbura; le quai pour la cargaison générale, le quai pour les conteneurs et le quai pour le pétrole.

Le quai pour la cargaison générale est 400 m de long avec 4 unités de grue de rail de 5 tonnes. Ces grues sont des grues normales de port avec une portée de rail de 7,5m/25 ft et elles sont bien entretenues.

Quatre entrepôts de 2.000 mètres carrés longent la ligne de quai. Il y a une arrière-cour pavée, en forme d'un triangle derrière des entrepôts No.1 et No 2, laquelle est utilisée actuellement comme un parking pour les camions extérieurs. Trois petits dépôts anciens sont situés au coin.

Une unité de grue pivotante de 50 tonnes est fixée sur un entrepôt de grue de 100 m, opposé à l'entrepôt pour la cargaison générale. La grue ne peut pas être utilisée pour manipuler les conteneurs parce qu'elle se déplace trop lentement pour distribuer les conteneurs.

Un entrepôt de pétrole de long de 150 m est adjacent à cet entrepôt de grues et plusieurs réservoirs de pétrole sont situés tout près.

La plupart des installations existantes ont été construites avant 1960. Elles sont opérationnelles et bien entretenues et elles sont en bonnes conditions d'une manière relative. La figure 3.6 montre la situation du port de Bujumbura tandis que la figure 3.7 indique la position des installations principales du port.

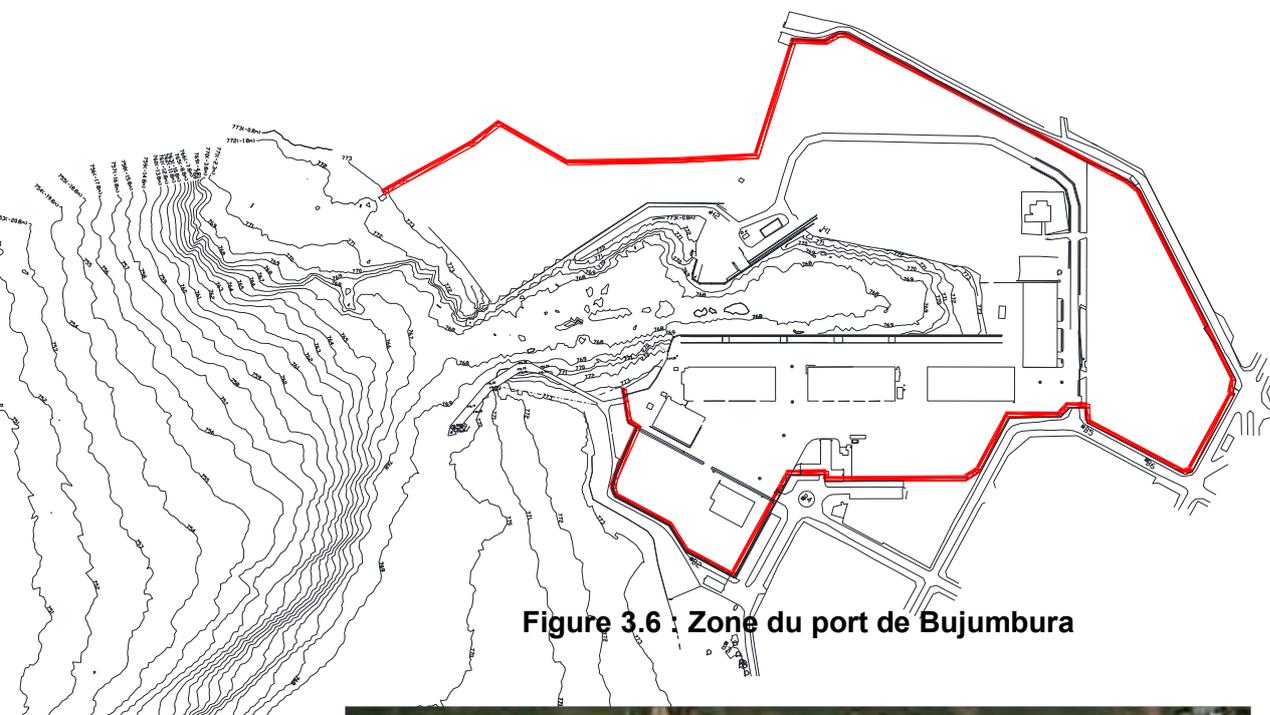


Figure 3.6 : Zone du port de Bujumbura



Figure 3.7 : Installations principales du port de Bujumbura

(4) Manipulation des cargaisons

Le mouvement des cargaisons du port de Bujumbura Port est montré dans la figure 3.8. Plus de 90% de cargaison, ce sont des cargaisons d'importation. Parmi les cargaisons d'importation, 40% environ est transporté par camion.

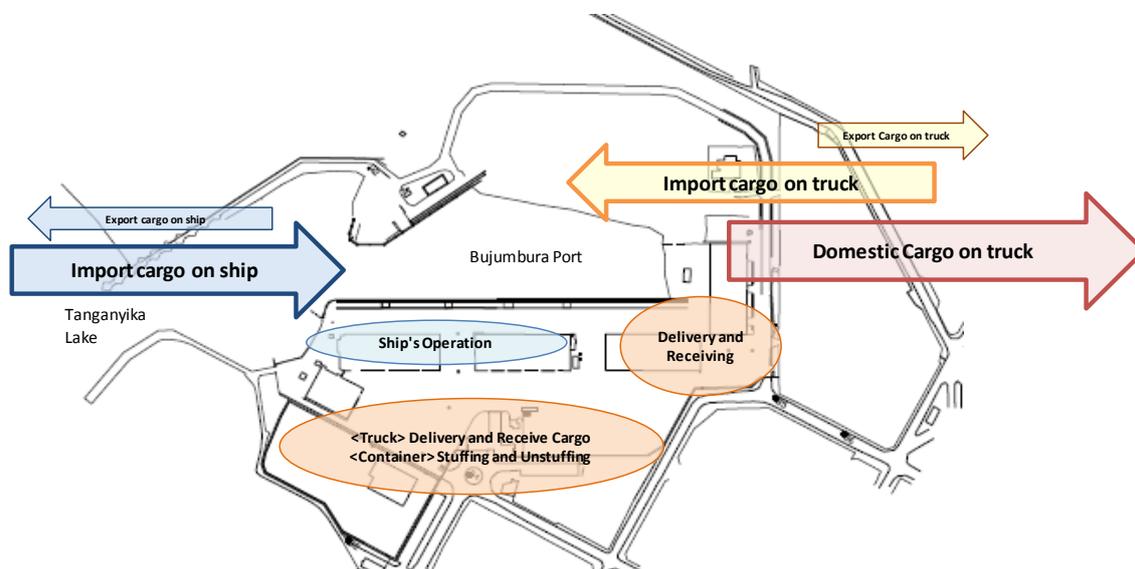


Figure 3.8 : Zone de travail du port de Bujumbura

(5) Flotte de bateau du Burundi

La flotte de bateaux enregistrée au port de Bujumbura Port est la plus importante dans le lac de Tanganyika par rapport aux celles d'autres pays situés autour du lac : Tanzanie, Zambie et RDC. La flotte est classifiée dans le tableau suivant :

Tableau 3.1 : Flotte du Burundi

| Ship Owner | Name of Vessel | Type of Vessel | Length Overall (m) | Width (m) | Dead Weight (ton) | Draft in Charge (m) | State | In-service Date (year) |
|------------------------|------------------|-----------------------------|--------------------|--------------|-------------------|---------------------|-------|------------------------|
| 1 ARNOLAC | Kizigenza | Tug Line | 33.50 | 7.58 | 66 | 3.25 | G.E | 1955 |
| | Tanganyika | Tug Line | 31.20 | 5.18 | 37 | 1.58 | G.E | 1889 |
| | Krimiro | Tug Line | 23.50 | 4.55 | 25 | - | S | 1915 |
| | Moso | Harbour Tug in Kigoma | 12.25 | 3.00 | 9 | - | G.E | 1958 |
| | Ruremesha | Mixed Cargo Ship | 41.25 | 9.00 | 350 | 2.25 | G.E | 1981 |
| | Ndaje | Mixed Cargo Ship | 54.75 | 8.70 | 600 | 3.20 | G | 2002 |
| | Cohoha | Tank Barge | 42.35 | 7.00 | 336 | 2.71 | G.E | 1955 |
| | Rweru | Tank Barge | 32.71 | 5.58 | 115 | 1.64 | G.E | 1953 |
| | Sagamba | Bulk Cargo Barge | 65.70 | 10.00 | 1,397 | 3.77 | S | 1955 |
| | Murinzi | Bulk Cargo Barge | 59.60 | 9.02 | 885 | 3.26 | G.E | 1931 |
| | Buragane | Bulk Cargo Barge | 54.50 | 8.50 | 627 | 2.61 | S | 1937 |
| | Mumirwa | Bulk Cargo Barge | 52.77 | 8.82 | 544 | 2.75 | G.E | 1955 |
| | Buyenzi | Bulk Cargo Barge | 52.77 | 8.82 | 538 | 2.75 | S | 1955 |
| | Remera | Bulk Cargo Barge | 47.25 | 8.00 | 477 | 2.36 | S | 1927 |
| | Buyogoma | Bulk Cargo Barge | 36.50 | 6.00 | 278 | 2.17 | S | 1918 |
| Imbo | Bulk Cargo Barge | 37.77 | 6.50 | 246 | 2.08 | S | 1929 | |
| Baraka | Bulk Cargo Barge | 47.25 | 8.00 | - | - | W | 1925 | |
| | Tanganyika | Tourism and Research Vessel | 25.30 | 6.86 | 125 | - | V.G | 1994 |
| 2 BATRALAC | Tora | Bulk Cargo Ship | 58.00 | 10.00 | 1,110 | 3.50 | G | 1988 |
| | Rwegura | Bulk Cargo Ship | 45.00 | 8.00 | 500 | 2.50 | G.E | 1984 |
| | Teza | Mixed Cargo Ship | 60.00 | 11.00 | 1,500 | 3.60 | V.G | 1992 |
| 3 SOTRALAC | Bwiza | Bulk Cargo Ship | 54.70 | 8.00 | 508 | 2.75 | W | 1913 |
| 4 TANGANYIKA TRANSPORT | Mbaza | Bulk Cargo Ship | 42.50 | 7.30 | 450 | 2.35 | G.E | 1988 |
| 5 E.P.B | Ngiri | Harbour Tug | 15.75 | 4.30 | - | - | G.E | 1959 |

Notes:
Mixed Cargo Ship = Container and/or Bulk Cargo Ship
S = Suspended
V.G = Very Good
G = Good
G.E = Good Enough

3.2 Port de Rumonge

Les conditions météorologiques sont presque les memes que celles du port de Bujumbura et le niveau d'eau du lac de Tanganyika, comprenant l'évolution chronologique est également relativement les mêmes. Dans le port de Rumonge aussi bien que le port de Bujumbura, le vent souffle de la terre dans la matinée et du lac dans l'après-midi.

Le terrain du port de Rumonge Port a été formée avec des matières alluviales débouchées de la rivière de Murenbwe. Comme le terrain approche des montagnes formées par le mouvement orogénique de la vallée de grande fente, il devient graduellement haut vers l'est. La route d'accès est connectée à la route nationale, No.3. La topographie et la bathymétrie au port de Rumonge sont montés dans la figure 3.9.

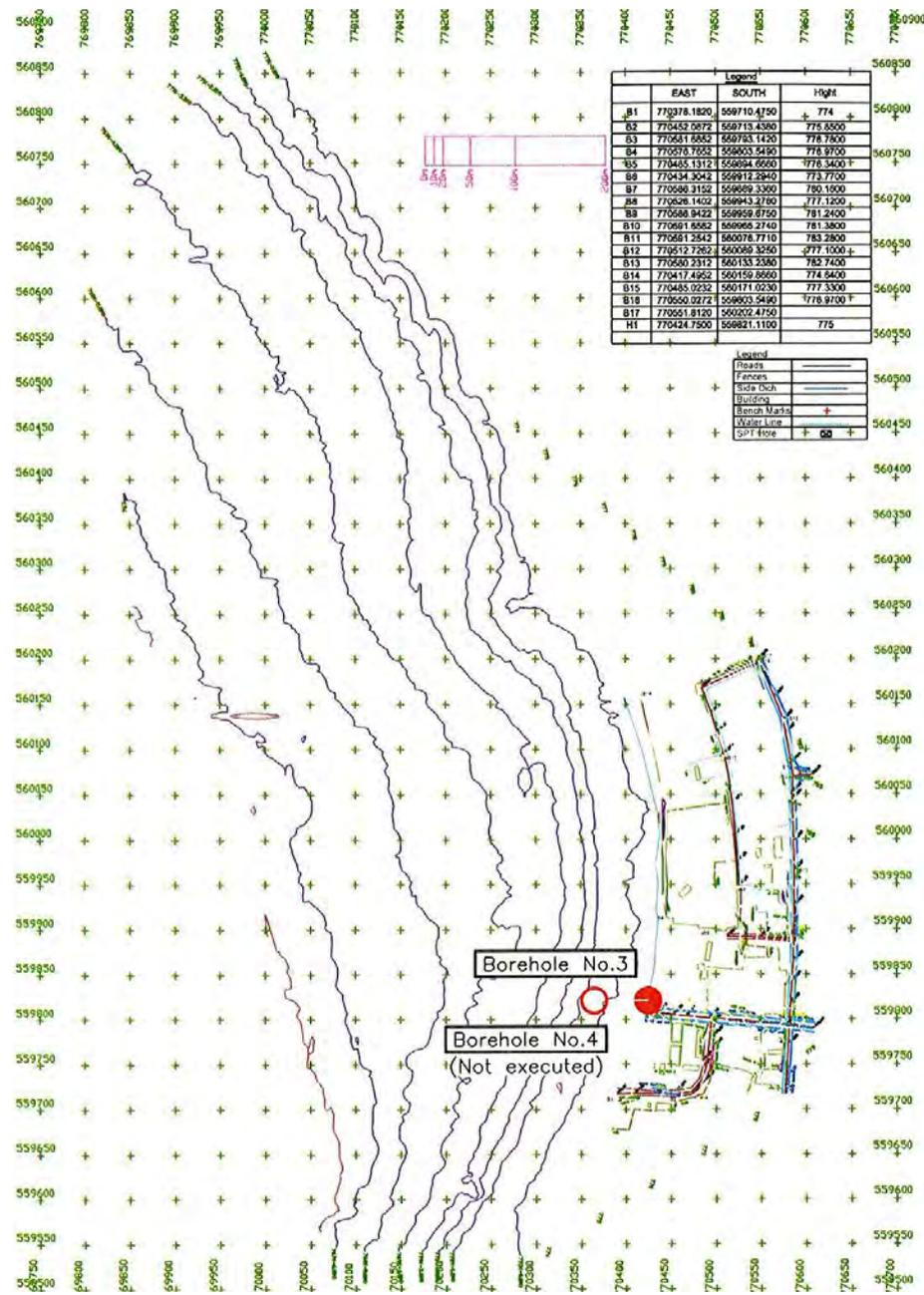


Figure 3.9 : Topographie et bathymétrie au port de Rumonge

Le sous-sol consiste en principe en mélange de sable et de pierre. Le site du port de Rumonge est situé sur le terrain formé de dépôts débouchés par la rivière de Dama et la rivière de Murembwe.

Une organisation à petite échelle pour l'opération et la gestion du port a été créée. Les bureaux d'immigration (ministère de la sécurité) et de douane (ministère des finances) sont situés tout au long de la route d'accès du port. Le bureau responsable de maintenir les signaux de navigation, n'a plus fonctionné depuis longtemps. La commission des habitants locaux a été créée pour la manipulation des cargaisons.

L'opération de manipulation des cargaisons au large est effectuée. Les cargaisons sur les bateaux sont transportées sur la plage manuellement ou par les petits bateaux (type canoë avec ou sans moteur).

La terre et les quais du port de Rumonge ont été acquis par le MTTPE. Le site du port consiste en pente douce descendante vers le lac où une route d'accès a été construite. Il y a deux dépôts et un entrepôt qui semblent être inutilisés. Une barrière, une prote et un petit immeuble ont été achevés en février 2012.



Figure 3.10 : Zone portuaire du port de Rumonge

3.3 Autres ports dans le lac Tanganyika

(1) Port de Kigoma

Le port de Kigoma Port avait l'habitude de charger et de décharger un volume considérable de cargaisons depuis et vers le chemin de fer TRL. Les cargaisons ont été transportées par les bateaux faisant la navette des ports du lac. Cependant, les cargaisons traitées au port de Kigoma ont continué à diminuer. Voir la tableau 3.2 pour les chiffres relatifs au transport international au port de Kigoma Port (2004–2010) pour les cargaisons d'importation et d'exportation du Burundi et de la RDC via Kigoma.

Tableau 3.2 : Transport international au port de Kigoma (2004–2010)

| INTERNATIONAL TRAFFIC | | 2004 | 2005 | 2006/7 | 2007/8 | 2008/9 | 2009/10 |
|-----------------------|------------------|----------------|----------------|---------------|---------------|----------------|---------------|
| DRC | Import | 69,529 | 86,259 | 52,861 | 51,388 | 67,575 | 30,073 |
| | Export | 11,107 | 10,610 | 11,117 | 4,176 | 10,441 | 14,904 |
| | Sub total | 80,636 | 96,869 | 63,978 | 55,564 | 78,016 | 44,977 |
| BURUNDI | Import | 17,382 | 21,564 | 20,751 | 14,868 | 32,272 | 13,745 |
| | Export | 2,221 | 2,652 | 0 | 0 | 0 | 504 |
| | Sub total | 19,603 | 24,216 | 20,751 | 14,868 | 32,272 | 14,249 |
| DRC & Burundi | Import | 86,911 | 107,823 | 73,612 | 66,256 | 99,847 | 43,818 |
| | Export | 13,328 | 13,262 | 11,117 | 4,176 | 10,441 | 15,408 |
| | Sub total | 100,239 | 121,085 | 84,729 | 70,432 | 110,288 | 59,226 |

Source : TPA

L'entrepôt pour la cargaison générale, de 301 m de long et de 2,85 de profondeur, est situé au long du quai. Initialement, la profondeur étant de 6 m, elle a diminué actuellement à cause de l'envasement. Il y a des entrepôts à deux étages au niveau de sol. Deux unités de grues à portique de capacité de 5 tonnes sont fixées au côté inférieur. Il est impossible pour les chariots élévateurs de descendre sur l'étage inférieur.

Un entrepôt et un chantier pour la cargaison générale de 10.000 m² sont situés au côté supérieur du quai. L'entrepôt des conteneurs est de 96 m de long avec un changier de 3.745 m² à l'extrémité du poste de mouillage. Une grue à chevalet avec un rail de 35 tonnes et une poutre en porte-à-faux est fixée ici pour la manipulation des conteneurs, mais elle est hors de service pendant des années à cause du manque de pièces et de maintenance.

Les bateaux de voyages passent le long du pier du type doigt qui est de 100 m de longueur. Un petit terminal de voyageurs avec un bureau d'immigration est situé tout près. Le bateau est mouillé loin du pilier et un bateau mort est placé entre le bateau et le pilier.

La voie de garage du chemin de fer est située pour l'entrepôt pour la cargaison générale et l'entrepôt des conteneurs.

(2) Port de Kasanga

Le port de Kasanga sera connecté au port de Dar es Salaam avec une route revêtue pour les camions dans plusieurs années dès que les projets d'amélioration des routes seront achevés. Le transit des cargaisons vers ou à partir de la RDC doit passer par le port de Kasanga, puisque la route améliorée sera une route raccourcie de 1.000 km entre la rive ouest du lac Tanganyika et Dar es Salaam.

Le port de Kasanga Port a un poste de mouillage de 20 m de longueur supporté par le socle en béton sur le sommet du défrichement rectangulaire de 30 m de longueur, ce qui n'est pas revêtu. Comme il est situé sur une presqu'île accidentée, les travaux importants de coupe et de remplissage doivent être nécessaires pour créer une zone vaste et plate destinée au stockage des cargaisons et des conteneurs près du port. Avec l'achèvement des routes améliorées, la TPA élabore un plan pour construire un chantier de stockage de conteneurs sur la colline derrière des entrepôts.



Photo 3.1 : Port de Kasanga

(3) Port de Kalemie

Le port de Kalemie Port dans la RDC a été construit par les Belges entre 1930 et 1931. Le port appartenant à la SNCC (la Société Nationale des Chemins de Fer du Congo) est gérée par cette société nationale qui était autrefois la SNCZ (Société Nationale des Chemins de Fer Zaïrois). La SNCC est une entreprise d'Etat qui gère également le chemin de fer national de la RDC sauf la ligne Matadi–Kinshasa.

Le quai est de 380 m de longueur totale avec une largeur variant de 10 à 15m. Le quai possède deux élévations différentes. Sur le tablier, il n'y a aucun espace pour les camions ou d'autres véhicules pour atteindre les grues à chevalet pour le chargement et le déchargement des cargaisons. Par conséquent, les wagons de chemin de fer sont les seuls moyens de transport accessible pour entrer au port.

Le canal de navigation n'est pas clairement situé et la profondeur du lit tout le long de la ligne du poste de mouillage est de 3 m environ.

Le port souffre de son infrastructure pauvre et de ses installations considérablement détériorées. Il y a quatre grues à chevalet avec des rails montés avec une capacité de levage de 5 tonnes et une grue derrick de capacité de levage de 50 tonnes, mais elles ont été toutes fabriquées dans les années 1950. Deux grues à chevalet sont hors de service ou ne peut être réparées. Il y a aussi une vieille grue du type de wagon avec une capacité de levage de 5 tonnes.

D'après le rapport, il n'y a ni plan de restauration ni plan de développement du port.

Les cargaisons traitées au port concernent en principe le charbon et la cargaison générale. La cargaison générale est déchargée des bateaux manuellement et chargée dans les camions qui sont transportés principalement à Lumumbashi.

(4) Port de Mpulungu

Le port de Mpulungu Port est un unique port de la Zambie. Le port est une entrée aux pays voisins autour du lac Tanganyika. Le tableau 3.3 montre les cargaisons déchargées au port de Bujumbura à partir du port de Mpulungu Port dans les dix dernières années. Il est à noter que le volume maximal pour le ciment, les matériaux de construction et le sucres exportés à Bujumbura à travers le port de Mpulungu Port a été enregistré en 2010.

Tableau 3.3 : Importation au port de Bujumbura Port de Mpulungu

| Items | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Consumables | 12 | 36 | 41 | | | | 36 | 668 | | |
| Drinks | | | 5 | | | | | | | |
| Bitumen | | 250 | | | | | | | | |
| Slate | 230 | | | | | | 957 | 61 | | |
| Cement | 14.493 | 35.862 | 46.631 | 28.946 | 46.142 | 42.079 | 12.035 | 7.039 | 31.043 | 92.091 |
| Engine oil | | | 300 | 1.047 | | | 150 | 83 | | |
| Lubricants | 21 | 7 | | | | | | | | |
| Construction materials | 469 | 502 | 309 | 568 | 118 | 58 | 322 | 601 | | 1.834 |
| Malt | 250 | 497 | | 116 | | 180 | 820 | 55 | | |
| Paper | 90 | 213 | 169 | 113 | 35 | 111 | 36 | | | |
| Chemical products | 396 | 559 | 241 | 10 | 223 | 150 | 28 | 212 | 23 | |
| Salt | | | | 1.557 | | | 1.322 | | | |
| Sugar | 11.754 | 10.299 | 14.004 | 9.861 | 12.579 | 14.087 | 10.938 | 9.660 | 14.031 | 15.777 |
| Forage crops | | 4 | | | | | | | | |
| Vehicles | 2 | 22 | 16 | 40 | 93 | 514 | 131 | 90 | 71 | 81 |
| Cotton | | | | | | | | | | |
| Others | 301 | 251 | 197 | 151 | 301 | 282 | 351 | 335 | 237 | 357 |
| Total | 28.017 | 48.500 | 61.914 | 42.409 | 59.491 | 57.461 | 27.126 | 18.805 | 45.405 | 110.140 |

Nota: Les cases jaunes montrent les volumes maximaux dans les dix dernières années..

Source: E.P.B.

Le port dispose d'un poste de mouillage de 20 m de longueur et de trois entrepôts. Le ciment et le sucre destinés à l'exportation sont stockés dans les entrepôts et transportés par 4 châssis plats au poste de mouillage, où il y a une grue à rail infini qui les transporte dans le bateau. La manipulation des cargaisons est effectuée par une entité à semi-gouvernementale.

3.4 Installation de réparation des bateaux autour du lac de Tanganyika

Au port de Bujumbura, il n'y a aucune installation de réparation de bateau. Les bateaux enregistrés au port de Bujumbura Port sont réparés d'habitude au chantier du port de Kigoma ou sur le bassin sec du port de Kalemie.

Le bureau de TPA de Kigoma possède un chantier de lancement transverse à eau, construit en 1912 pour la réparation des bateaux. Il est capable de recevoir un bateau de longueur maximale de 70 m. Les bateaux avec drapeaux d'autres pays peuvent également utiliser ce chantier, mais les bateaux de la Tanzanie bénéficient de la priorité lorsque le chantier est encombré. Un atelier de travail pour la réparation des moteurs, des dispositifs auxiliaires, des équipements et des pièces de fixation est situé près du chantier où les tours et les outils de machine sont mis en disposition.

Le port de Kalemie Port a un dock de 120 m de long, 21 m de large et 7 m de profondeur. Ce dock fait fonctionner manuellement la porte. Cependant, les outils et les machines dans les ateliers de travail sont très vieux et ne peuvent être utilisés à cause du manque de maintenance correcte. Il y a également un chantier de pente de 6 degrés de 130 m de long et 5 m de jauge de rail, construit entre 1930 et 1931. Ce chantier n'a pas été utilisé depuis 30 années. Le treuil pour tirer les bateaux du lac a été démolé.

4. Prévision de demande pour les ports de Burundi

4.1 Généralités

D'après les indicateurs socio-économiques tels que la population et le PNB, le volume de transport qui se produit et arrive au Burundi est évalué avec une approximation de la circulation des pays voisins par l'intermédiaire du Burundi vers des pays étrangers.

4.2 Tendances du transport dans le passé

Les routes de transport alternatif pour la circulation bilatérale sont assurées comme le montre le tableau 4.1.

Les changements récents pour le volume de transport, le volume de commerce bilatéral et les types de produits, etc sont analysés pour le Burundi et le Rwanda à l'aide des données obtenues auprès du COMTRADE (Base de données statistiques du commerce des produits des Nations Unis). La RDC n'est pas comprise dans les pays concernés à cause du manque d'informations dans cette base de données.

Tableau 4.1 : Routes alternatives de circulation entre deux pays

| Pays | Exportation vers/ Importation de | Routes alternative pour le transport | | |
|---------|-------------------------------------|---|---|---|
| Burundi | Rwanda | Terre | | |
| | Tanzanie | Terre | Eau à Kigoma et chemin de fer 2) | |
| | Kenya | Terre | | |
| | Uganda | Terre | | |
| | RDC | Terre | | |
| | Afrique du sud | Eau à Mpulungu et terre 1) | | |
| | Autres pays | Terre à Mombasa | Terre à DSM | Eau à Kigoma et chemin de fer à DSM 2) |
| Rwanda | Burundi | Terre | | |
| | Tanzanie | Terre | Terre à Bujumbura, Eau à Kigoma et chemin de fer 2) | |
| | Kenya | Terre | | |
| | Uganda | Terre | | |
| | RDC | Terre | | |
| | Afrique du sud | Terre à Bujumbura, Eau à Mpulungu et terre 1) | | |
| | Autres pays | Terre à Mombasa | Terre à DSM | Terre à Bujumbura, eau à Kigoma et chemin de fer à DSM 2) |
| DRC | Burundi | Terre | | |
| | Rwanda | Terre | | |
| | Tanzanie | Terre | Terre à Bujumbura, eau à Kigoma et chemin de fer 2) | |
| | Kenya | Terre | | |
| | Uganda | Terre | | |
| | Afrique du sud | Terre à Bujumbura, eau à Mpulungu et terre 1) | | |
| | Autres pays | Terre à Mombasa | Terre à DSM | Terre à Bujumbura, eau à Kigoma et chemin de fer à DSM 2) |

Plus de 70% du transport du Burundi a été traité au port de Bujumbura entre 2001 et 2005. Le volume de transport a diminué graduellement après la période et il est devenu extrêmement faible en 2008. La figure 4.1 montre les volumes d'importation et d'exportation traités au port de Bujumbura. Il est à noter que le volume traité au port de Bujumbura consiste en cargaisons transportées par camion et aussi par bateau.

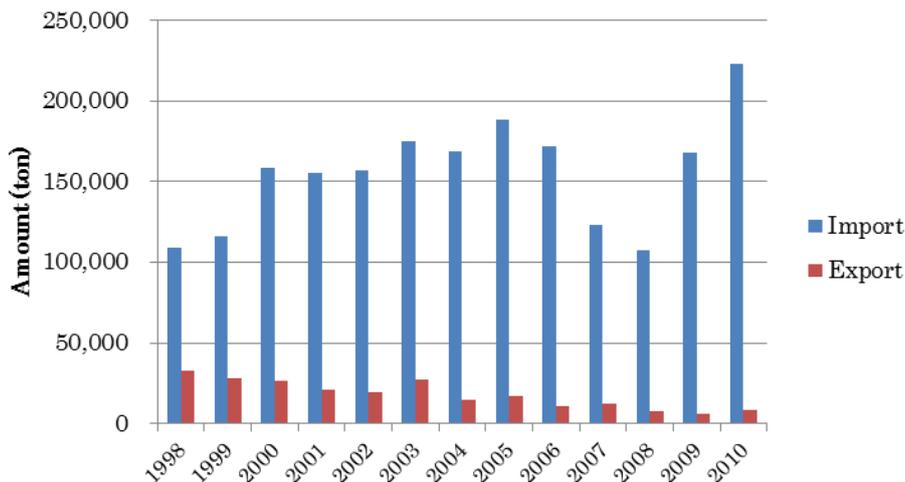


Figure 4.1 : Volume de transport au port de Bujumbura

La figure 4.2 montre le volume d’importation en fonction des types de produits, déchargés du bateau au port de Bujumbura entre 1998 et 2009. Les deux premiers produits principaux sont les suivants : les matériaux de construction et les produits alimentaires. Les matériaux de construction et les produits alimentaires comprennent en général le ciment et le sucre et ils sont transportés en principe de la Zambie par l’intermédiaire du port Mpulungu.

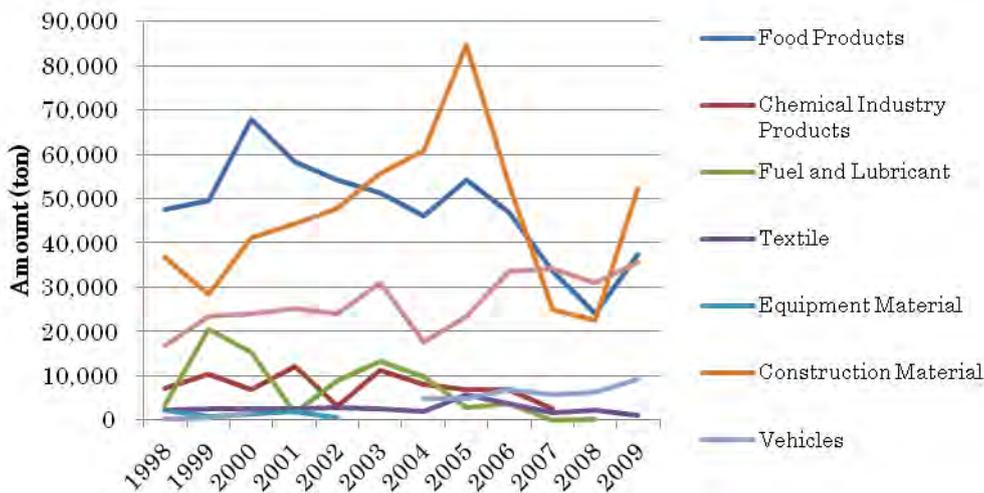


Figure 4.2 : Volume d’importation au port de Bujumbura

La figure 4.3 montre le volume d’exportation chargé sur les bateaux au port de Bujumbura, en fonction des types de produits, entre 1998 et 2009. Le produit principal d’exportation est le café. Cependant, son volume a diminué pendant des années en passant de 26.628 tonnes en 2000 à 5.275 tonnes en 2009. On dit qu’aucun café n’a pas été chargé sur le bateau en 2010.

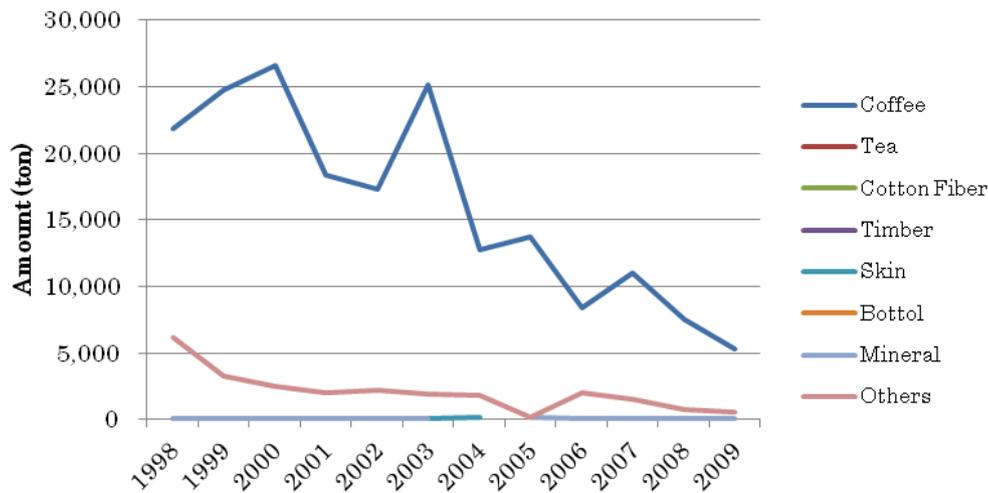


Figure 4.3 : Volume d'exportation au port de Port

Les volume des trafics pendant les dernières dix ans depuis le port de Kasanga , le port de Kigoma (Tanzanie), le port de Mpulungu port (Zambia) et le port de la RDC sont montrés dans la figure 4.4 Le total des importations annuelles de la Tanzanie qui avait maintenu à 80 mille tonnes jusqu'à 2005, a commencé à tomber en 2006. En 2010, le volume a diminué considérablement, ce qui représente un quart du volume en 2005. En outre, le volume des cargaisons importées de la Zambie qui avait maintenu de 50 à 60 mille tonnes jusqu'à 2006 , a augmentté rapidement dans les dernières années jusqu'à 110 mille tonnes 2010.

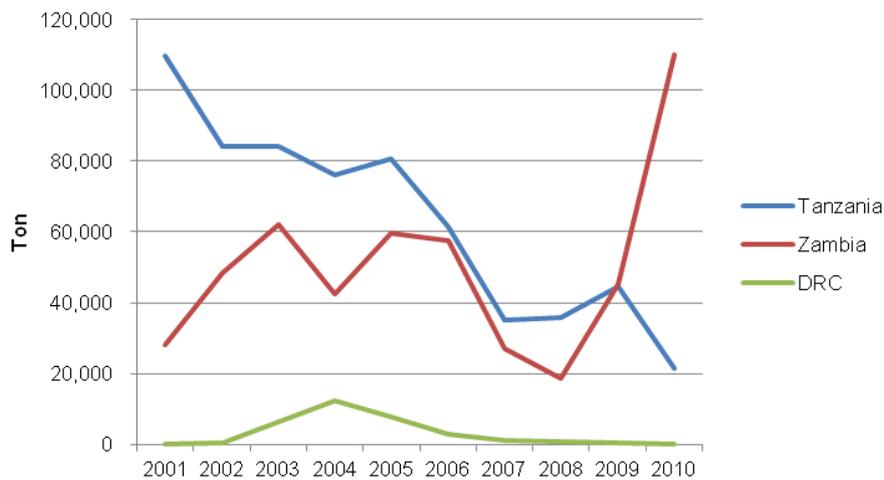


Figure 4.4 : Volume des importations au port de Bujumbura Port à partir de chaque port de lac

Les produits divers ont été importés depuis le port de Kigoma en 2001. Cependant, après 2002, le volume de transport pour le ciment et l'engrais a baissé et en 2007, le total des transports a diminué considérablement. En même temps, les chiffres d'importation du port de Mpulungu sont indicatifs du fait que le port est spécialisé en ciment et en sucre. Tout particulièrement, le ciment a montré une croissance extraordinaire en 2010, ce qui représente trois fois plus que l'année précédente. Par contre, le sucre a maintenu un chiffre stable de 10 mille tonnes environ depuis 2001.

4.3 Estimation de la demande de transport dans le futur

Les volumes annuels de commerce pour le Burundi et le Rwanda sont positivement en corrélation avec leur PIB et leur nombre de population (les volumes de commerce du Burundi en 2008 et 2009 sont exclus de l'analyse pour la raison des baisses extrêmes comparées aux chiffres moyens dans d'autres années). En utilisant le PNB et le nombre de population comme les variables explicatives, un modèle pour évaluer les volumes de commerce dans le futur peut être développé comme suit :

$$y = a \cdot x_1 + b \cdot x_2 + c$$

Où y : Importation et exportation (million d'USD)
 x_1 : PNB (milliard d'USD)
 x_2 : Nombre de population (million)
 a, b, c : Paramètres (tableau ci-dessous)

Tableau 4.2 : Paramètres d'un modèle pour les volumes de commerce prévus

| Pays/ Paramètre | Objectif (million USD) (y) | PNB (monnaie nationale 1) (a) | Population (million) (b) | Constant (c) | Coefficient de corrélation r^2 |
|--------------------|----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------|--|
| Burundi | Importation | 2.15 | 135.3 | -2,001.6 | 0.832 |
| | Exportation | 0.63 | 101.4 | -996.1 | 0.923 |
| Rwanda | Importation | 0.67 | 251.2 | -2,505.3 | 0.970 |
| | Exportation | 0.23 | 73.6 | -773.2 | 0.955 |

Nota: 1) Burundi: milliard BIF, Rwanda: milliard RWF

Source: Equipe d'étude de la JICA Study Team

Les chiffres futurs ont été supposés en adoptant la perspective suivante :

- Pour le PNB et la population, les estimations du FIM ont été directement utilisées jusqu'à 2016.
- Pour les chiffres après 2016, il est supposé que le PNB se développe avec un taux de 4,5% et que l'augmentation de la population soit de 1,5%.

Le chiffre évalué dans les cadres futurs est 2,5 fois plus élevé pour le Burundi et 2,7 fois pour le Rwanda si on compare avec ceux de 2010, tandis que la population estimée pour les deux pays concernés est 1,4 fois supérieure à celle de 2010. Les volumes de commerce futur ont été évalués en entrant les cadres futurs ci-dessus dans un modèle d'estimation de commerce. En 2030, le Burundi connaîtra quatre fois plus d'augmentation de volume de commerce par rapport à celui de 2010.

En supposant que la part moyenne des partenaires et des produits pour l'importation et l'exportation du Burundi entre 2003 et 2011 continue dans le futur prévisible, le volume total d'importation est multiplié par cette part pour obtenir les chiffres futurs d'importation par les pays partenaires et les produits. La même supposition est appliquée au commerce d'importation et d'exportation du Rwanda. Basé sur l'origine/destination pour le calcul du temps de parcours du transport estimé, l'examen sur quelle cargaison serait transporté par le port de Bujumbura n'est pas résumée dans le tableau 4.3.

Tableau 4.3 : Transport potentiel faisant l'objet de l'examen futur en 2030

Unité: 1.000 tonnes

| Pays | Importation / Exportation | Pays partenaires/zone | | | | | | |
|---------|---------------------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------|-------|------------------|---------|--------|
| | | Tanzanie | Afrique du sud | Autres pays africains | Asie | Moyen- Orient | Europe | Outres |
| Burundi | Importation | 200.4 | 258.5 | 57.1 | 239.0 | 370.4 | 438.8 | 34.8 |
| | Exportation | 6.0 | 3.8 | 8.3 | 14.8 | 27.7 | 84.7 | 1.3 |
| Rwanda | Importation | 136.8 | 109.0 | 68.4 | 382.1 | 466.3 | 444.1 | 118.8 |
| | Exportation | 8.4 | 26.6 | 10.2 | 51.9 | 7.0 | 150.3 | 14.8 |
| Total | | 351.7 | 397.9 | 143.9 | 687.8 | 871.4 | 1,117.9 | 169.6 |

Source: Equipe d'étude de la JICA

Adoptant une idée des routes de transport alternatif entre deux pays, les charges de transport potentiel à partir de/au sud de l'Afrique comprenant la Zambie, seront transportées par les voies fluviales à travers le lac de Tanganyika qui connecte le port de Bujumbura du Burundi et le port du Mpulungu du Rwanda. Par conséquent, la cargaison de 397,9 mille tonnes est déterminée pour être traitée au port de Bujumbura.

Il y a des options pour les cargaisons entre le Burundi, le Rwanda et la Tanzanie pour être transportées soit par le corridor ou par la voie fluviale. Supposons que la part de la route de Kigoma augmente de 12% selon l'amélioration du niveau de service de la ligne Kigoma TRL en 2030, le transport concerné sera de 361,1 mille tonnes. Les résultats de l'estimation ci-dessus sont indiqués dans le tableau 4.4.

Tableau 4.4 : Résumé des volumes de transport traités au port de Bujumbura en 2030

| Cas | Sud de l'Afrique | Autres | Total |
|---------------|------------------|--------|-------|
| Base | 397.9 | | 397.9 |
| Base + Kigoma | 397.9 | 361.1 | 759.0 |

Source: Equipe d'étude de la JICA

Les tableaux suivants montrent les volumes de transports de marchandises traités au port de Bujumbura en 2020, calculés de la même façon discutée préalablement.

Tableau 4.5 : Résumé des volumes de transports traités au Bujumbura en 2020

| Cas | Sud de l'Afrique | Autres | Total |
|---------------|------------------|--------|-------|
| Base | 220.8 | | 220.8 |
| Base + Kigoma | 220.8 | 164.1 | 384.9 |

Source: Equipe d'étude de la JICA

Le volume de transport de produits peut être estimé en résumé dans le tableau 4.6 et le tableau 4.7. La distribution des volumes totaux traités au port de Bujumbura est indiquée dans le tableau 4.4 et le tableau 4.5 respectivement avec les parts des produits et les pays partenaires discutés préalablement.

Tableau 4.6 : Résumé des volumes de transports traités au Bujumbura en 2030

| Produits | Unité: 1.000 tonnes | |
|--|---------------------|---------------|
| | Base | Base + Kigoma |
| Animal et produits d'animal | 0.6 | 1.1 |
| Produits de légume | 14.8 | 59.7 |
| Produits alimentaires | 70.5 | 72.8 |
| Produits minières | 222.9 | 482.4 |
| Carburant et huile | 19.1 | 31.7 |
| Produits chimiques et industriels similaires | 6.0 | 8.2 |
| Matière plastique /caoutchouc | 2.5 | 3.1 |
| Peau crue, peau, cuir et fourrure | 12.0 | 23.62 |
| Bois et produits en bois | 4.5 | 8.1 |
| Textiles | 1.7 | 1.8 |
| Chaussure /chapeau | 0.3 | 4.8 |
| Pierre /verre | 11.9 | 18.4 |
| Métaux | 24.2 | 35.4 |
| Machine / produits électriques | 5.2 | 5.8 |
| Transport | 1.7 | 2.1 |
| Total | 397.9 | 759.0 |

Source: Equipe d'étude de la JICA

Tableau 4.7 : Résumé des volumes de transports traités au Bujumbura en 2020

| Produit | Base | Base + Kigoma |
|--|-------|---------------|
| Animal et produits d'animal | 0.4 | 0.6 |
| Produits de légume | 8.7 | 29.1 |
| Produits alimentaires | 41.1 | 42.1 |
| Produits minières | 119.2 | 236.9 |
| Carburant et huile | 11.4 | 17.1 |
| Produits chimiques et industriels similaires | 3.7 | 4.6 |
| Matière plastique /caoutchouc | 1.5 | 1.8 |
| Peau crue, peau, cuir et fourrure | 6.3 | 11.6 |
| Bois et produits en bois | 2.7 | 4.6 |
| Textiles | 1.0 | 1.1 |
| Chaussure /chapeau | 0.2 | 2.2 |
| Pierre /verre | 6.4 | 9.4 |
| Métaux | 14.2 | 19.6 |
| Machine / produits électriques | 3.1 | 3.4 |
| Transport | 1.0 | 1.2 |
| Total | 220.8 | 384.9 |

Source: Equipe d'étude de la JICA

5. Stratégie du développement du secteur du port

5.1 Stratégie de développement

Le port de Bujumbura est situé stratégiquement à l'extrémité nord du lac de Tanganyika où tous les mouvements nord-sud de cargaison trouvent un passage économique, en utilisant le transport du lac. Le port doit être développé en tant que point de transport fiable dans ce corridor.

La renaissance du chemin de fer TRL de la Tanzanie aura un impact énorme sur le transport du lac entre le port de Kigoma et le port de Bujumbura. Comme la plupart des cargaisons

transportées via Kigoma concernent les cargaisons internationales de conteneurs, tous les deux ports doivent être munis des installations et des équipements pour manipuler les conteneurs qui vont vers l'océan.

Dès que la route d'amélioration est achevée de Tunduma au port de Kasanga Port en Tanzanie, toutes les cargaisons de transit vers les zones autour du lac Tanganyika peuvent être transportées par cette route, puisque c'est la route la plus courte entre Dar es Salaam et le lac de Tanganyika. Le port de Kasanga Port est un port potentiel de contrepartie au port de Bujumbura Port dans le corridor est-ouest autour du lac de Tanganyika si le chemin de fer n'est pas vitalisé.

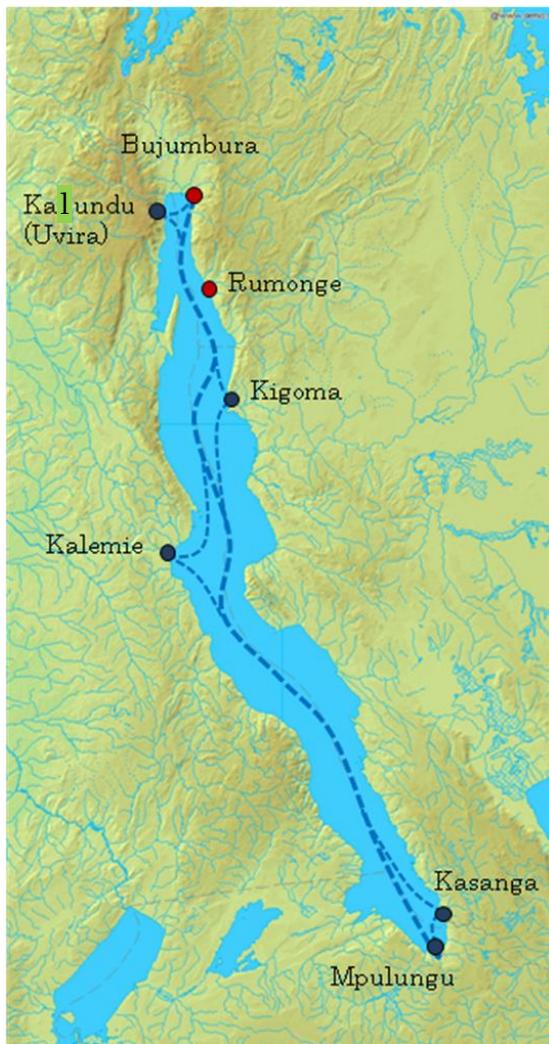


Figure 5.1 : Ports principaux du lac de Tanganyika

- Le gouvernement du Burundi doit élaborer une stratégie de développement intégrant les aspects suivants:
 - Rendre Bujumbura un centre logistique dans la région enclavée de l'Afrique de l'Est, composée du Rwanda, de la partie nord-est de la RDC, de l'Uganda et de la Zambie et du Burundi.
 - Rendre le port de Bujumbura une entrée de la région enclavée de l'Afrique de l'Est en mettant en valeur du développement des réseaux de transport des pays sur la côte indienne comprenant la Tanzanie, la Mozambique et l'Afrique du sud.

- Pour concrétiser le plan ci-dessus, les mesures suivantes doivent être prises:
 - Renforcer la force du port de Bujumbura Port comme un centre entre le transport du lac et le transport routier dans le corridor nord-sud.
 - Développer les réseaux de transport des pays côtiers avec un coût moins élevé. .
 - Renforcer le transport côtier pour le transport à courte distance du lac.

Le port de Bujumbura doit pouvoir manipuler les cargaisons augmentées en provenance de la partie sud de l'Afrique comprenant l'Afrique du sud. Le port doit être efficace pour traiter les cargaisons de transit vers/à partir du Rwanda, de la partie nord-est de la RDC et de l'Uganda. Le port doit louer quelques zones à l'intérieur de ses biens immobiliers en faveur des pays voisins. De plus, le gouvernement du Burundi doit demander un développement correct du port de Mpulungu au gouvernement de la Zambie pour les intérêts de deux pays.

Un port sec doit être séparément construit dans les environs de la ville de Bujumbura pour les cargaisons en provenance des pays voisins, en passant les frontières par route. Pour les voyageurs des pays voisins, un bureau d'immigration et un terminal international peuvent être construits près de l'aéroport international existant. .

5.2 Développement du port de Bujumbura

Comme la mise en service du train de bloc de conteneurs commencera en 2015 entre Dar es Salaam et Kigoma, avec le commencement de la mise en conteneur au port de Mpulungu très prochainement, le développement des ports doit focaliser sur le traitement des cargaisons de conteneur.

Il y aura une installation de réparation des bateaux au Burundi pour inspecter et réparer les bateaux. Comme le site le plus approprié pour les installations de réparation des bateaux est situé au bassin du port de Bujumbura, où les bateaux peuvent être mouillés pour le réglage, un support de bateau et un atelier de travail doivent être construits dans le bassin du port.

L'élargissement des locaux du port doit être considéré. Le port peut être élargi vers la côte nord-ouest où le lit du lac devient peu profond à cause de l'accumulation du sol sablé débouchée de la rivière Ntakangwa. L'élargissement doit fournir une zone d'eau suffisante pour le poste de mouillage de pétrole pour le transport de liquide de Kigoma et pour le poste de mouillage de Ro/Ro, qui peut être introduit pour le transport rapide d'un petit cargo et de 50 à 100 voyageurs.

5.3 Développement du port de Rumonge Port

Les objectifs du développement du port de Rumonge doivent être définis pour promouvoir le transport côtier pour les personnes habitant à la côte opposée dans la RDC et la côte est de la Tanzanie. Le rôle comme une infrastructure de base pour eux ne cessera pas même si la route entre Makamba et Mugina, 26 km environ de la frontière de la Tanzanie dans la région de Makamba Region, sera améliorée. De nombreuses cargaisons relativement grandes continueront à être transportées par un bateau capable de charger 150 tonnes environ, ce qui est équivalent à 150 camions, tandis que petits lots de cargaison seront transportés par route.

5.4 Prévion de demande du port de Bujumbura

Selon le cas basique, on considère la cargaison qui se déplace entre la région du sud de l'Afrique et les zones qui peuvent être interprétées comme les zones enclavées du port de Bujumbura, telles que le Burundi, le Rwanda et la partie nord-est de la RDC. La cargaison est

transportée entre le port de Bujumbura Port et le port de Mpulungu Port. Comme il n'y a aucune route alternative pour cette cargaison pour se déplacer, ceci doit être considéré comme le cas basique. La demande du volume annuel de cargaisons est estimée 151.600 tonnes en 2015, 220.800 tonnes en 2020, 300.900 tonnes en 2025 et 397.900 tonnes en 2030.

Le port de Mpulungu Port possède un seul point de mouillage de 20 m de longueur et une grue de rail infini pour charger et décharger des cargaisons au/du bateau. Comme la capacité maximale pour manipuler la cargaison en vrac est estimé à 195.000 tonnes par an même si le point de mouillage est élargi à 60 m, la demande de la cargaison à vrac dépassera la capacité du port de Mpulungu. Par conséquent, très bientôt, la cargaison pouvant être mise dans le conteneur doit être placée dans le conteneur. La mise au conteneur au port de Mpulungu est prévue pour le commencement en 2020.

Comme la cargaison à vrac et la cargaison sèche à vrac seront transportée par les moyens de transport autre que le train de bloc de conteneur, les cargaisons destinées au port de Bujumbura du port de Kigoma Port transportées par bateau utilisent uniquement les conteneurs.

La demande du port de Bujumbura est obtenue en totalisant les cargaisons estimées pour le cas basique et les conteneurs transportés par le train(s) de bloc de conteneur. Les résultats sont montrés dans le tableau 5.1 et la figure 5.2.

Tableau 5.1 : Demande des cargaisons du port de Bujumbura

| | 1,000 ton | | | |
|----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |
| Container from/to Kigoma | 80.0 | 164.1 | 248.6 | 361.1 |
| Container from/to Mpulungu | 0.0 | 72.4 | 96.1 | 124.6 |
| Break Bulk | 141.1 | 133.4 | 184.6 | 246.8 |
| Dry Bulk | 4.0 | 6.0 | 8.3 | 11.1 |
| Liquid Bulk | 6.6 | 9.1 | 11.9 | 15.3 |
| Total | 231.6 | 384.9 | 549.5 | 759.0 |

Note: Mpulungu Port can handle containers in 2020 onwards.

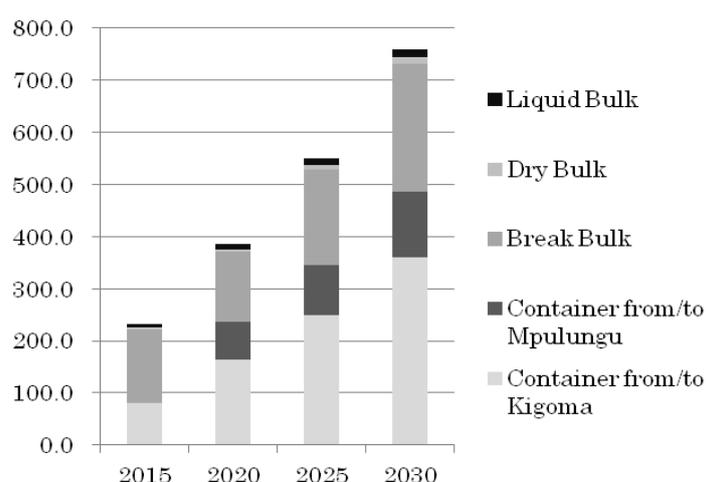


Figure 5.2 : Demande des cargaisons du port de Bujumbura indiquée dans le graphique (tonne)

5.5 Prévision de la demande du port de Rumonge

La plupart des cargaisons traitées à Rumonge concerne les importations, les cargaisons importées sont peu. Les produits principaux importés à traiter sont les suivants : Farine, poissons secs, rotin pour les meubles, charbons et carburant. are edible flour, dry fish, rattan for furniture, charcoal, and fuel oil. Les cargaisons principales d'exportation concerne les fruits et les légumes. Il faut 3 heures environ pour le cargo pour traverser le lac dont la largeur est de 35 km environ, pour aller à la côte opposée. En outre, il faut compter 8 heures pour les cargos d'aller à Kigoma de Rumonge.

Le transport du lac actuel focalisé à Rumonge permet de fournir une infrastructure base à des personnes habitants dans la côte opposée de la RDC où les routes suivant la côte ne sont pas encore construite et il n'y a aucune ville à grande échelle. Le transport du lac propose également une infrastructure de base à des personnes habitant dans des petits villages tout le long de la côte du lac en Tanzanie où aucune route d'accès n'est disponible.

Le volume annuel de cargaison traité à Rumonge est estimée à 25.000 tonnes environ (Cargos de 100 tonnes x 10 appels de bateaux par semaine x 25 semaine par an = 25.000 tonnes/an). Cette estimation est basée sur les informations et les discussions avec un conseiller du maire de Rumonge mayor et un officier du MTTPE. Comme le nombre de population n'augmente pas beaucoup dans les petits villages isolés sans accès de la terre, le volume de cargaison peut demeurer le même dans le future, c'est-à-dire, 25.000 tonnes par an.

6. Développement du plan directeur des ports burundais

6.1 Développement du Port de Bujumbura

Les longueurs des postes d'amarrage pour les marchandises diverses nécessaires en 2015, 2020, 2025 et 2030 sont estimées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 6.1 : Longueur des postes d'amarrage pour les marchandises diverses

| Year | Cargo (1000 ton/year) | Working Days per year | Ton/gang/day | Gang per vessel | Calling Vessels per day | Berth per Vessel (m) | Required Berth Length (m) |
|------|-----------------------|-----------------------|--------------|-----------------|-------------------------|----------------------|---------------------------|
| 2015 | 141.4 | 300 | 250 | 1.6 | 2 | 80 | 160 |
| 2020 | 133.4 | 300 | 250 | 1.6 | 2 | 80 | 160 |
| 2025 | 184.6 | 300 | 250 | 1.6 | 2 | 80 | 160 |
| 2030 | 246.8 | 300 | 250 | 1.6 | 3 | 80 | 240 |

Actuellement le port de Bujumbura a un poste d'amarrage de 350 m de long qui peut servir pour la manutention de la demande en marchandises diverses en 2030. Cependant, afin de s'adapter au grand tirant d'eau des navires et/ou au bas niveau d'eau à venir, le mur du quai doit être réhabilité en temps voulu.

- Le rendement quotidien des conteneurs sur le mur du quai est informatisé tel que montré ci-dessous :

Tableau 6.2 : Rendement quotidien des conteneurs dans le port de Bujumbura

| Year | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |
|---------------------------------|------|------|------|------|
| From/to Kigoma Port (TEU/day) | 31 | 65 | 99 | 144 |
| From/to Mpulungu Port (TEU/day) | 0 | 26 | 34 | 44 |

À partir de 2020, 3 navires à conteneurs d'une capacité de 60 EVP seront mis en service et l'un d'entre eux fera escale au port de Bujumbura quotidiennement jusqu'à ce que le rendement quotidien de chaque conteneur atteigne 120 EVP. En 2030, un navire à conteneurs d'une capacité de 60 EVP supplémentaire sera nécessaire afin de transporter les conteneurs une fois tous les 5 jours.

En ce qui concerne les conteneurs transportés entre le port de Mpulungu et le port de Bujumbura, on suppose également qu'un navire à conteneurs d'une capacité de 60 EVP sera mis en service. Un navire à conteneurs nécessitera 5 jours pour faire l'aller-retour entre le port de Mpulungu et le port de Bujumbura, à savoir une demi-journée pour le déchargement ou le chargement et 2 journées de navigation.

- Ainsi, les nécessités du post d'amarrage pour les navires à conteneurs sont évaluées ci-dessous :

Tableau 6.3 : Longueur du poste d'amarrage requise pour les porte-conteneurs

| Year | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |
|---|------|------|------|------|
| Berth for Container Ships from/to Kigoma Port | 1/2 | 1 | 1 | 1.2 |
| Berth for Container Ships from/to Mpulungu Port | 0 | 1/5 | 1/3 | 1/2 |
| Total Berths | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Berth Length (m) | 80 | 160 | 160 | 160 |

Même si, en 2015, un seul poste d'amarrage permet de combler la demande, dès 2020, deux postes d'amarrage seront nécessaires. Cependant, une construction par étapes de deux postes d'amarrage voisins de cette taille n'est pas économique, étant donné que l'extension du mur du quai est nécessaire dans une certaine mesure afin de conserver la remise en état contre les eaux profondes du lac et assurer la sécurité pendant l'amarrage des navires. Les deux postes d'amarrage devront être construits dès le début dès que les fonds seront disponibles.

Le volume maximum du vrac sec sera d'environ de 1000 tonnes par mois, même en 2030. Ce volume de divers en vrac sera transporté par un cargo ou un navire plus léger comportant tous deux une coque en forme de caisson et des cales plus larges sur le pont. Ils peuvent être amarrés au poste d'amarrage des divers en vrac. Les barges à vrac seront déchargées à l'aide d'une grue de port attachée à l'aide d'une benne spécialement conçue à cette fin, en forme de coquille ou de pelle selon les caractéristiques de la marchandise.

Les prévisions concernant la demande prévoient une augmentation du transport des vracs liquides passant de 6600 tonnes en 2015 à 15300 tonnes en 2030. Il est probable que le chaland pétrolier appartenant à ARNOLAC, MT Cohoha, soit employé pour le transport de vracs liquides du port de Kigoma vers le port de Bujumbura. Comme sa capacité est de 335 TPL, un seul poste d'accostage de pétrolier sera probablement encore suffisant en 2030.

Les marchandises diverses tels que le ciment ou le sucre, principaux produits pris en charge au port de Bujumbura, devront être stockés dans les entrepôts tels que pratiqués actuellement. Le nombre d'entrepôts nécessaires de dimensions similaires aux entrepôts actuels est évalué ci-dessous :

Tableau 6.4 : Nombre d'entrepôts nécessaire

| Year | Cargo (1000 ton/year) | Dwelling Time (day) | Ton-day/year | Efficiency (ton/m2/day) | Requied Area (m2) | Space of Warehouse (m2) | Required No. of Warehouses |
|------|-----------------------|---------------------|--------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|----------------------------|
| 2015 | 141.4 | 16 | 2,262,400 | 1.13 | 5,485 | 2,300 | 3 |
| 2020 | 133.4 | 16 | 2,134,400 | 1.13 | 5,175 | 2,300 | 3 |
| 2025 | 184.6 | 16 | 2,953,600 | 1.13 | 7,161 | 2,300 | 4 |
| 2030 | 246.8 | 16 | 3,948,800 | 1.13 | 9,574 | 2,300 | 5 |

Notes : 1) Marchandises y compris vracs secs

2) Temps d'entreposage estimé à 16 jours

3) Efficacité de stockage estimée à 1,13 tonne/m2 par jour, avec une augmentation de 25 % par an à savoir 0,9 tonne/m2 en 2010

D'après le tableau ci-dessous, aucun entrepôt supplémentaire ne sera nécessaire d'ici à 2025 étant donné qu'il existe 4 entrepôts à présent. Cependant, il sera nécessaire par la suite de construire un entrepôt supplémentaire pour faire face aux demandes accrues d'ici à l'an 2030. Étant donné que l'atelier actuel sera déplacé bien avant 2030 vers le côté nord du bassin portuaire où une cale d'accostage doit être construite, un nouvel entrepôt pourra être construit sur l'emplacement de l'atelier actuel.

Le nombre de conteneurs chargés et vides provenant ou à destination des ports de Kigoma et de Mpulungu est informatisé tel que dans le tableau ci-dessous :

Tableau 6.5 : Conteneurs chargés et vides manutentionnés au port de Bujumbura

| Year | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |
|--|--------|--------|--------|--------|
| Stuffed Containers from/to Kigoma Port (TEU) | 6,365 | 13,060 | 19,807 | 28,778 |
| Stuffed Containers from/to Mpulungu Port (TEU) | 0 | 5,135 | 6,801 | 8,794 |
| Stuffed Conatiners in Total (TEU) | 6,365 | 18,195 | 26,608 | 37,572 |
| Empty Containers from/to Kigoma Port (TEU) | 5,125 | 10,554 | 16,223 | 23,644 |
| Empty Containers from/to Mpulungu Port (TEU) | 0 | 4,433 | 5,901 | 7,662 |
| Empty Conatiners in Total (TEU) | 5,125 | 14,987 | 22,124 | 31,306 |
| Total (TEU) | 11,490 | 33,182 | 48,732 | 68,878 |

- La zone de gerbage des conteneurs nécessaire est évaluée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 6.6 : Zone de gerbage requise pour les conteneurs

| Year | Containers per Year (TEU) | Capacity (TEU/m2*year) | Requied Area (m2) | Required Area in Total (m2) | Ditto, if square (m) | |
|------|---------------------------|------------------------|-------------------|-----------------------------|----------------------|-----|
| 2015 | Stuffed | 6,365 | 0.745 | 8,544 | 12,673 | 113 |
| | Empty | 5,125 | 1.241 | 4,130 | | |
| 2020 | Stuffed | 18,195 | 0.745 | 24,423 | 36,499 | 191 |
| | Loaded | 14,987 | 1.241 | 12,077 | | |
| 2025 | Stuffed | 26,608 | 0.745 | 35,715 | 53,543 | 231 |
| | Loaded | 22,124 | 1.241 | 17,828 | | |
| 2030 | Stuffed | 37,572 | 0.745 | 50,432 | 75,659 | 275 |
| | Empty | 31,306 | 1.241 | 25,226 | | |

D'après le tableau ci-dessus, la zone au nord est du port doit être annexée pour servir de zone de gerbage pour les conteneurs. On craint cependant que la zone des locaux portuaires actuelle ne devienne à l'avenir insuffisante pour stocker les conteneurs. Les locaux portuaires doivent être élargis.

Il n'existe pas d'installations de réparation navale au Burundi. Il semble raisonnable de disposer d'installations de réparation navale au sein des eaux territoriales du Burundi. Comme il est plus économique de construire de telles installations à proximité ou au sein des locaux portuaires, la construction d'une nouvelle cale et d'un atelier est pris en compte dans le développement du port de Bujumbura.

Un atelier, du matériel de levage et des machines accessoires sont nécessaires pour les installations de réparation navale. Afin d'augmenter la capacité de transport de la flotte burundaise, la cale peut être utilisée pour remettre à neuf les barges de charge, actuellement tournant au ralenti et amarrées dans le bassin portuaire par des navires à marchandises motorisés une fois abordables.

Un poste d'amarrage pour roulier devra être construit à l'avenir. Une fois les transports de marchandises devenus plus fréquents entre le port de Bujumbura et la côte occidentale du Lac Tanganyika de la RDC, des rouliers seront employés par le secteur privé afin de garantir des transports de marchandises et de passagers plus fréquents. Le poste d'amarrage à rouliers sera situé, en tant qu'attache de levage, à l'entrée du port étant donné qu'ils naviguent fréquemment entre le port de Bujumbura et les autres ports grâce à leur grande mobilité. Les rouliers transporteront des camions chargés ainsi que des marchandises générales disposées sur des palettes et manutentionnées à l'aide d'un chariot élévateur.

- Le plan directeur pour le développement du port de Bujumbura est réalisé selon les principes suivants :
 - Assurer des locaux portuaires suffisants adaptés à la conteneurisation à venir des marchandises transportées sur le lac Tanganyika, notamment celle provenant ou à destination de Dar es Salaam via la ligne de chemin de fer TRL et le port de Kigoma
 - Sécuriser la zone d'eaux peu profondes constituée de sable et de blocs rocheux venus de la rivière Ntakangwa afin que les locaux portuaires puissent être élargis dans cette zone dans le futur
 - Construire un poste d'amarrage adapté à la demande des trains blocs de conteneurs du TRL et la conteneurisation des marchandises diverses
 - Construire une cale accompagnée d'un atelier à l'intérieur du bassin portuaire afin de réparer et contrôler la flotte burundaise.
 - Sécuriser le bassin portuaire nécessaire à un poste d'amarrage à roulier ainsi qu'à un poste d'amarrage à pétrolier nécessaires à l'avenir.

Les Figures 6.1 et 6.2 montrent la Configuration du plan directeur alternatif (A) et la Configuration du plan directeur d'installation alternatif (B)

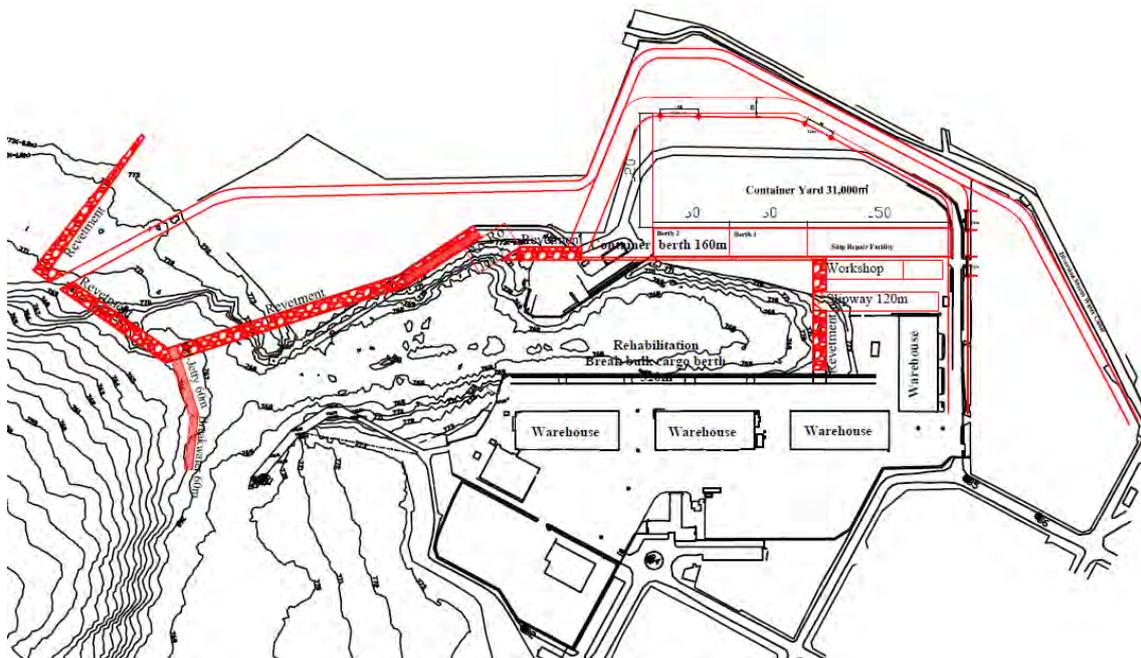


Figure 6.1 : Configuration du plan directeur alternatif (A)

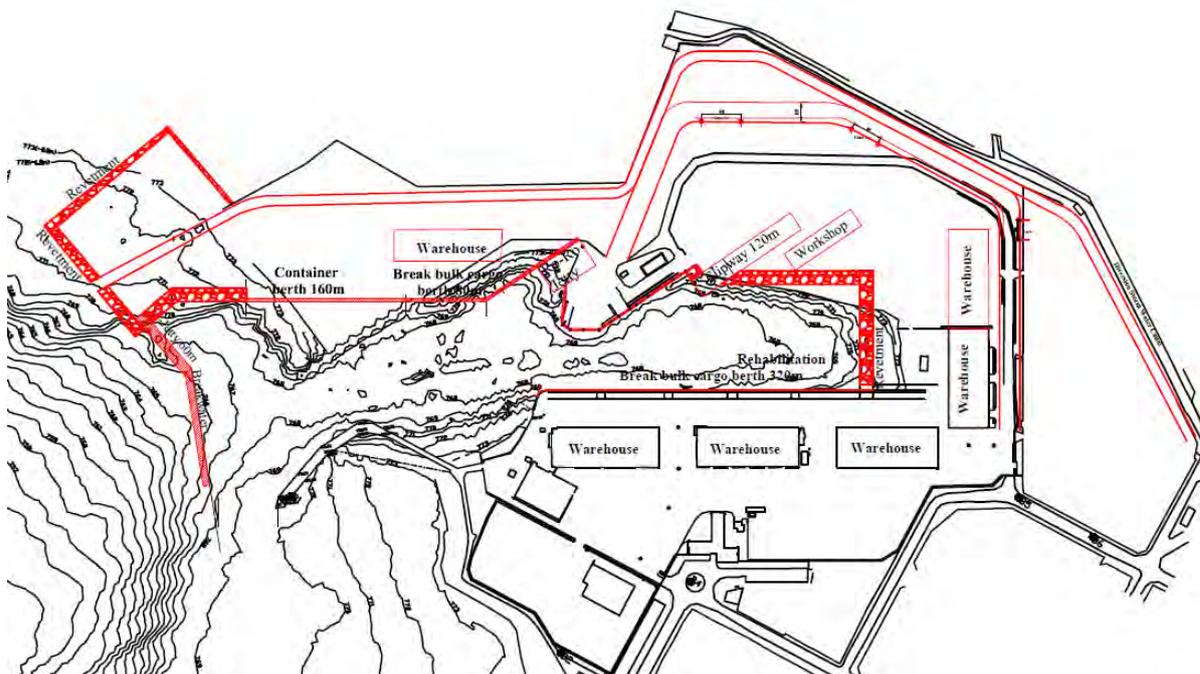


Figure 6.2 : Configuration du plan directeur alternatif (B)

Les conclusions, fondées sur le transport de conteneurs depuis le port de Dar es Salaam vers le port de Kigoma envisagées par les autorités portuaires de Tanzanie ainsi que les résultats de l'étude et de l'investigation physique, conformément au développement du port de Bujumbura sont résumées ci-dessous :

1. De nouveaux postes à conteneurs doivent être construits pour accueillir les porte-conteneurs.
 2. Il n'est pas nécessaire de construire un nouveau poste d'amarrage des divers en vrac étant donné que le poste général de chargement existant est suffisamment long.
 3. La Configuration du plan directeur alternatif (A) est répond plus facilement aux demandes de marchandises à court et à long terme.
 4. Une cale peut être construite à l'intérieur du bassin portuaire.
- Les recommandations sont les suivantes :
 1. Les canal des précipitations actuel devra être détourné afin que le bassin portuaire ne deviennent pas plus étroit.
 2. Des postes de manutention des conteneurs et une zone de gerbage pour conteneurs doivent être construits pour faire face à la revitalisation de la ligne de chemin de fer TRL.
 3. Une structure de réparation navale consistant en une cale et un atelier ainsi que des installations accessoires doivent être construits afin de permettre le contrôle et la réparation de la flotte burundaise.

6.2 Développement du port de Rumonge

Les dimensions des navires de charges en bois sont de 24 m de long, 4,0 m de large et 1,5 de tirant d'eau pleinement chargé. La photo 6.1 montre deux (2) navires de charges en bois de la RDC mis au sec sur le site du port de Rumonge.



Photo 6.1 : Navires de charges en bois de la RDC à Rumonge

Lorsque l'économie régionale se développe pour attirer une grande quantité de cargaisons à partir du port de Mpulungu, le port doit être élargi pour les navires de carigaison à grande échelle appelant au port de Rumonge.

Afin d'améliorer l'accès du poste d'amarrage au pont du navire, la jetée doit être flottante - un ponton. Pour la stabilité du ponton face aux vagues, les dimensions minimales horizontales doivent être de 30 m x 20 m.

Un parc de gerbage de la marchandise en plein air doit être mis en place pour les produits agricoles principalement importés depuis la côte opposée de la RDC ainsi que pour les marchandises pouvant être mouillées quand il pleut. Un entrepôt doit être mis à disposition pour les marchandises supposées rester un certain temps pour un contrôle douanier et ne devant pas être mouillées par la pluie. Un parc de stockage à découvert doit également être mis à

disposition pour les marchandises qui ne doivent pas être mouillées quand il pleut, mais ne restant pas longtemps dans le port.

Un immeuble administratif doit être construit pour les bureaux de la gestion et le fonctionnement portuaire, la douane, le contrôle de l'immigration, la quarantaine, la banque, les transitaires et les agents maritimes. Un immeuble servant de salle d'attente pour les passagers doit également être mis en place dans les locaux portuaires.

Le plan du port est montré dans la Figure 6.3. Le MTTPE avait signé un contrat avec un contractant local à Rumonge pour la construction des portes, barrières et le poste de garde lesquels ont été achevés en Février 2012.

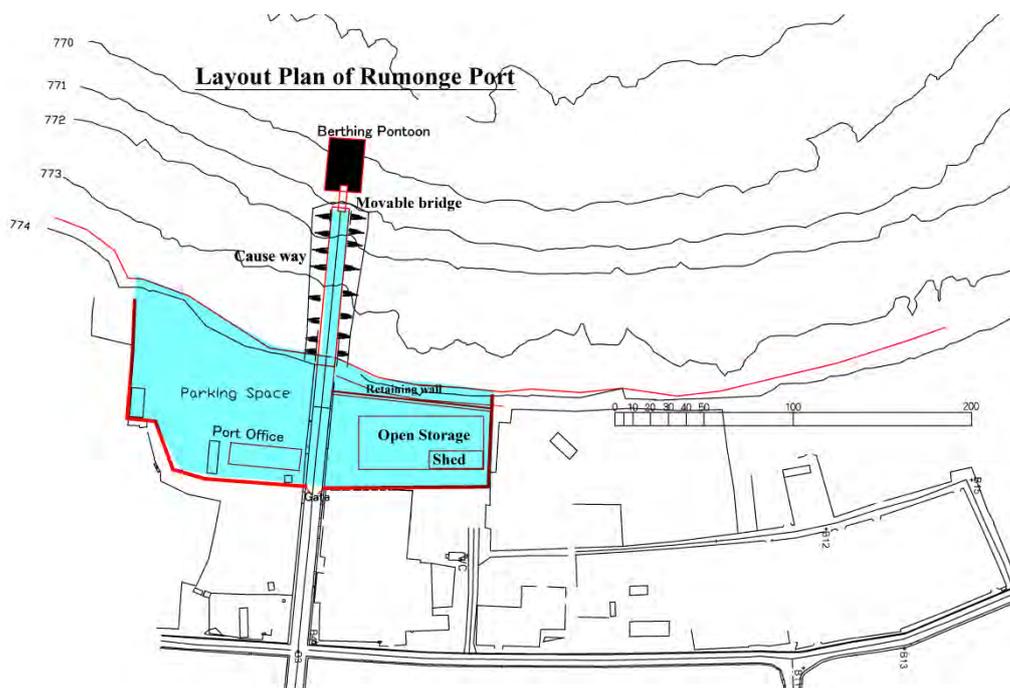


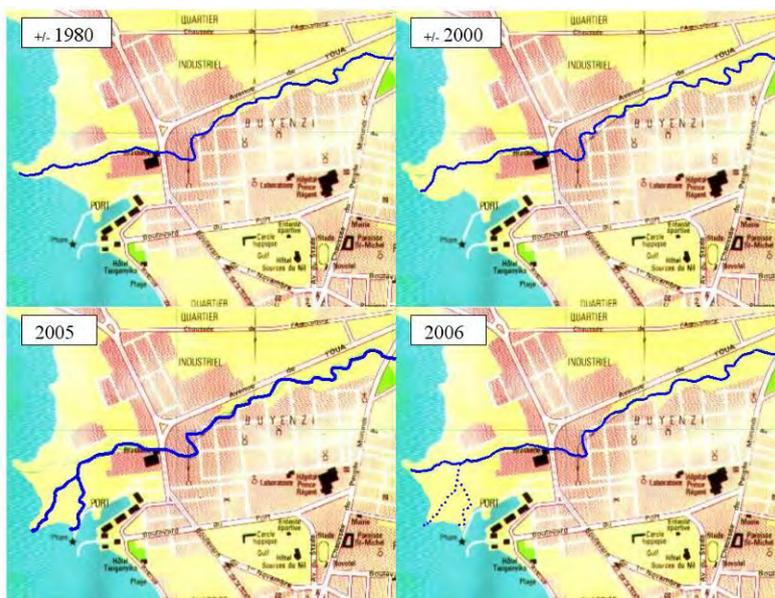
Figure 6.3 : Configuration du plan directeur du port de Rumonge

- Les conclusions au sujet du développement du port de Rumonge sont les suivantes :
 1. Le port doit pouvoir accueillir des navires de charges en bois faisant des allers-retours sur le lac Tanganyika, notamment entre Rumonge et la côte opposée de la RDC.
 2. La modification de l'élévation de la surface de l'eau est trop large pour l'amarrage des petits navires de charge en bois si le mur de quai est construit en solide. Une installation d'amarrage de type flottante est préférable.
- Les recommandations sont les suivantes :
 1. Mettre en place un ponton de dimensions horizontales 20 m x 30 m avec un franc-bord de 1,5 m convenant aux navires de charge en bois.
 2. Mettre en place une rampe mobile reliant le ponton à la chaussée.
 3. Mettre en place un espace de stockage à découvert à une hauteur de 777 m.
 4. Construire un entrepôt, un abri couvert et un bâtiment administratif.
 5. Mettre en place des bureaux dans le bâtiment administratif pour les voyages internationaux et le commerce

7. Considérations Environnementales

En nous fondant sur les informations de référence recueillies dans cette étude, nous avons trouvé que plusieurs facteurs environnementaux sont essentiels dans le cadre de l'application du projet d'amélioration du port de Bujumbura proposé.

La plupart des affluents débouchant sur le lac Tanganyika déversent de la boue contenant des silts et causent, à chaque saison pluvieuse, une sédimentation locale rapide en aval (par exemple les zones où se trouve une embouchure autour de la ville de Bujumbura). Parmi ces derniers, les conditions géomorphologiques locales de la rivière de Ntakangwa, un des affluents majeurs traversant Bujumbura sont instables (voir Figure 7.1), notamment en aval, alors que le courant principal autour de l'embouchure change fréquemment son cours, ce qui a souvent provoqué des incidents, la rivière inondant les installations portuaires alentours. Il convient de noter que les installations portuaires actuelles se trouve à proximité du banc de sable créé autour de l'embouchure.



Source: CTB, 2007

Figure 7.1 : Instabilité morphologique de l'embouchure de la rivière Ntakangwa

Il est très probable que certains sols et/ou sédiments trouvés dans le port de Bujumbura soient contaminés par des métaux lourds tels que du PDB, de l'arsenic et d'autres substances toxiques. Durant les derniers travaux de dragage du port de Bujumbura, nous avons découvert que plusieurs portions de sédiments portuaires contiennent des éléments de métaux lourds toxiques tels que de l'arsenic, du PDB, du cadmium et autres. Certaines de leurs concentrations sont supérieures aux normes environnementales correspondantes de l'UE. Une analyse préalable des sédiments a donc été menée en 2007, avant les travaux de dragage.

Il ressort que les substances toxiques peuvent provenir des trois points suivants : (i) de la partie principale du lac Tanganyika à travers le courant côtier, (ii) de déchets déversés en amont du canal de Buyenzi qui contenait de manière accidentelle ces substances et qui ont atteint le port, (iii) de certaines des installations portuaires, bien qu'il n'y ait aucune trace de chantier naval dans le passé. L'origine exacte de ces substances dangereuses trouvées est toujours inconnue.

Les deux mesures suivantes ont été effectuées afin de traiter les sédiments retirés; ainsi il s'agissait (1) d'acheminer les sédiments "sûrs" au point de déchargement situé dans le lac Tanganyika à 300 m du rivage et (2) de stocker les sédiments "nocifs" sur une terre ouverte à proximité du port de Bujumbura (tel que la zone B dessinée sur la Figure 7.2), située dans la propriété portuaire. L'eau contenue dans ces boues retirées a été drainée naturellement et déversée à travers les canaux vers le port de Bujumbura sans aucun traitement.



Figure 7.2 : Zone à risque élevé de contamination aux métaux lourds autour du port de Bujumbura

Il est très probable que certaines parties des sédiments se trouvant dans le port (Zone A) contiennent des éléments de métaux lourds. Certains sédiments contenant des métaux lourds ont été déplacés vers la Zone B pendant les derniers travaux de dragage conduits en 2008. Aucun traitement tel que la stabilisation n'a été entrepris jusqu'à présent.

Aussi, nous avons découvert que les travaux de récupération des navires naufragés se trouvant au fond du port de Bujumbura et le nettoyage des UXOS autour de la jetée de la base navale burundaise n'ont pas encore été achevés. Il ressort qu'un certain nombre d'UXOs, tels que les grenades à main, les balles (dont la longueur varie de 10 à 30 cm) et les cartouches usagées, ont été retrouvés dans le fond du port de Bujumbura pendant les travaux de dragage de l'an 2008, notamment autour de la jetée de la base navale burundaise (c'est à dire la zone C dessinée sur la Figure 7.2). La photo 7.1 montre des archives photographiques d'UXOs dragués depuis le fond du port. Les informations correctes concernant les points de dragage ne sont pas disponibles. Pendant les travaux de dragage de 2008, des activités de déminage de grande envergure telles que reconnaissance et évaluation des dangers à l'aide de détecteurs de métaux

électromagnétiques n'avaient pas été conduites préalablement aux travaux. On peut donc conclure que certaines parties du port de Bujumbura sont toujours contaminées par des UXOs.



Grenade à main



Balle (1)



Cartouche utilisée



Balles et cartouches utilisées

Il convient de noter que ces lambeaux ont été extraits lors des travaux de dragage de l'an 2008.
[Avec l'aimable autorisation de Clay Disposal, communication personnelle, 2011]

Photo 7.1 : UXOs et lambeaux concernés extraits du ports

Plusieurs bateaux naufragés ont été récupérés durant les travaux de dragage de 2008. La photo 7.2 représente les activités de récupération. Plusieurs navires sont toujours au fond du port de Bujumbura et les coordonnées exactes de ces bateaux naufragés sont inconnues.



Il convient de noter que plusieurs navires naufragés ont été récupérés pendant les travaux de dragage de 2008.

[Avec l'aimable autorisation de Clay Disposal, communication personnelle, 2011]

Photo 7.2 : Récupération d'un bateau dans le port de Bujumbura

8. Évaluation Stratégique Environnementale

8.1 Évaluation alternative

Des études d'Évaluation Stratégique Environnementale (ESE) sont menées dans le cadre d'études développées du plan directeur pour les secteurs portuaires de Bujumbura et Rumonge. Des évaluations alternatives pour le plan directeur à long terme des ports de Bujumbura et Rumonge sont effectuées, fondées sur les résultats de l'étude technique de la présente étude ainsi que sur les conditions environnementales et sociales actuelles aux alentours de ces deux ports. Les tableaux 8.1 et 8.2 résumant, respectivement, l'évaluation alternative pour la configuration du plan directeur des ports de Bujumbura et de Rumonge respectivement.

Tableau 8.1 : Évaluation alternative pour le port de Bujumbura

| | Alternative A | Alternative B | Ne rien faire |
|--|--|--|---|
| Social | | | |
| Trafic local | Embouteillages paralysant autour du port. | Embouteillages paralysant autour du port. | Embouteillages paralysant autour du port. |
| Plus de possibilités d'emplois | Grande | Grande | Non disponible |
| Planification urbaine | Facilement adaptable à la croissance future de la ville entière (ou serait un élément clef pour les infrastructures régionales futures). | Facilement adaptable à la croissance future de la ville entière (ou serait un élément clef pour les infrastructures régionales futures). | Difficilement adaptable à la croissance future de la ville entière (ou serait un obstacle pour les infrastructures régionales futures). |
| Croissance régionale | Fort potentiel d'accélération de la croissance de Bujumbura en tant que plaque tournante des transports régionaux et du système logistique (note : nécessité d'établir un système de transport provincial ou interétatique intégré). | Fort potentiel d'accélération de la croissance de Bujumbura en tant que plaque tournante des transports régionaux et du système logistique (note : nécessité d'établir un système de transport provincial ou interétatique intégré). | Non disponible |
| Stabilité régionale | Fort potentiel de stabilité régional en améliorant les infrastructures régionales. | Fort potentiel de stabilité régional en améliorant les infrastructures régionales. | Non disponible |
| Économie régionale | | | |
| Croissance du commerce international | Accepter plus de navires de marchandises pour une croissance dans le domaine de la manutention de marchandises. | Accepter plus de navires de marchandises pour une croissance dans le domaine de la manutention de marchandises. | Le port existant est étroit et non adapté à la croissance de la manutention de marchandises. |
| Démolition des installations portuaires existantes | Supérieure à l'alternative B | Moindre à l'alternative A | Non disponible |
| Possibilité d'une expansion portuaire à l'avenir | Limitée partiellement | Limitée | Non disponible |
| Investissement extérieurs | Fort potentiel à attirer des investissements venant de l'extérieur. | Fort potentiel à attirer des investissements venant de l'extérieur. | Non disponible |
| Environnement | | | |
| Nuisance sonore du trafic et qualité de l'air | Dégradation de la nuisance sonore apportée par le trafic et l'environnement de la qualité de l'air due à la circulation future de cargos. | Dégradation de la nuisance sonore apportée par le trafic et l'environnement de la qualité de l'air due à la circulation future de cargos. | Dégradation de la nuisance sonore apportée par le trafic et l'environnement de la qualité de l'air due à la circulation future de cargos. |

| | Alternative A | Alternative B | Ne rien faire |
|----------------------|--|--|--|
| Contamination du Sol | Risque de perturbation physique des dépôts des sédiments contaminés ayant été dragués du à des activités de construction intenses. | Risque de perturbation physique des dépôts des sédiments contaminés ayant été dragués du à des activités de construction intenses. | Fort risque de propagation inattendue de polluants. Nécessité de traitement des sédiments dragués contaminés. |
| Sédiments | Fort risque de perturbation physique des sédiments potentiellement contaminés autour de la sortie du canal de Buyunji. | Fort risque de perturbation physique des sédiments potentiellement contaminés autour de la sortie du canal de Buyunji. | Les effluents non-traités de la ville sont déversés directement dans le port depuis le canal de Buyunji. De temps à autre, de nombreux sédiments sont emportés lors d'inondations. |
| Qualité de l'Air | Dégradation temporelle de la qualité de l'eau du port à cause de la construction. | Dégradation temporelle de la qualité de l'eau du port à cause de la construction. | Non disponible |
| Évaluation globale | L'amélioration du port de Bujumbura pourrait être l'énergie motrice pour soutenir le développement régional autour de Bujumbura. Un PGE approprié doit être mis en place pour le traitement des sols/sédiments contaminés. | | Les installations portuaires existantes ne sont pas adaptés au volume de marchandises futures aussi bien qu'à la croissance régionale. |

Source : la Présente Étude, 2012

Tableau 8.2 : Évaluation alternative pour le port de Rumonge

| | Projet à entreprendre | Ne rien faire |
|---|--|--|
| Social | | |
| Trafic local | Embouteillages mineurs prévus autour du port. | Non disponible |
| Plus de possibilités d'emplois | Fort | Non disponible |
| Planification régionale | Facilement adaptable à la croissance future de la région entière (ou serait un élément clef pour les infrastructures régionales futures). | Difficilement adaptable à la croissance future de la région entière (ou serait un obstacle pour les infrastructures régionales futures). |
| Croissance régionale | Fort potentiel d'accélération de la croissance de Rumonge en tant que plaque tournante des transports régionaux et du système logistique (note : nécessité d'établir un système de transport provincial ou interétatique intégré). | Non disponible |
| Stabilité régionale | Grande possibilité de mener à la stabilité régionale en améliorant les infrastructures régionales. | Non disponible |
| Économie régionale | | |
| Croissance du commerce international | Le commerce international avec le Congo, la Tanzanie et la Zambie pourrait être amélioré. | Non disponible |
| Investissement extérieurs | Fort potentiel à attirer des investissements venant de l'extérieur. | Non disponible |
| Environnement | | |
| Nuisance sonore du trafic et qualité de l'air | Dégradation de la nuisance sonore apportée par le trafic et de l'environnement de la qualité de l'air due à la circulation de camions. | Non disponible |
| Qualité de l'Air | Dégradation temporelle de la qualité de l'eau du port à cause de la construction. | Non disponible |
| Évaluation globale | L'amélioration du port de Rumonge pourrait être l'énergie motrice pour soutenir le développement futur de la région de Rumonge. | Les conditions portuaires existantes ne sont pas adaptées à la croissance à venir de la croissance régionale future. |

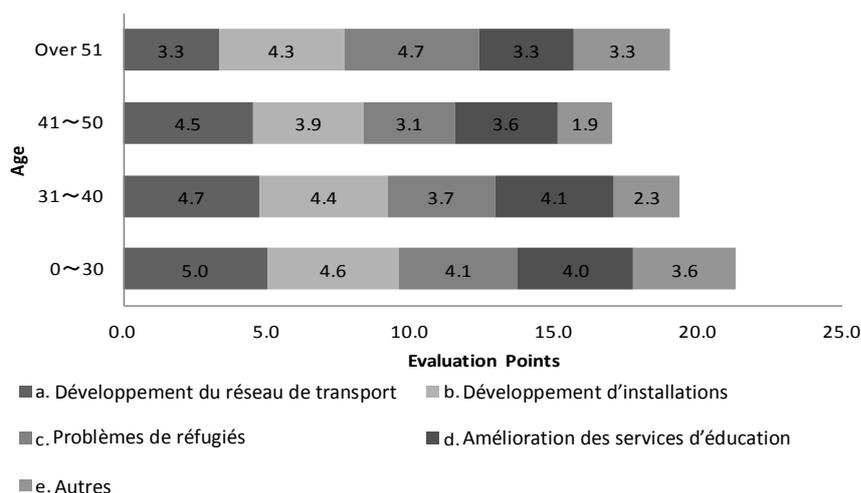
Source : la Présente Étude, 2012

La figure 8.1 montre les résultats de l'évaluation concernant les questions prioritaires pour l'ensemble du secteur obtenus grâce à l'enquête d'opinion conduite dans la région de Rumonge.

Nous pouvons dire à partir de cette figure que toutes les générations considèrent qu'il convient de développer en priorité le réseau de transports régionaux, y compris le transport maritime, et d'améliorer les établissements sociaux tels que les écoles et les hôpitaux.

Les tranches d'âges inférieures à 30 ans et supérieures à 50 ans accordent plus d'importance que les autres générations aux problèmes des réfugiés, un problème régional important avec la RDC. La génération la plus jeune semble concernée par l'amélioration des services éducatifs et, au final, a accordé plus d'importance à ces derniers (4,1 > 5,0 pour les moins de 30 ans et 4,0/5,0 pour ceux ayant la trentaine).

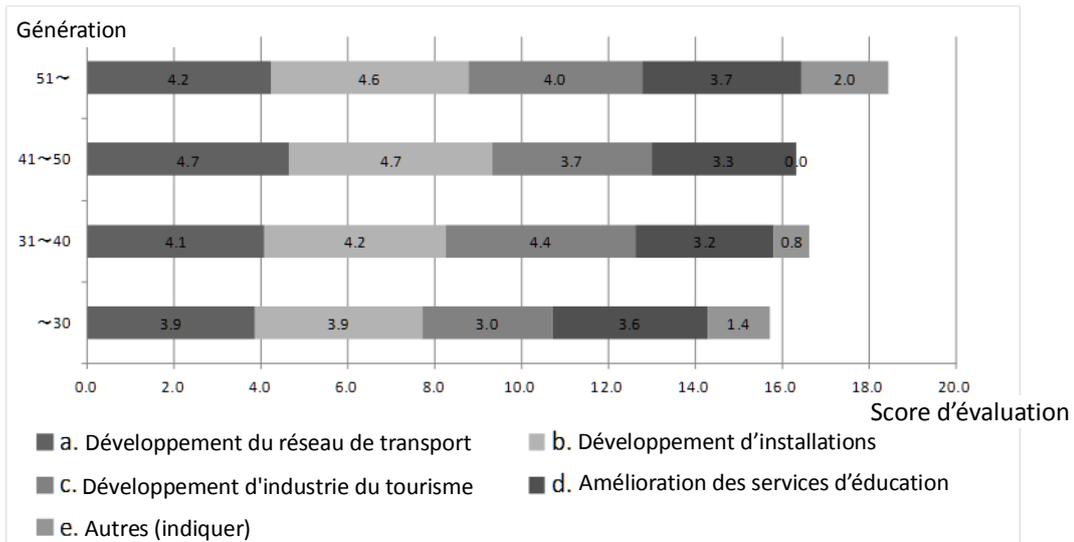
Par ailleurs, nous pouvons également dire à partir de ces résultats que la jeune génération, au-dessous de l'âge de 30 ans, a tendance à ressentir la plus grande nécessité d'un développement régional global et/ou de l'amélioration de Rumonge (score total de l'évaluation = 21,3/25,0), suivie par la génération de la trentaine et la cinquantaine (chaque score d'évaluation total pour chaque problème est de 19,2/25,0 ET 18,9/25,0, respectivement).



Note : les scores d'évaluation totaux pour chaque génération sont les suivants : au-dessous de 30 ans : 21,3/25,0, Trentaine : 19,2, Quarantaine : 17,0, plus de 50 ans : 18,9/25,0
Source : la Présente Étude, 2012

Figure 8.1 : Questions prioritaires pour l'amélioration de la région selon les générations (Rumonge)

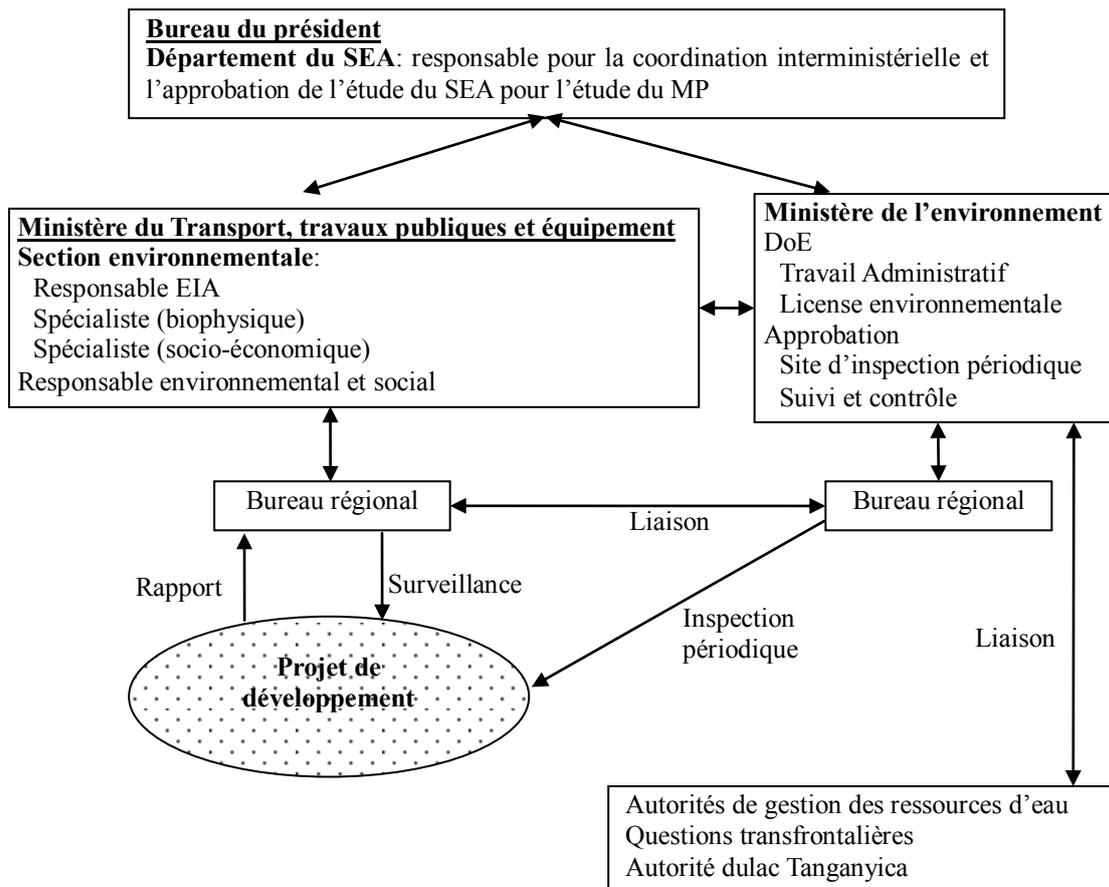
La figure 8.2 montre les résultats de l'évaluation sur les questions prioritaires pour l'ensemble du secteur obtenues grâce à l'enquête d'opinion. Nous pouvons voir au travers de cette figure, que le groupe des seniors (c'est-à-dire de plus de 51 ans) a tendance à montrer globalement plus d'attention aux différents problèmes (score d'évaluation total : 18,4/30) par rapport aux groupes plus jeunes (score d'évaluation total : 15,8/30). Cependant, toutes les générations montrent un grand intérêt au développement aussi bien du réseau de transports et des installations publiques.



Note : les scores d'évaluation totaux pour chaque génération sont les suivants : au-dessous de 30 ans : 15,8/30, Trentaine : 16,9/30, Quarantaine : 16,3/30, plus de 50 ans : 18,4/30
Source : Equipe d'étude de la JICA, 2012

Figure 8.2 : Questions prioritaires à améliorer à Bujumbura

La figure 8.3 montre le cadre environnemental proposé pour une mise en œuvre réussie des projets d'améliorations du port proposés. Le rôle principale de la section ESE (décrit dans cette figure mais non établi dans le cadre gouvernemental actuel), appartenant au Bureau présidentiel, est d'organiser une coordination interministérielle et sectorielle à long terme ainsi que de mettre en place des mesures/plans et/ou un programme de développement à l'échelle nationale. Tous les plans directeurs nationaux doivent être développés dans cette section ESE proposée afin qu'une coordination plus systématique et plus organisée parmi les différents plans directeurs soit possible. Dans ce cadre, les ministères compétents tels que le MTPWE et le ME peuvent travailler ensemble de manière étroite en s'échangeant les informations appropriés grâce à la mise en place d'une bonne liaison entre eux.



Source : la Présente Étude, 2012

Figure 8.3 : Schéma de suivi environnemental pour le projet de développement (exemple)

9. Amélioration du transport maritime du lac de Tanganyika

9.1 Amélioration du transport maritime

La capacité actuelle de la flotte burundienne pour transporter la cargaison à vrac entre le port de Mpulungu et le port de Bujumbura est estimée à 110.000 tonnes environ par an. L'obstacle de la capacité du transport entre les deux ports est la limitation de la capacité de chargement de cargaisons sur les bateaux au port de Mpulungu, parce qu'il n'a qu'un quai de 20 m et une équipe de travailleurs pour cette tâche.

195.000 tonnes environ de cargaison à vrac par an peuvent être transportées par la flotte burundienne actuelle. Cependant, la demande de la cargaison à vrac dépassera cette capacité en 2020, à moins que les cargaisons à vrac soit mises en conteneur pour l'efficacité de chargement. La mise au conteneur au port de Mpulungu nécessite un point de mouillage pour les conteneurs et des équipements de manipulation de conteneur comme la grue mobiles de conteneur STS et les dispositifs d'entassement. Par conséquent, la flotte du port de Bujumbura doit mettre en service des bateaux de conteneur faisant l'escale entre le port de Bujumbura Port et le port de Mpulungu aussi bien que le port de Kigoma.

Depuis 2020, 3 bateaux de conteneur d'une capacité de 60 TEU seront mis en service entre le port de Bujumbura Port et le port de Kigoma Port et un de ces bateaux appellera le port de

Bujumbura tous les jours jusqu'au moment où la capacité à traiter les conteneurs puisse atteindre 120 TEU. En 2030, un bateau de conteneur supplémentaire d'une capacité de 60 TEU sera tenu de transporter des conteneurs tous les cinq jours.

Pour les conteneurs transportés entre le port de Mpulungu et le port de Bujumbura Port, au début de la conteneurisation lorsque les conteneurs ne sont pas nombreux, le cargo du type de combinaison comme Tezq MV peut entrer en service. Un bateau de conteneur sera tenu de transporter des conteneurs en 2020, en augmentant le nombre de bateaux à 2 en 2025 et 3 en 2030.

- Pour promouvoir le transport du lac, le port doit tenir en compte des éléments suivants pour les équipements et les installations de manipulation de cargaisons :
 - Installer les grues de conteneur STS attachées avec un étaleur et fournir un chantier de manipulation de conteneurs. Un équipement supplémentaire pour la manipulation de conteneur doit être fourni.
 - Installer les grues pivotants de quai avec plusieurs types de récipient sur le point de mouillage de transport à vrac pour qu'elles puissent manoeuvrer les cargaisons à vrac si nécessaire.
 - Fournir les chariots élévateur du type doigt pour transporter des cargaison à vrac et les stocker dans les entrepôts et les charger/décharger dans ou à partir des camions.
 - Promouvoir l'utilisation des palettes (sauf pour la cargaison dont la longueur est grande ou encombrante) pour améliorer l'efficacité de la manipulation et réduire les dommages des cargaisons.

Le changement de style de transport entre le lac, la route ou le chemin de fer doit être effectué sans problème. Tout partiellement, un changement de style entre le bateau et le chemin de fer à Kigoma nécessite les opérations des horaires pour ces deux moyens de transport qui doivent être réglés et coordonnés pour minimiser la perte de temps lors du changement des cargaisons. Il est recommandé de moderniser les installations portuaires et les équipements de manipulation de cargaison pour augmenter l'efficacité et d'introduire un système informatique pour surveiller les mouvements des cargaisons.

9.2 Amélioration de la sécurité maritime

L'organisation de la AMPFB n'a pas encore été achevée: En août 2011, elle a juste commencé à élaborer un plan pour la sécurité maritime sur la demande du ministre du transport. La AMPFB a de nombreux problèmes et il n'y a pas assez d'équipements pour effectuer les missions de la AMPFB. Il y a une insuffisance de personnel bien formé ou organisé. En réalité, les navires de la marine militaire sont mouillés à Rumonge et à Bujumbura pour maintenir la sécurité.

Dans les eaux territoriales du Burundi, il n'y a pas eu d'accident grave pendant ces dix dernières années. Il y a eu des accidents sérieux dans les eaux territoriales de la RDC et ils ont été dûs à la visibilité faible (éclairage de navigation invisible, surchargement, vents violents et cargaison dangereuse, etc). Pour éviter les accidents sérieux, un système de secours (organisation, équipement, etc) doit être établi. Les suggestions sont les suivantes :

- Construire un système de communication entre les bateaux de navigation et la AMPFB
- Renforcer la vigilance et la conscience sur la sécurité pour les membres d'équipage des bateaux
- Renforcer la conscience sur les tâches de secours de la AMPFB pour les habitants de la côte du Burundi

- Effectuer la formation de secours régulièrement
- Acquérir les dispositifs de secours
- Les activités de secours doivent être organisées et informées et mises en oeuvre comme l'indique le diagramme suivant:

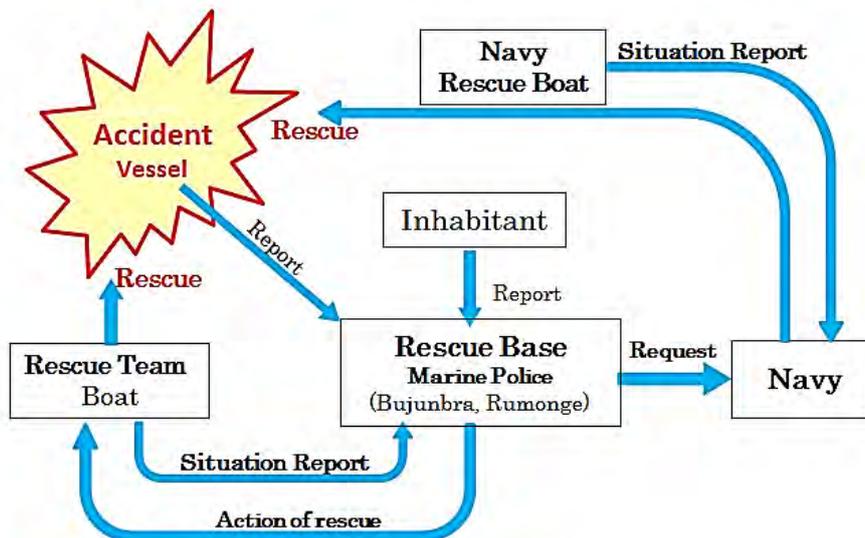


Figure 9.1 : Diagramme de secours

Comme la AMPFB du Burundi ne possède pas de bateau de sauvetage, elle doit les acquérir tout de suite. Le nombre de bateau de sauvetage nécessaires est de trois (3) dont un pour le port de Bujumbura Port, un pour le port de Rumonge et le dernier est comme un bateau de rechange lors de la maintenance et de la répartition d'autres bateaux.

Une étude a été menée pour vérifier tous les éclairages et toutes les balises sur les lignes côtières et il a été déterminé que les balises existantes étaient trop vieilles. L'éclairage est émis par une ampoule no-LED et l'éclairage en lux est devenu trop faible. Les valises existantes doivent être remplacées par les tours d'éclairage plus élevé avec le LED. Les résultats de l'étude est les suivants :

Tableau 9.1 : Résultats de l'étude

| Lieu de balises | Description |
|------------------------------|---|
| Bujumbura (verte) (rouge) | <ul style="list-style-type: none"> • La balise verte a été cassée et elle n' a pas fonctionné. • La balise rouge fonctionne toujours mais son niveau d'éclairage est très bas et difficile à voir la nuit. |
| Magara (blanche) | <ul style="list-style-type: none"> • Il n'y a aucune balise sur le sommet de la tour. Elle a été volée. |
| Rumonge (blanche) | <ul style="list-style-type: none"> • La balise fonctionne mais son éclairage de lux est très faible. • La balise est positionnée sur un endroit peu élevé derrière la baie de Rumonge. Il faut reconsidérer le positionnement et l'élévation de l'éclairage de balise. |
| Nyanza-Lac (blanche) | <ul style="list-style-type: none"> • La balise fonctionne encore mais son éclairage de lux est très faible. • La balise est positionnée sur un cap mais sur une île privée. Elle doit être construite sur le terrain du gouvernement. • Les arbres hauts empêchent la lumière de l'éclairage de la balise. |

10. Amélioration de la Manutention des Cargaisons

10.1 Port de Bujumbura

Bien qu'âgés et obsolètes, les équipements de manutention de marchandises sont bien entretenus et utilisés avec soin. Cependant, si leur réparation devient trop coûteuse ou demande trop de temps, il est nécessaire de les remplacer :

- Les quatre grues terrestres qui évoluent sur les postes généraux de chargement doivent être remplacées progressivement par des grues neuves munies d'un mât de charge plus court et d'un siège de conducteur plus bas afin de faciliter les opérations de déchargement. Les nouvelles grues devront être de préférence multi usages pour le bon déroulement des opérations portuaires dans leur ensemble.
- Cinq vieux chariots élévateurs d'une capacité de 4,5 tonnes fabriqués en 1994 et 1995 devront être remplacés lorsque leur coût de réparation deviendra trop élevé.
- La grue terrestre pour les marchandises et conteneurs lourds, fabriquée en 1959, devra également être remplacée.

Il est nécessaire de réorganiser l'espace de travail selon le type de travail. La zone réservée devra être marquée de manière claire à l'aide de peinture pour une gestion appropriée de la zone portuaire.

- Un parc de stationnement pour les remorques et camions en attente pour le dédouanement des marchandises devra être mis à disposition.
 - Un espace de travail pour le chargement dans les conteneurs et le déchargement depuis les conteneurs, séparé des autres zones, devra être mis en place aux alentours de l'entrepôt.
 - Un parc de stationnement pour le contrôle de l'immigration des bus à passagers de grande taille devra être mis à disposition à distance de la zone de manutention des marchandises. Le parc de stationnement doit être situé dans la partie est des locaux portuaires.
- Ce qui devra aussi être amélioré :
 - Imperméabilisation des toits et réparation des portes
 - Gestion du stockage en entrepôt
 - Formation des travailleurs en matière de sécurité
 - Contrôle informatisé des stocks

10.2 Manutention des marchandises au nouveau terminal à conteneurs

Une grue mobile STS pour conteneurs devra être employée pour décharger les conteneurs des navires vers le rivage. Les conteneurs déchargés seront soulevés par un gerbeur et placés sur un châssis, lequel sera tiré par un tracteur et déplacé vers son emplacement désigné du parc de gerbage. Un autre gerbeur déchargera et gerbera les conteneurs au parc de gerbage, tel que prévu préalablement. Le chargement sera effectué de la même manière. Une équipe comprend les équipements suivants pour un navire à conteneurs :

- Une grue mobile STS pour conteneurs
- Deux gerbeurs
- Un tracteur et un châssis

Afin d'effectuer un contrôle approprié du gerbage et de pouvoir donner une réponse précise et agile à la demande de traçage des marchandises émanant du destinataire, toutes les informations adéquates, depuis leur déchargement et leur chargement jusqu'à leur entrée et sortie doivent être informatisées. Afin d'obtenir des informations et données communes entre l'équipe de documentation et l'équipe d'opération, un réseau local LAN NET doit être créé.

Un contrôle informatisé de stockage des conteneurs est nécessaire au parc de gerbage des conteneurs et le système d'opération. Par ailleurs, le contrôle des données doit être informatisé. Il est également nécessaire de développer les compétences des employés.

10.3 Port de Rumonge

La coopération des agences concernées telles que le gouvernement local, la police, les bureaux de douane, le bureau du contrôle de l'immigration, le bureau de quarantaine, etc. est indispensable. Avant l'ouverture du port, il est important de coordonner les procédures d'investigation des importations et des exportations ainsi que le contrôle des passagers partant pour ou venant de l'étranger.

- L'organisation portuaire comportera le personnel suivant pour la gestion des escales de navires et la manutention des marchandises :

| | |
|-----------------------------------|----------|
| Directeur du Port : | 1 |
| Équipe de gestion des documents : | 2 |
| Équipe d'opération : | 1 |
| <u>Agents de sécurité :</u> | <u>4</u> |
| Total : | 8 |

Étant donné que le type et le volume des marchandises peuvent ne pas être renseignés au moyen du téléphone ou d'internet, 4 agents de sécurité assureront la sécurité de la marchandise et des navires du port jours et nuits suivant un roulement en 2 équipes. Les heures de travail sont limitées entre 8 et 17 heures.

- Les charges suivantes peuvent être considérées comme tarif portuaire :
 - Droits de port
 - Acconage
 - Redevances de stockage à découvert
 - Frais d'entreposage
 - Frais de manutention

11. Programme de Développement à Court Terme

11.1 Sélection d'un plan de développement à court terme

- Les projets de développement à court terme suivants ont été sélectionnés :
 - Détournement du canal d'eau de pluie
 - Construction d'un terminal à conteneurs
 - Construction d'une structure de réparation navale
 - Réhabilitation du poste général de chargement actuel

(1) Détournement du canal des eaux de pluies

Sans détournement, 11,55 m³/sec d'eau coule en plus dans le bassin portuaire et ramène sédiments, sable et débris. Un dragage d'entretien devra être réitéré afin de conserver le bassin

portuaire profond. En ce sens, le détournement des eaux de plus est nécessaire pour éviter au bassin portuaire de devenir étroit.

(2) Construction d'un terminal à conteneurs

TRL débutera ses opérations d'un train bloc de conteneurs entre le port de Dar es Salaam et le port de Kigoma en 2015. Les conteneurs en transit vont progressivement augmenter pour atteindre 80 000 tonnes en 2015 et 361 000 tonnes en 2030. Il est possible d'exprimer ces chiffres en EVP étant donné que les conteneurs en transit chargés vont augmenter progressivement et peser 6 400 EVP en 2015 pour atteindre environ 28 800 EVP en 2030. Afin de faire face à cette demande, un terminal à conteneurs doit être construit au port de Bujumbura.

(3) Structure de réparation navale

La cale à Kigoma en Tanzanie privilégie les réparations de la flotte tanzanienne. La cale sèche au port de Kalemie ne peut pas être utilisée par les navires de charge de la flotte burundaise qui sont plus grands à cause de ses voies de navigation trop étroite. 6 navires de charge, 4 remorqueurs, 1 navire de tourisme, 1 navire de recherche soit au total 10 navires dans le port de Bujumbura sont actuellement en activité et susceptibles de subir un contrôle annuel y compris des inspections de la partie immergée. En outre, il existe 5 barges de charge suspendues. Il faut que l'industrie navale burundaise augmente sa capacité de transport lacustre en déployant plus de navires dans le futur. La cale est indispensable pour inspecter et réparer ces navires actifs. Par ailleurs, elle peut être utilisée pour remettre à neuf les barges suspendues.

(4) Réhabilitation du poste général de chargement

En ce qui concerne les postes généraux de chargement, il est nécessaire d'approfondir le quai étant donné que la profondeur de l'eau est d'environ 1,0 m moins profonde que la profondeur planifiée qui est censée être de 3,83 m. La différence provient des débris et du sol évacués depuis le canal des eaux de pluies jusqu'aux bassins portuaires. Le MV Teza, ayant un tirant d'eau maximal de 3,6 m pleinement chargé, ne peut pas être accueilli au poste avec un jeu sous quille approprié. Par ailleurs, un système de défense adéquat doit être installé pour faciliter un amarrage sûr et plus rapide des navires de charge, étant donné que toutes les défenses du mur de quai ont été perdues.

L'installation de balises lumineuses sur la côte et l'acquisition de bateaux de secours sont considérées comme nécessaires pour assurer une navigation sûre.

La configuration générale du plan de développement à court terme à Bujumbura est montrée dans la figure 11.1.

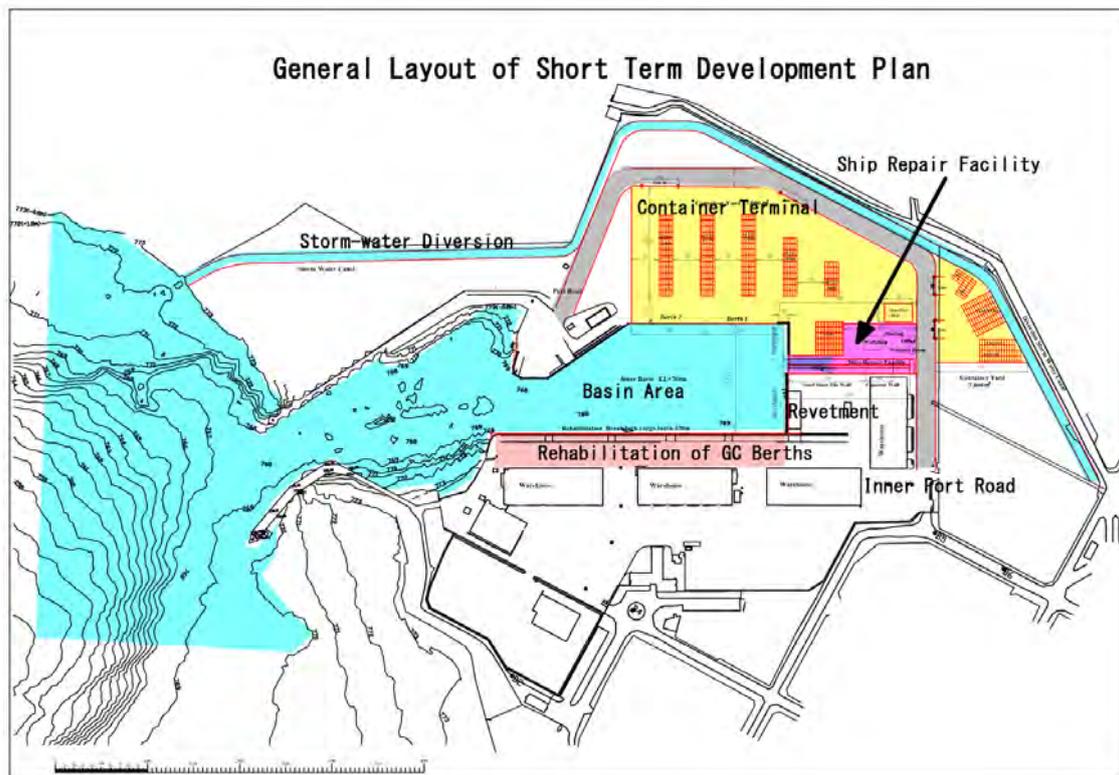


Figure 11.1 : Configuration générale du plan de développement à court terme à Bujumbura

À Rumonge, un mouillage est nécessaire pour améliorer la manutention des marchandises. Ainsi, en mettant à disposition un mouillage pour les petits navires de charge en bois afin de rendre possible la manutention des marchandises et alléger travail des dockers. Par ailleurs, le mouillage peut s'adapter à l'éventuelle augmentation des marchandises. La configuration du plan de développement à Rumonge est montrée dans la figure 11.2.

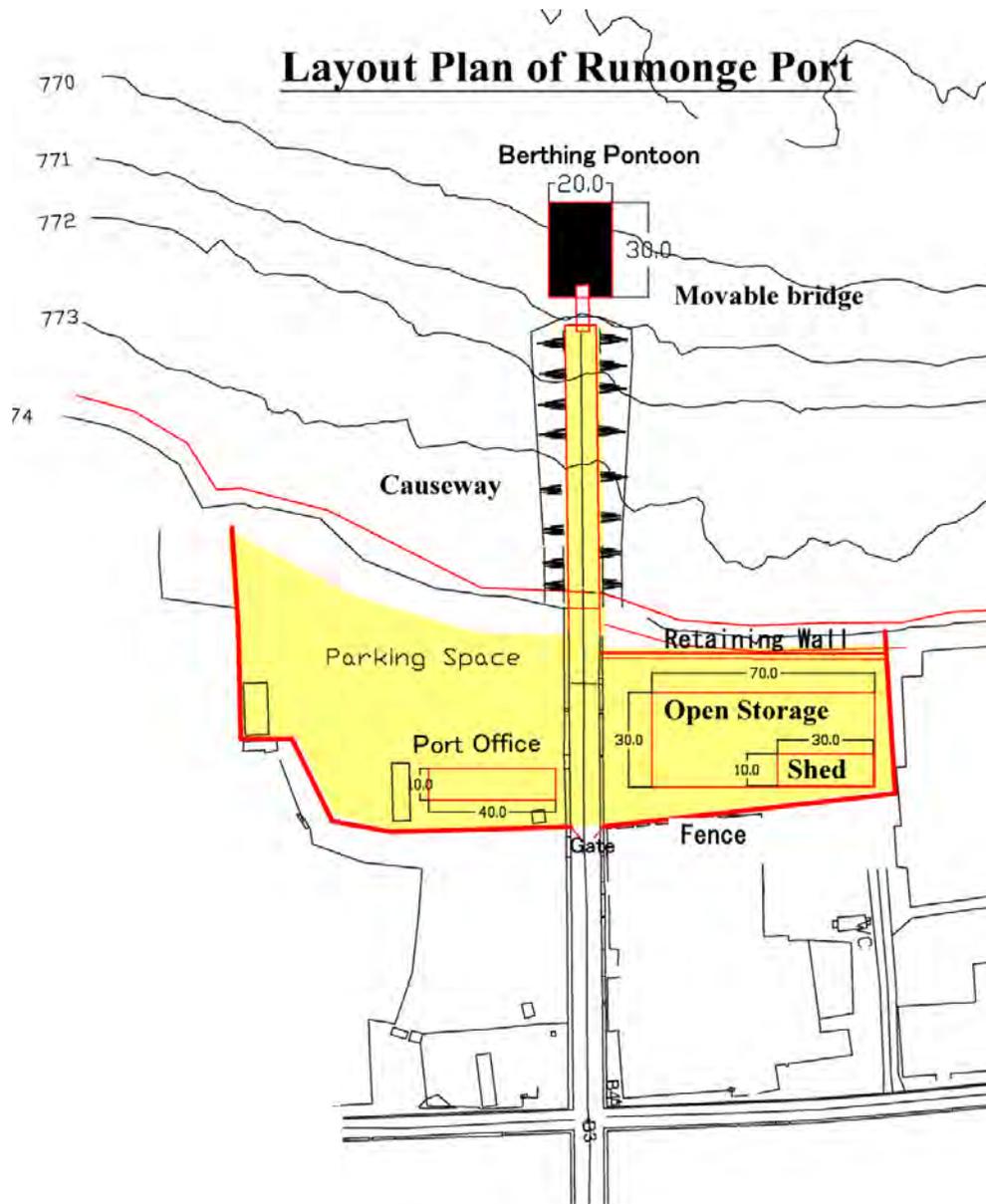


Figure 11.2 : Développement du plan à Rumonge

Une conception préliminaire des installations portuaires du port de Bujumbura et de Rumonge a été menée. Ses traits principaux apparaissent en annexe.

11.2 Programme d'Exécution

Il y aura trois (3) éléments du projet à réaliser dans le cadre du développement à court terme, à savoir, le Détournement du canal des eaux de pluie, la Construction d'un terminal à conteneurs et la Construction d'une structure de réparation navale jusqu'en 2015. Le programme de construction est réalisé en supposant qu'un seul contractant prendra en charge tous les travaux correspondant aux éléments du projet. Nous avons évalué les travaux de construction à 17 mois au total, tel qu'indiqué dans la figure 11.3 :

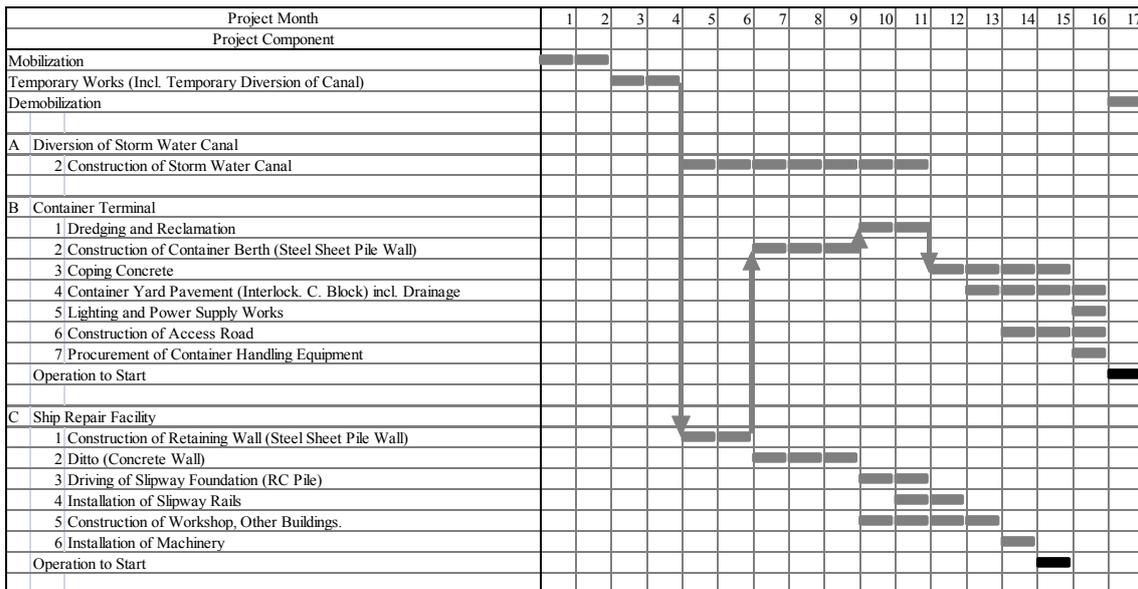


Figure 11.3 : Programme des travaux de construction

Comme la présentation du rapport final est prévue en mai 2012, le programme d'exécution du projet commence à partir de ce mois.

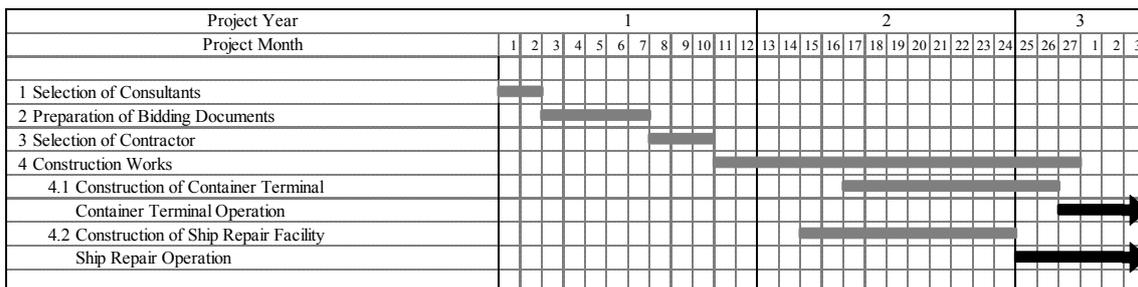


Figure 11.4 : Programme d'exécution du projet

11.3 Évaluation du coût

Le coût de construction et le coût de l'acquisition des équipements sont résumés dans le tableau 11.1 :

Tableau 11.1 : Coût de construction au port de Bujumbura

| | | UD\$ | Remarks |
|----------|---|-------------------|-----------------------------------|
| 1 | Diversion of Storm Water Canal | 2,057,748 | |
| | a. Earth Work | 287,872 | |
| | b. Culvert | 1,295,011 | |
| | c. General Expenses | 474,865 | 30% x (a+b) |
| 2 | Dredging of Port Basin | 974,688 | |
| | a. Direct Cost | 749,760 | |
| | b. General Expenses | 224,928 | 30% x (a) |
| 3 | Constructing of Container Terminal | 18,139,340 | |
| | 3.1 Container Berths | 6,240,000 | |
| | a. Steel Sheet Pile Wall | 2,580,000 | |
| | b. Coping Concrete | 1,160,000 | |
| | c. Bollards & Bits | 80,000 | |
| | d. Rubber Fenders | 810,000 | |
| | e. Back Filling | 170,000 | |
| | f. General Expenses | 1,440,000 | 30% x (a. - e.) |
| | 3.2 Apron | 1,136,549 | |
| | a. Sub grade works | 34,744 | |
| | b. Sub base course | 67,950 | |
| | c. Concrete pavement | 733,605 | |
| | d. Joint | 37,970 | |
| | e. General Expenses | 262,280 | |
| | 3.3 Container Yard and Drainage | 5,457,153 | |
| | a. Container Yard | 4,037,810 | |
| | b. Drainage | 160,000 | |
| | c. General Expenses | 1,259,343 | 30% x (a. - c.) |
| | 3.4 Steel Sheet Pile Wall | 4,290,000 | |
| | a. Steel Sheet Pile Wall (1) | 600,000 | Temporary Cofferdam |
| | b. Steel Sheet Pie Wall (2) | 2,170,000 | Slipway Wall |
| | c. Coping Concrete | 380,000 | |
| | d. Backfilling | 150,000 | |
| | e. General Expenses | 990,000 | 30% x (a. - d.) |
| | 3.5 Inner Port Road | 1,015,638 | |
| | a. Sub grade works | 35,880 | |
| | b. Sub base course | 135,894 | |
| | c. Asphalt pavement | 609,140 | |
| | d. General Expenses | 234,724 | 30% x (a. - c.) |
| 4 | Ship Repair Facility | 6,957,000 | |
| | 5.1 Civil Construction Works | 1,547,000 | |
| | a. Earth Works | 120,000 | |
| | b. Pre-cast RC Piles | 570,000 | |
| | c. R.C. Beams | 230,000 | |
| | d. Concrete Upright Wall | 120,000 | Retaking Wall |
| | e. Concrete Wall | 70,000 | Slipway Embankment |
| | f. Winch House | 80,000 | |
| | g. General Expenses | 357,000 | 30% x (a. - f.) |
| | 5.2 Slipway (Rail, Equipment) | 5,410,000 | |
| | a. Slipway Rail | 1,433,000 | |
| | b. Workshop | 1,411,000 | |
| | c. Machining Tools | 597,000 | |
| | d. Cranes, Painting Tools, Spare Parts | 926,000 | |
| | e. Welders, Spare Parts, etc. | 210,000 | |
| | f. Supply, Consumables | 833,000 | |
| | | | Cost Total excl. VAT |
| a | Construction Cost Total incl. VAT(18%) | 28,128,776 | 23,837,946 |
| | breakdown | | |
| b | 1 Direct Cost | 18,594,806 | b=a-(c+d) |
| c | 2 General Expenses | 5,243,140 | Σ (1-4)of General Expenses |
| d | 3 VAT | 4,290,830 | (1-1/1.18)x a |

Tableau 11.2 : Coût d'acquisition de l'équipement de manutention des conteneurs

| Équipement | Capacité | Unité | Prix (USD) | Montant (USD) |
|---------------------------------|--|-------|------------|------------------|
| Grue mobile STS pour conteneurs | 35 tonnes à 19 m de portée | 2 | 3 000 000 | 6 000 000 |
| Gerbeur | 35 tonnes, 3 plans en hauteur chargé et 4 plans en hauteur vides | 2 | 950 000 | 1 900 000 |
| Chariot élévateur multi usages | 3-5 tonnes | 2 | 60 000 | 120 000 |
| Tracteur | | 5 | 140 000 | 700 000 |
| Châssis de terminal | | 7 | 78 000 | 546 000 |
| Total | | | | 9 266 000 |

Tableau 11.3 : Coût de construction de la structure de réparation navale

| 1. Cale | No. | USD | Observtion |
|--|-----|------------------|-------------|
| Rail | 1 | 275,000 | |
| Echafaudage avec li en bois | 12 | 330,000 | |
| Treuil de levage | 1 | 344,000 | |
| Fil métallique (levage) | 1 | 138,000 | |
| Fil métallique (descente) | 1 | 28,000 | |
| Bloc de rouet | 2 | 55,000 | |
| Chaîne/taquet | 8 | 110,000 | |
| Eclairaga | 1 | 25,000 | * |
| Pièces de rechange supplémentaires (3 ans) | 1 | 44,000 | |
| Divers | | 84,000 | |
| Sous-total | | 1,433,000 | |
| 2. Atelier de travail | No. | USD | Observation |
| Usine | 1 | 1,000,000 | * |
| Ventilateur d'échappement /conduit | 1 | 25,000 | * |
| Bureau | 1 | 63,000 | * |
| Salle d'opérateurs | 1 | 63,000 | * |
| Salle de générateu/pompe | 1 | 13,000 | * |
| Salle de bouteille à gaz | 1 | 13,000 | * |
| Eclairage | 1 | 50,000 | * |
| Pièces de rechange supplémentaires (3 ans) | 1 | 61,000 | * |
| Divers | | 123,000 | |
| Sous-total | | 1,411,000 | |
| 3. Outils de façonnage | No. | USD | Note |
| Tour | 1 | 206,000 | |
| Machine à fraisage | 1 | 138,000 | |
| Perceuse | 2 | 55,000 | |
| Aléseuse | 1 | 14,000 | |
| Cintreur | 1 | 21,000 | |
| Lame de tuyau | 1 | 7,000 | |
| Scie électrique | 1 | 7,000 | |
| Machine de nettoyage à haute pression | 1 | 8,000 | |
| Chariot élévateur | 2 | 28,000 | |
| Bloc de chaînes | 4 | 28,000 | |
| Vérin hydraulique | 2 | 6,000 | |
| Equipements de mesure | 1 | 14,000 | |
| Pièces de rechange supplémentaires (3 ans) | 1 | 23,000 | |

| | | | |
|--|------------|------------|---|
| Divers | | 42,000 | |
| Sous-total | | 597,000 | |
| 4. Grue, etc. | No. | USD | Observation |
| Grue de potence (fixée) | 1 | 550,000 | |
| Poteau de grue | 1 | 28,000 | |
| Grue mobile (camion) | 1 | 138,000 | |
| Pont roulant (atelier de travail) | 1 | 48,000 | |
| Outils de peinture | 4 | 50,000 | *pulversateur, outil de puissance |
| Pièces de rechange supplémentaires (3 ans) | 1 | 38,000 | |
| Divers | | 74,000 | |
| Sous-total | | 926,000 | |
| 5. Soudage | No. | USD | Observation |
| Soudeuse à arc | 10 | 69,000 | |
| Soudeuses à gaz | 10 | 69,000 | |
| Machine à couper par gaz | 8 | 55,000 | |
| Câble pour la soudeuse | 20 | 14,000 | |
| Pièces de rechange supplémentaires (3 ans) | 1 | 1,000 | |
| Divers | | 2,000 | |
| Sous-total | | 210,000 | |
| 6. Fourniture/biens de consommation | No. | USD | Observation |
| a. Electrique | | | |
| Générateur à diésel | 2 | 413,000 | 220ps, 160 kw × 2 |
| Tableau de changement | 1 | 28,000 | |
| Transformateur | 1 | 69,000 | |
| Câble | 1 | 28,000 | |
| Pièces de rechange supplémentaires (3 ans) | 1 | 28,000 | |
| Divers | | 33,000 | |
| b. O2 | | | |
| Bouteille | 30 | 38,000 | * |
| Tuyauterie | 1 | 25,000 | * |
| c. Eau fraîche | | | |
| Pompe | 2 | 28,000 | 1 pompe de secours |
| Tuyauterie | 1 | 13,000 | * |
| d. Compresseur à air | | | |
| Compresseur à air | 1 | 28,000 | |
| Réservoir | 1 | 25,000 | |
| Tuyauterie | 1 | 13,000 | * |
| e. Gaz | | | |
| Bouteille de gaz | 30 | 38,000 | * |
| Tuyauterie | 1 | 13,000 | * |
| Divers | | 13,000 | |
| | | 833,000 | |

| | |
|--------------|------------------|
| Total | 5,410,000 |
|--------------|------------------|

Tableau 11.4 : Coût de réhabilitation du poste général de chargement

| Rehabilitation of General Cargo Berths | UD\$ | Remarks |
|--|-----------|---------------------|
| a. Fitting of Rubber Fenders | 1,920,000 | V- H250, L = 3.5 m |
| b. Fitting of Rubber Fenders | 210,000 | DD-300HW, L = 2.0 m |
| c. Reinstallation of Crane Rails | 160,000 | |
| d. Elavating of Apron | 998,000 | 50 cm at Quay Face |
| | | |
| Rehabilitation of G.B Berths Total | 3,288,000 | |

Tableau 11.5 : Coût de construction du port de Rumonge

| No. | Article | Spec. | Unité | Quantité | Prix unitaire USD | Montant USD | Montant 000 USD |
|----------|--|-------|----------------|----------|----------------------|----------------|--------------------|
| | Développement du port de Rumonge | | | | | | |
| 1 | Travaux de terre | | Ls | 1.0 | | | 232 |
| 1-1 | Travaux temporaires | | m ² | 4,477.5 | 3.34 | | 15 |
| 1-2 | Travaux de remplissage | | m ³ | 6,369.3 | 32.33 | | 206 |
| 1-3 | Travaux d'entreposage ouvert et de pavement de gravier | | m ² | 2,100.0 | 3.68 | | 8 |
| 1-4 | Travaux de support de terre | | M | 33.0 | 95.57 | | 3 |
| | | | | | | | |
| 2 | Mur de support | | Ls | 1.0 | | | 158 |
| 2-1 | Travaux de fondement | | M | 90.0 | 599.67 | | 54 |
| 2-2 | Maçonnerie de mur de support | | M | 90.0 | 379.70 | | 34 |
| 2-3 | Travaux de protection côtière | | m ² | 315.0 | 222.48 | | 70 |
| | | | | | | | |
| 3 | Berge | | Ls | 1.0 | | | 630 |
| 3-1 | Travaux de remblai de fondement | | m ³ | 2,900.7 | 78.81 | | 229 |
| 3-2 | Travaux de remplissage | | m ³ | 1,504.3 | 97.15 | | 146 |
| 3-3 | Travaux de pierre de blindage | | m ² | 1,101.3 | 170.71 | | 188 |
| 3-4 | Travaux de pavement en béton | | m ² | 960.0 | 69.93 | | 67 |
| | | | | | | | |
| 4 | Ponton de poste d'accostage | | Ls | 1.0 | | | 3,128 |
| 4-1 | Production et installation de ponton | | Unité | 48.0 | 46,000.00 | | 2,208 |
| 4-2 | Transport de ponto | | f/t | 1,170.0 | 700.00 | | 819 |
| 4-3 | Rampe déplaçable | | Ls | 1.0 | 59,000.00 | | 59 |
| 4-4 | Transport de rampe | | f/t | 60.0 | 700.00 | | 42 |
| | | | | | | | |
| 5 | Travaux de construction | | Ls | 1.0 | | | 550 |
| 5-1 | Dépôt (acier 1F) | | m ² | 300.0 | 533.58 | | 160 |
| 5-2 | Bureau de port (RC2F) | | m ² | 400.0 | 975.17 | | 390 |
| | | | | | | | |
| | Sous-total | | Σ (1-5) | | | | 4,698 |
| | Dépenses générales d'administration | | % | 30 | | | 1,409 |
| | TOTAL | | | | | | 6,107 |
| | VAT | | % | 18 | | | 932 |
| | Coût total sans TVA | | | | | | 5,176 |

11.4 Analyse financière

Les 6 cas suivants qui se basent sur les différentes sources de financement (APD ou investissement privé) sont analysés.

Tableau 11.6 : 6 Sources financières

| | Case 1 | Case 2 | Case 3 | Case 4 | Case 5 | Case 6 |
|--|---------|---------|---------|---------|--------|--------|
| Container Terminal (Civil Works) | Private | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Container Terminal (Equipment) | Private | Private | Private | Private | ✓ | ✓ |
| Ship Repair Facility (Civil Works) | Private | ✓ | ✓ | None | ✓ | None |
| Ship Repair Facility (Equip. & Workshop) | Private | Private | ✓ | None | ✓ | None |
| Diversion of Storm Water Canal | Private | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

Notes: 1) ✓ indicates finance is shouldered by public sector.
 2) "Private" indicates a private finance.
 3) "None" indicates project is not implemented.
 4) Dredging works are not shown in the table, as it should accompany container terminal construction.
 5) Operation & maintenance is assumed to be done by a private sector using its own financial resource

Le coût total du projet (dépenses de capital et frais d'opération totaux), le produit financier total et le TIRF sont calculés pour chacun des cas et résumés dans le tableau 11.7.

Tableau 11.7 : Coût et TRI du projet total

Unité : BIF

| | Dépenses d'investissements totales (Public) | Dépenses d'investissements totales (Privé) | Dépenses d'exploitation totales (Privé) | Produits financiers totaux (Privé) | Flux net de trésorerie (Privé) | TRI (Privé) |
|-------|--|---|--|---|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Cas 1 | 0 | 60 766 848 895 | 146 608 328 194 | 177 335 065 520 | ▲ 30 040 111 569 | Négatif (calcul impossible) |
| Cas 2 | 40 528 392 895 | 20 238 456 000 | 146 608 328 194 | 177 335 065 520 | 4 884 432 403 | 1,91 % |
| Cas 3 | 47 794 448 895 | 12 972 400 000 | 146 608 328 194 | 177 335 065 520 | 10 088 662 327 | 5,37 % |
| Cas 4 | 30 782 744 407 | 12 972 400 000 | 88 008 344 695 | 113 192 809 366 | 5 501 703 150 | 4,07 % |
| Cas 5 | 60 766 848 895 | 0 | 146 608 328 194 | 177 335 065 520 | 19 205 030 551 | Positif (calcul impossible) |
| Cas 6 | 43 755 144 407 | 0 | 88 008 344 695 | 113 192 809 366 | 14 834 972 750 | Positif (calcul impossible) |

Source : Groupe d'Étude de la JICA

- Les résultats des analyses financières de chacun des cas sont les suivants :
 - Cas 1 : Ce cas n'est pas réaliste. Afin de garantir une rentabilité financière correcte (TIRF 15 %), le niveau tarifaire doit augmenter d'au moins 5,3 fois par rapport au niveau actuel.
 - Cas 2 : La charge financière sur le secteur privée est toujours importante. Afin de garantir une rentabilité financière correcte, le niveau tarifaire doit augmenter d'au moins 2,2 fois par rapport au niveau actuel.
 - Cas 3 : Les dépenses totales de fonctionnement sont importantes. Afin de garantir une rentabilité financière correcte, le niveau tarifaire doit augmenter d'au moins 1,6 fois par rapport au niveau actuel.
 - Cas 4 : Ce cas ne produit pas de flux de trésorerie nécessaire pour investir la partie privée. Afin de garantir une rentabilité financière correcte, le niveau tarifaire doit augmenter d'au moins 1,6 fois par rapport au niveau actuel.
 - Cas 5 : La rentabilité du projet est assez élevée. Le secteur public prendra en charge une grande part des dispositions financières du coût initial (dépenses de capitaux). Le niveau tarifaire ne nécessite pas d'augmentation par rapport au niveau actuel. Le flux de trésorerie dans le secteur privé pourrait obtenir une marge pour payer les redevances de concession au public au moyen des profits pendant la période du projet.

Cas 6 : La rentabilité du projet est assez élevée. Le secteur public aura une charge financière modérée du coût initial (dépenses capitales). Le niveau tarifaire ne nécessite pas d'augmentation par rapport au niveau actuel. Le flux de trésorerie dans le secteur privé pourrait obtenir une marge pour payer les redevances de concession au public au moyen des profits pendant la période du projet.

Pour satisfaire aux exigences financières, des subventions de la part des bailleurs sont des options possibles. Dans le processus de prise de décision pour l'attribution de subventions, le coût total du projet, y compris les dépenses opérationnelles qui seraient à la charge du secteur privé, doit être pris en compte de manière adéquate.

Prendre en compte les niveaux tarifaires actuels (de paire avec le risque lié au débit de circulation) car on ne peut pas s'attendre à ce qu'un gros montant d'investissement du secteur privé soit effectué facilement. En d'autres termes, c'est seulement dans le cas où les concessionnaires jugent qu'un certain débit de circulation et des niveaux tarifaires correctes seront assurés, qu'ils pourront prendre la décision d'un investissement de capitaux en comptant sur des profits futurs qui seraient générés à partir de la dernière étape du flux de trésorerie.

Dans tous les cas pour lesquels les concessionnaires prévoient d'investir en infrastructures (Cas 1, 2, 3 et 4), la faisabilité financière n'est pas vérifiée. Ceci est en grande partie dû au bas niveau de la structure tarifaire actuelle ainsi qu'aux débits de circulation. Par conséquent, dans les cas 5 ou 6 proposés, toutes les installations sont financées par des subventions et les tarifs augmentent progressivement au regard de la tendance actuelle de l'inflation.

12. Sélection de Projets Urgents

12.1 Projets admissibles

Le terminal doit être construit indépendamment des installations portuaires actuelles étant donné que les conteneurs et les marchandises diverses ne peuvent pas être pris en charge dans le même parc de manutention.

Il est nécessaire de construire une structure de réparation navale en, ou avant, 2015 car les navires de marchandises et barges, 8 navires au total, devront fonctionner à plein régime pour faire face à la demande en 2015. Un contrôle annuel, y compris l'inspection de la partie immergée, devra être effectuée sans interruption et en temps voulu. En attendant, la cale d'accostage de Kigoma a une préférence pour la flotte de Tanzanie et les cales sèches de Kalémie ont des voies de navigation trop étroites pour les navires de charge de la flotte burundaise.

Le détournement du Canal de Buyenzi est un aspect majeur pour faire fonctionner de manière économique le port de Bujumbura en réduisant les coûts d'entretien. Sans détourner ce canal des eaux de pluie, le mur de quai du terminal de conteneurs deviendra plus étroit et la cale d'accostage du chantier de réparation de navires sera enfouie dans les sédiments.

La réhabilitation du poste général de chargement est nécessaire pour pouvoir assurer son fonctionnement, même lorsque le niveau d'eau atteint son record enregistré, en 1964 et éviter d'endommager les navires qui amarrent.

Comme de nombreux bateaux de pêches sont utilisés pendant la nuit et à l'aube, des balises lumineuses d'intensité lumineuse suffisante doivent être installées. A l'avenir, elles permettront

également au port de Bujumbura de faire face à l'augmentation des cargaisons, phénomène qui pourrait nécessiter une navigation nocturne.

Il est nécessaire de garder un bateau de sauvetage dans le port de Bujumbura ainsi que dans le port de Rumonge afin de couvrir la totalité de la côte burundaise. Trois navires sont nécessaires, dont un navire de secours.

La construction d'une jetée consistant en une chaussée et un ponton d'amarrage est nécessaire pour réduire la charge des dockers qui portent actuellement les marchandises sur leurs épaules et pataugent dans l'eau entre la côte et les navires.

Les projets mentionnés ci-dessus, accompagnés de leur année de réalisation ou du coût de leur acquisition, sont résumés dans le tableau 12.1 :

Tableau 12.1 : Projets admissibles avec coût et année cible

| Project Components | Year | Urgent | 2015 | 2020 | 2025 | Remarks |
|---|------|--------|------|------|------|--|
| 1 Container Terminal | | | | | | As a container block train will be operated from 2015, at least one container berth |
| 1.1 1st Berth in Construction (Cost, million US\$) | | | ✓ | | | As a container block train will be operated from 2015, at least one container berth |
| 1.2 2nd Berth in Construction (Cost, million US\$) | | | 6.8 | ✓ | | As a container block train will be operated from 2015, at least one container berth |
| 1.2 2nd Berth including CY (Cost, million US\$) | | | | ✓ | 6.8 | As a container block train will be operated from 2015, at least one container berth |
| 1.3 Handling Equipment (Cost, million US\$) | | | ✓ | | | As a container block train will be operated from 2015, at least one container berth |
| 2 Storm Water Diversion (Cost, million US\$) | | | 9.3 | | | Storm Water Diversion has to be built at the same time with container terminal |
| 2 Storm Water Diversion (Cost, million US\$) | | | ✓ | | | Storm Water Diversion has to be built at the same time with container |
| 3 Ship Repair Facility (Cost, million US\$) | | | 1.7 | | | terminal construction. |
| 3.1 Shipway (Cost, million US\$) | | | ✓ | | | To meet container cargo demand from/to Kigoma Port, 3 container ships will be |
| 3.2 Workshop with Equipment (Cost, million US\$) | | | 4.9 | | | put into service in 2015. To ensure their regular service, Ship Repair Facility has to |
| 3.2 Workshop with Equipment (Cost, million US\$) | | | ✓ | | | be built in 2015. Workshop equipped with machinery can be built by a |
| | | | 5.1 | | | concessionaire if workshop concession contracted |
| 4 Rehabilitation of 6 Cargo Berths (Cost, million US\$) | | | | | ✓ | Existing general cargo berths can be rehabilitated after container berths fully be |
| | | | | | 4.5 | operated to reduce burden of break bulk cargo. |
| 5 Installation of 4 High Beacons (Cost, million US\$) | | ✓ | | | | This concerns navigation safety as well as the means to increase the transport |
| | | | 1.3 | | | capacity by enabling night navigation. |
| 6 Procurement of 2 Rescue Boats (Cost, million US\$) | | ✓ | | | | This is concerned with safety of navigation |
| | | | 0.2 | | | |
| 7 Development of Rumonge Port (Cost, million US\$) | | | | | ✓ | Development is needed to ease cargo handling between shore and small cargo |
| | | | | | 5.2 | ships. |
| Total Cost (million US\$) | | | 1.5 | 27.8 | 6.8 | 9.7 |

Notes: 1) Cost of 1st Berth and 2nd Berth are assumed 50% of total construction cost of container terminal.
2) Technically, construction of 2 berths by one contractor is more economical. In project implementation, therefore, 2 berths are assumed to be constructed under one project.

12.2 Portée environnementale des projets admissibles

Le projet officiel de l'EIE nécessaire pour la demande d'une licence environnementale doit être mené par le Gouvernement du Burundi une fois mise au point la conception de base des projets à court terme sélectionnés. En attendant, certaines études environnementales importantes regroupées dans le Tableau 12.2 sont menées dans la présente étude de la JICA.

**Tableau 12.2 : Termes de référence de l'étude environnementale
pour les projets à court terme sélectionnés**

| Facteurs | Évaluation | Sujet | Méthodologie | Mise en œuvre |
|--|-------------------|--|--|--|
| Qualité de l'Air | B/B | 1. Route de référence Q/A 2. Évaluation des Effets Potentiels pendant les phases de construction/fonctionnement | 1. Collecte des données de référence 2. Enquête de terrain. 3. Évaluation des effets potentiels | Menée par le groupe d'étude de l'EIE. |
| Qualité de l'Air | A/B | 1. Référence Q/W 2. Évaluation des effets Potentiels pendant les phases de construction/fonctionnement | 1. Collecte des données de référence. 2. Enquête de terrain 3. Évaluation des effets potentiels | Des enquêtes préliminaires à questions ouvertes sont menées au sein du groupe d'étude de la JICA. |
| Contamination du Sol | A/D | 1. Conditions de référence de la contamination des sols et sédiments 2. Enregistrements des dragages et traitements des sédiments accumulés passés 3. Évaluation des effets potentiels pendant les phases de construction/fonctionnement | 1. Collecte des données de référence. 2. Enquête de terrain 3. Évaluation des Effets potentiels | Des enquêtes préliminaires menées sur les sols sont effectuées au sein du Groupe d'étude de la JICA. Des enquêtes exhaustives des sols et sédiments doivent être effectuées par le groupe d'étude de l'EIE. |
| Déchets | A/D | 1. Estimation du volume des déchets de construction générés par les travaux de terrassement de sols contaminés (Construction d'un poste et d'un parc pour la maintenance des conteneurs par exemple). 2. Choix du traitement approprié pour le sol contaminé. | 1. Estimer les déchets de construction notamment le volume de déchets de construction générés par les travaux de terrassement de sols contaminés. 2. Méthode de traitement des Déchets de construction au Burundi. 3. Choix du traitement approprié pour le sol contaminé. | Doit être effectué par le groupe d'étude de l'EIE après la mise au point de la conception de base des installations en question. |
| Bruit/Vibrations | B/B | 1. Bruit/Vibrations de référence le long de la route 2. Évaluation des Effets Potentiels pendant les phases de construction/fonctionnement | 1. Collecte des données de référence. 2. Enquête de terrain 3. Évaluation des Effets potentiels | Menée par le groupe d'étude de l'EIE. |
| Accidents | B/B | 1. Étudier les futurs accidents de la route pendant le fonctionnement | 1. Établir un programme de sécurité de la route pour les ouvriers. | Menée par le groupe d'étude de l'EIE. |
| Réunion d'information pour les acteurs concernés | | Organiser une réunion d'information pour les acteurs concernés à Bujumbura et à Rumonge après avoir sélectionné les projets à court terme. | Organiser des réunions d'information pour les acteurs concernés à Bujumbura et à Rumonge fin mars et début avril 2012 après la sélection des projets de développement à court terme. | Menée par le groupe d'étude de la JICA. Les suivis des réunions d'information pour les acteurs concernés seront effectués par le groupe d'étude de l'EIE. |

Nota A : Signifiant, B : grand, C : mineur, D : mois signifiant, U : inconnu (construction/opération)

Source : équipe d'étude de la JICA, 2012

Aucune trace de nickel, cadmium, chrome, arsenic ou mercure n'a été détectée dans le cadre de cette étude. Par ailleurs, les valeurs maximum du zinc (Zn), cuivre (Cu), manganèse (Mn) et plomb (Pb) étaient respectivement de 26,8, 5,65, 115,0 et de 4,5 mg/kg. Comparées aux critères environnementaux des sols, ces valeurs sont plus petites que ces critères (ainsi le critère environnemental du plomb est de 150 mg/kg). Dans cette étude, les paramètres du sol, PCB et autres, pris en compte dans l'étude du CTB passée n'ont pas été inclus à cause d'une restriction de budget.

La qualité de l'eau actuelle dans les ports de Bujumbura et de Rumonge est relativement bonne. Il convient de noter que les conditions de la qualité de l'eau autour de la sortie du canal de Buyenzi (B1) ont tendance à être plus mauvaises à cause des déversements directs de boue brute du système d'égout générés en amont du canal.

D'après l'enquête post-réunion, la plupart des participants ont montré une attitude positive envers les deux projets d'amélioration du port. Aussi, il s'avéra qu'ils ont compris la ligne de conduite de la JICA concernant les considérations environnementales et sociales. Des réunions d'information pour les acteurs concernés sont recommandées afin de pouvoir créer un consensus du projet de plus large envergure.

Par exemple, le PCB détecté dans une enquête passée sur les sédiments de la CTB n'a pas pu être inclus à cause d'une restriction budgétaire. Il est essentiel de disposer d'enquêtes sur les sols plus détaillées respectant les lois anticontamination des sols et/ou la réglementation japonaise par exemple afin de pouvoir déterminer la distribution géographique précise de la contamination des sols. Il est très important de mener une enquête détaillée afin de vérifier la présence des métaux lourds détectés lors de l'étude précédente.

Il est donc essentiel de créer un programme de gestion environnementale concernant le traitement de ces sols contaminés une fois la conception de base aussi bien du parc à conteneurs que du détournement du canal réalisée afin de minimiser les risques de propagation des sols contaminés.

Ainsi, il est à prévoir que ces hippopotames déplacent leurs habitats à proximité de la zone de prairie pendant et/ou après la mise en œuvre du projet d'amélioration du port proposé.

Un réseau adapté de suivi de la qualité de l'eau doit être conçu autour du site de projet notamment du site de dragage du Port de Bujumbura proposé et les masses d'eau telles que les affluents et/ou le lac situés dans des espaces avoisinants le futur site d'immersion de déchets, tout comme celui de réhabilitation. La conception de ce réseau de suivi dépend du site. Il est donc mieux d'engager des études adéquates après avoir défini la conception de base et le programme de construction du projet entier d'amélioration du port.

En d'autres termes, nous ne pouvons pas ignorer le risque de fermeture partielle et/ou complète de la sortie du canal proposée à cause de la sédimentation rapide due aux inondations de la rivière Ntakangwa. Ainsi, les plus hautes précautions et l'inspection régulière du canal sont essentielles pour un déversement fluide des eaux de pluie à travers le canal détourné proposé.

12.3 Conclusions et recommandations

- Les conclusions au sujet du développement portuaire à l'avenir sont les suivantes :
 1. Les projets urgents sont l'installation de balises lumineuses et l'acquisition de bateaux de secours pour la sécurité du transport lacustre.

2. Un terminal de conteneurs doit être construit pour faire face au transport de conteneurs sur le lac en 2015 lors du lancement du fonctionnement quotidien du train bloc de conteneurs entre Dar es Salaam et Kigoma.
 3. Un chantier de réparation des navires doit être construit pour l'entretien de la flotte burundaise afin de faire face à l'augmentation des marchandises notamment l'entretien des navires de conteneurs qui nécessitent un fonctionnement quotidien.
 4. Afin de mettre en pratique la construction du terminal de conteneurs et du chantier de réparation naval, il est nécessaire de détourner le canal des eaux de pluies se déversant actuellement dans le bassin portuaire.
 5. La réhabilitation des postes généraux de manutention de marchandises existants est nécessaire pour pouvoir faire face au niveau d'eau le plus haut et le plus bas. Cependant, la réhabilitation peut être effectuée une fois le terminal de conteneurs achevé.
 6. L'exécution du développement du port de Rumonge dépend principalement des décisions politiques. Elle sera mise en œuvre lorsque des fonds seront disponibles.
- Les recommandations pour le développement des ports du Burundi sont résumées ci-dessous :
 1. Installer d'urgence des balises lumineuses et acquérir des bateaux de secours pour une navigation sûre.
 2. Détourner le canal des eaux de pluie pour construire un terminal de conteneurs et un chantier de réparation en aval.
 3. Construire un terminal à conteneurs d'ici à l'an 2015. Construire d'abord un seul poste d'amarrage avec un parc de gerbage minimal. Puis, si cela s'avère insuffisant, les compléter avec deux postes d'amarrage accompagnés de leur parc de gerbage. Il est recommandé que les équipements de manutention des conteneurs soient acquis par le secteur public.
 4. Construire le chantier de réparation navale d'ici l'an 2015, ou en 2015. Le secteur public doit construire la cale d'accostage et des ateliers, puis fournir les machines et équipements nécessaires.
 5. Réhabiliter les postes généraux de chargement une fois le terminal de conteneurs achevé.
 6. Développer le port de Rumonge dès que la décision politique est prise et que les fonds sont mis à disposition.

13. Concession du Port de Bujumbura

13.1 AMPFB (Autorité Maritime, Portuaire et Ferroviaire du Burundi)

Le conseil de surveillance doit être rapidement mis en place à la AMPFB. Une attention spéciale doit être donnée à l'organisation de l'autorité portuaire. Le modèle du port « propriétaire foncier » distingue habituellement l'autorité portuaire en deux divisions : la division nautique et la division des opérations et des finances.

La division nautique s'occupe de la gestion des navires dans le port et des voies d'accès au port. L'objectif de la division nautique est de garantir une manutention efficace dans des conditions de sécurité et de sûreté de tous les navires (produits dangereux par exemple) dans le port et les

voies d'accès au port. La division nautique est gérée par le directeur de port qui tiendra lieu de responsable du port concernant les questions nautiques au sein de l'autorité maritime.

Il doit y avoir une réglementation claire en ce qui concerne la position du bureau responsable de la sécurité des ports et de l'accès maritime. Bien que la AMPFB ait été créée en janvier 2012, son bureau n'a pas été organisé clairement. La AMPFB doit organiser le bureau en charge de la sécurité sous mandat du directeur de port en ce qui concerne les questions nautiques relatives au port.

Les divisions des finances et des opérations sont responsables de tous les aspects commerciaux, techniques, opérationnels, administratifs et financiers dans le port. À présent, il existe une unité séparée dans la AMPFB responsable de l'administration et de la finance. Un département d'administration et de finance n'est donc pas nécessaire dans l'autorité portuaire.

Trois compétences majeures sont requises, à savoir des compétences commerciales, techniques et opérationnelles. Le personnel commercial sera responsable des relations commerciales avec les utilisateurs du port (propriétaires de navire, expéditeurs, etc.) et l'opérateur du port. Les compétences techniques seront très importantes, en particulier pour l'exécution du plan directeur qui va conduire à des développements nautiques et d'infrastructure majeurs. Ces compétences soutiennent les travaux d'entretien dans le port. Les compétences opérationnelles soutiendront les compétences commerciales et techniques. Dans le domaine de la finance et de l'administration, un recrutement supplémentaire, bien que limité, est nécessaire. La mise en place de la fonction du directeur de port au sein de l'autorité maritime exige le développement de compétences nautiques.

Le règlement de la concession de l'opérateur du port doit être collecté par la AMPFB qui a besoin de rentrées d'argent, redevable en tant que propriétaire des accès nautiques et du développement des infrastructures. Les subventions qui peuvent être potentiellement acquises de la part de bailleurs pour financer le développement du plan directeur doivent également être transférées à la AMPFB. La division de l'administration et des finances est chargée d'allouer correctement ces fonds.

La gestion de la AMPFB doit développer un plan d'affaires pour les prochaines 10 et 20 années. Un des éléments majeurs du plan d'affaires est le plan directeur soutenant le plan d'affaires. Le plan d'affaires doit aussi s'aligner avec l'énoncé de mission et les rôles et tâches respectifs de l'organisation tel que formulé dans le décret présidentiel. Le plan d'affaires doit être soutenu par un plan d'exécution qui prend également en considération les recommandations telles que formulées dans les postes à venir.

13.2 Concessionnaire

Le nouveau contrat de concession doit être rédigé selon les normes internationales actuelles et doit être compatible avec (i) l'objectif de l'état du Burundi, à savoir, une plateforme logistique, (ii) la nature et le niveau des investissements à réaliser par l'état du Burundi, sur la base notamment des toutes les subventions et par les investisseurs/concessionnaires à venir.

Le contrat de concession, qui devra être attaché dans l'appel d'offres, doit être clair dans tous ses aspects, notamment en ce qui concerne les investissements, l'entretien, le statut des infrastructures, les superstructures, les actifs et les équipements à utiliser, l'indemnisation et la compensation à la fin de la concession ou en cas de résiliation anticipés, la redevance à payer au concédant et la fixation des tarifs.

En ce qui concerne la forme des nouveaux contrats de concession, le gouvernement dispose de deux options. La première option consiste à un accord seul et unique contenant aussi bien des modalités spécifiques que générales. La seconde option consiste à faire des modalités spécifiques un accord de concession alors que les modalités générales constituent un annexe des modalités spécifiques. Les modalités générales doivent contenir les clauses qui ne peuvent pas être négociées pendant la procédure d'appel d'offres, alors que les modalités spécifiques seront ajustées en vue de prendre en compte l'offre du soumissionnaire ayant remporté l'appel d'offres.

La procédure d'appel d'offres et les documents de l'appel d'offres seront dirigés par les trois principes énoncés ci-dessous.

- Opérations : Il est inacceptable que les opérations soient interrompues conséquemment à la procédure d'appel d'offres. La poursuite des opérations du port doit être garantie en permanence.
- Compétition : La procédure d'appel d'offres doit créer de la concurrence pour permettre à de multiples opérateurs potentiels de participer à l'appel d'offres publics et proposer des offres compétitives.
- Modèle de port propriétaire : Un facteur de réussite important pour l'exécution du modèle propriétaire est la création d'une autorité portuaire ayant déjà été réalisée au Burundi. Le modèle de port propriétaire spécifie le devoir de l'autorité portuaire d'investir les voies et les infrastructures maritimes (dragage, murs de quai, routes internes, services publics, etc.) et de l'opérateur privé d'investir en superstructures (revêtement, entrepôts, etc.) et en équipements.

L'option 1 (marché motivé par la valeur) est motivée par la décision potentielle d'un bailleur potentiel d'allouer des subventions substantielles pour le développement du port de Bujumbura. Le gouvernement du Burundi peut inclure dans les documents de l'appel d'offres pour la concession, si une telle assistance financière est assurée, la condition selon laquelle le projet doit être exécuté par le gouvernement du Burundi en faisant appel à une assistance financière investie par un tel bailleur. L'option 2 (Négociation motivée par les transactions opérées) est motivée par un marché transactionnel. Il implique que la procédure d'appel d'offres publique doit être lancée dans les plus brefs délais et que le contrat de concession soit signé en décembre 2012. En prenant en compte les objectifs et les principes directeurs de la transaction, l'option 1 est préférable, ce qui permet d'intégrer l'assistance financière potentielle d'un bailleur potentiel dans les résultats de la présente étude.

La sortie de l'état du Burundi du capital social de E.P.B., par le biais de la vente de ses actions à des actionnaires actuels ou par l'annulation de ses actions, est recommandée. Quelque soit l'option choisie par le gouvernement pour la transaction, le meilleur scénario et le plus acceptable dans une transaction de concession est que l'état ne soit que concédant au travers de l'autorité portuaire. En tant que concédant, le gouvernement ne doit pas être actionnaire de l'opérateur. En effet, une telle situation provoquera toujours un conflit d'intérêts.

Cependant, dans de nombreux pays, le gouvernement possède des actions mineures du capital d'un opérateur pour encourager le secteur privé à participer aux opérations de port. A cet égard, le gouvernement du Burundi a décidé de posséder 10% des actions d'un nouvel opérateur à sélectionner.

Annexe : Conception Préliminaire des Installations Portuaires

(1) Installations au port de Bujumbura

A.1 Détournement du canal des eaux de pluies

Le volume des précipitations dans le port depuis la zone urbaine de Bujumbura est de 11,55 m³/sec, ce qui correspond au volume d'eau de la crue de projet au point d'entrée du canal dans le port.

| | |
|--------------------------------|---|
| Volume d'eau de crue de projet | 11,55 m ³ / sec. |
| Longueur du canal dans le port | 1245 m |
| Hauteur du fond à l'entrée | EL+776,3 m |
| Hauteur du fond à la sortie | EL+775,6 (=HWL) |
| Gradient du canal | 0,056 % |
| Largeur du Canal | 4,5 m pour une profondeur de l'eau de 1,5 m |
| Vitesse d'écoulement | 1,78 m/sec |
| Profondeur critique | 0,88 m/sec |
| Profondeur normal | 1,44 m/sec |

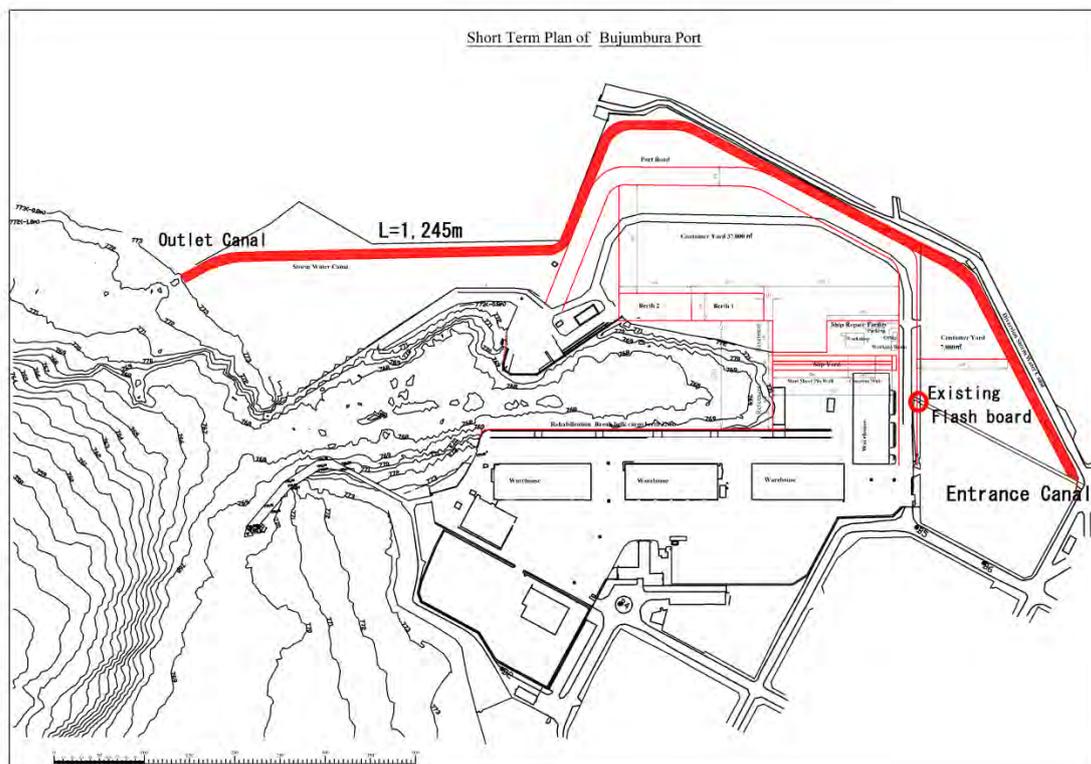


Figure A.1 : Détournement du canal des eaux de pluie

A.2 Dragage du bassin portuaire

1) Profondeur d'eau du projet

| | |
|---|-------------------|
| Tirant d'eau du navire concerné à plein chargement | 3,8m |
| Hauteur libre nécessaire (15 % par rapport à ci-dessus) : | 0,6 m |
| Tolérance en prenant en compte la sédimentation à venir : | 0,5 m |
| Niveau des basses eaux du projet : | EL +773,0m |
| Niveau du fond calculé : | EL+768,1m |
| Profondeur d'eau du projet : | -5,0m = (EL+768m) |

2) Bassin pour plan à court terme

Bassin = 120m x 170m = 20 400 m²

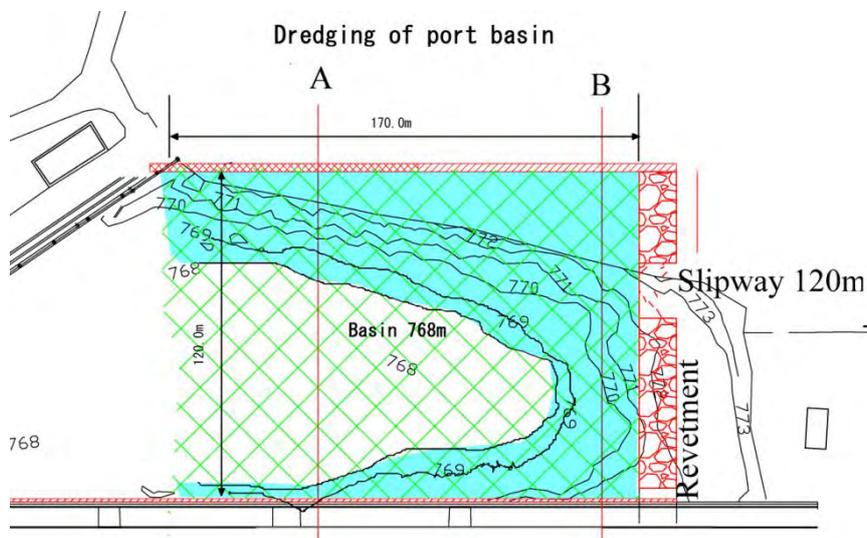


Figure A.2 : Zone de dragage du bassin

A.3 Terminal à conteneurs

L'avant-projet du nouveau terminal pour la manutention des conteneurs est le suivant :

| | |
|---|-----------------------|
| Longueur du poste à conteneurs : | 80 m |
| Nombre de postes pour la manutention des conteneurs (mur de quai) | 2 postes |
| Profondeur de l'eau devant le poste | 5 m sous |
| Largeur de l'apron | 30 m |
| Zone de gerbage des conteneurs | 44 000 m ² |
| Route portuaire | 20 m de large |

Le nouveau terminal à conteneurs sera situé tel que montré dans la figure A.3.

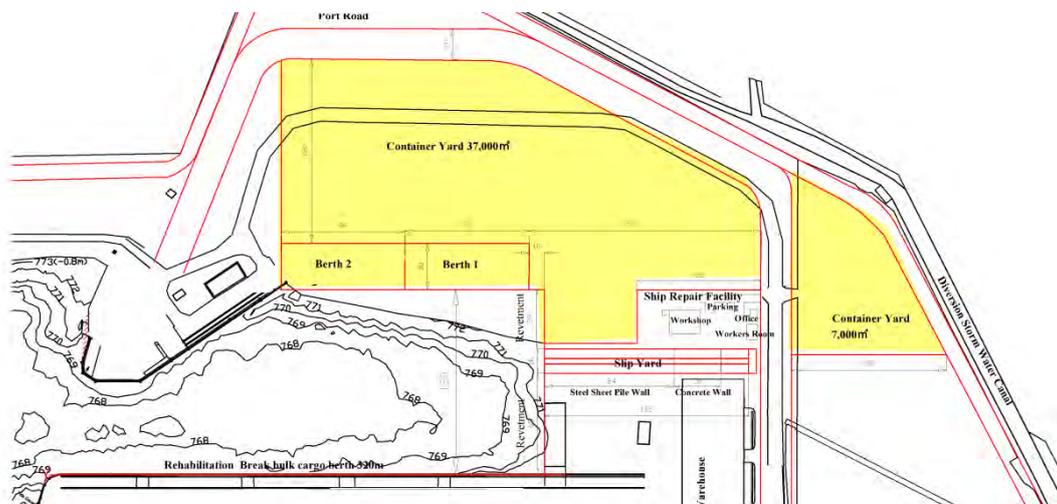


Figure A.3 : Location du terminal destiné au conteneurs

Une coupe transversale typique du poste de manutention des conteneurs apparaît sur la figure A.4

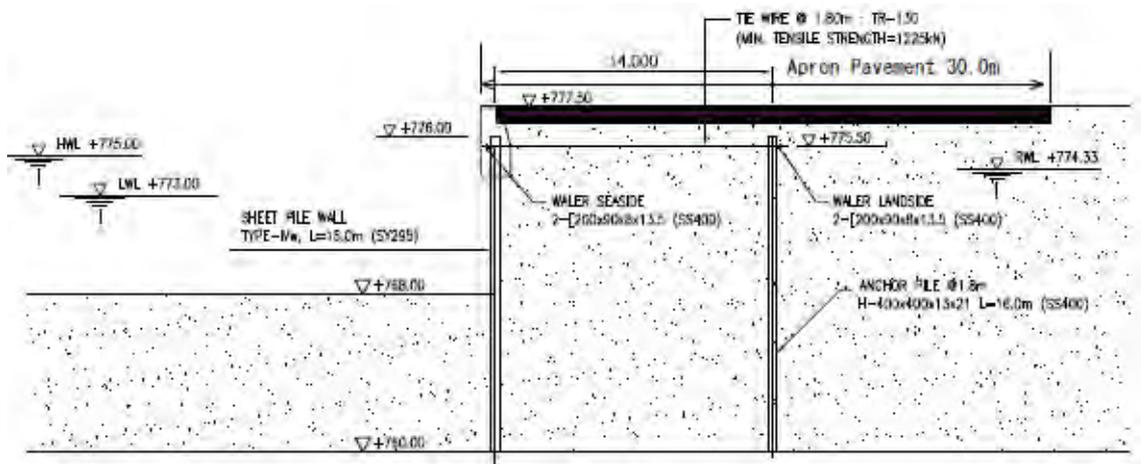


Figure A.4 : Coupe transversale typique du poste à conteneurs

A.4 Parc de gerbage des conteneurs

Le parc de gerbage à conteneurs a été planifié ainsi dans l'hypothèse que des grues mobiles STS pour conteneurs et des gerbeurs sont utilisées pour la manutention des conteneurs comme affiché dans figure A.5. Le pavage de blocs en béton imbriqués est recommandé.

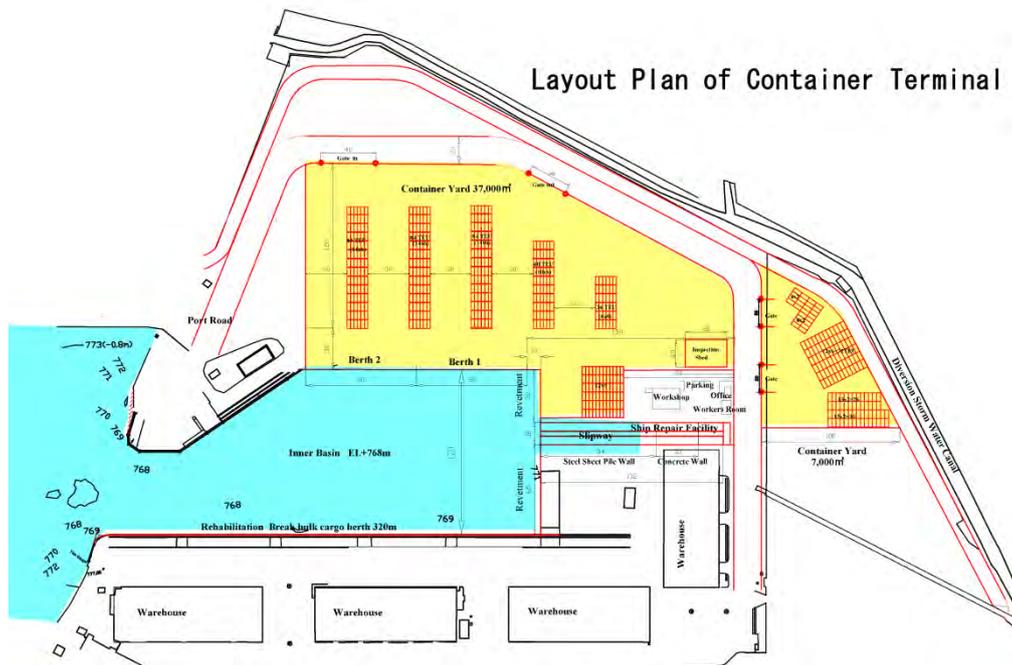


Figure A.5 : Parc de gerbage à conteneurs

A.5 Structure de réparation navale

La structure de réparation navale est situé à l'extrémité Est du bassin portuaire du port de bujumbura sur une superficie de 6000 m² et comporte une cale, une usine, un bureau ainsi que les machines et équipements nécessaires. L'inclinaison de la cale est conçue comme 1/12 (4,76

degrés) et la taille de la cale est suffisante pour accueillir le navire le plus grand (L=60 m) de la flotte burundaise. Afin de conserver une alimentation électrique stable et sécuritaire, il est recommandé de posséder un système de production électrique fonctionnant à partir du diesel. La configuration de la structure de réparation navale est montrée dans les figures A.6 et A.7.

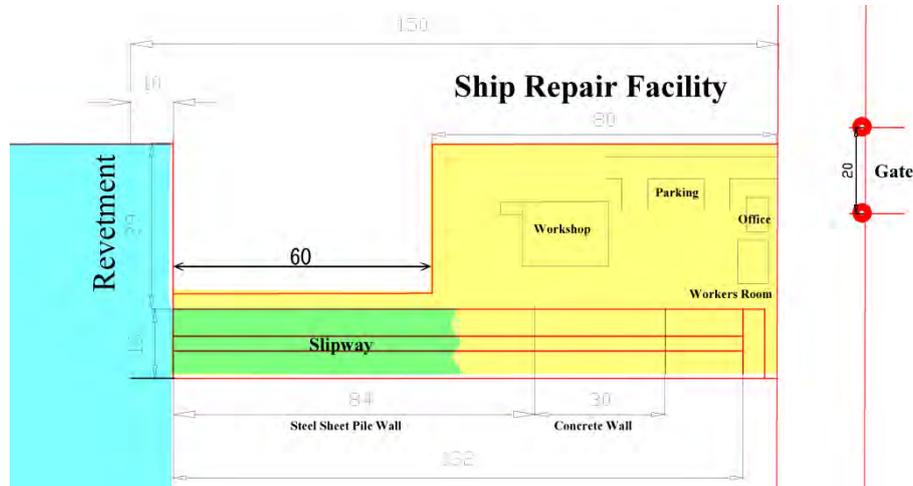


Figure A.6 : Configuration de la structure de réparation navale (a)

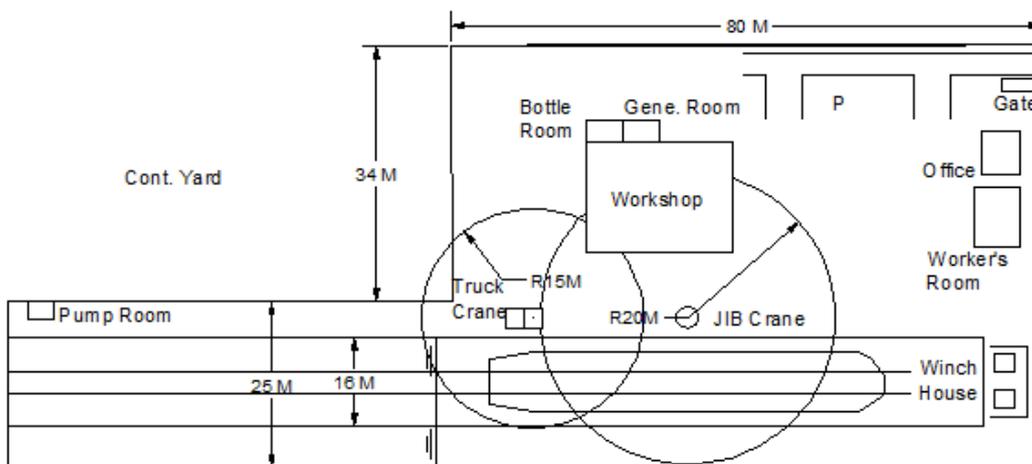


Figure A.7 : Configuration de la structure de réparation navale (b)

A.6 Réhabilitation du poste général de chargement

Le dragage d'environ 7 000 m³ est nécessaire pour atteindre le niveau de EL+768m dans la zone devant les postes. Le volume dragué inclus b) Dragage du bassin portuaire

Des défenses de caoutchouc seront installées sur le mur de quai et les aprons seront élevés à 50 cm à E.L. +777,5 m pour éviter une inondation pendant les niveaux d'eau les plus hauts enregistrés.

L'approfondissement du bassin portuaire devant les postes généraux de chargement est illustré sur la figure A.8.

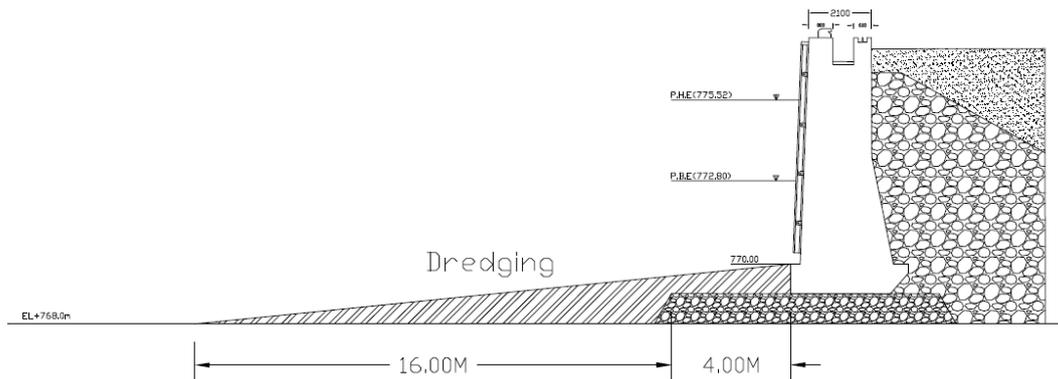


Figure A.8. : Section typique de la zone draguée devant les postes

A.7 Route portuaire intérieure

Une route portuaire intérieure sera construite dans les locaux portuaires tel que montré sur la figure A.9.

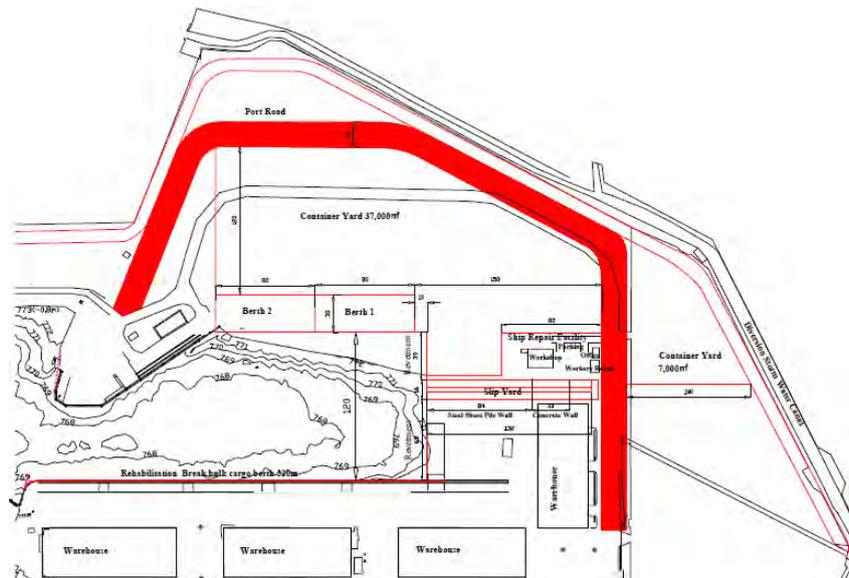


Figure A.9 : Configuration de la route intérieure du port

A.8 Mise à disposition d'équipements de manutention des conteneurs

Les équipements suivants doivent être fournis sur les postes de manutention de conteneurs et le parc pour la manutention des marchandises.

Tableau A.1 : Liste d'équipements pour la manutention des conteneurs

| Équipement | Capacité | Unité |
|---------------------------------|--|-------|
| Grue mobile STS pour conteneurs | 35 tonnes à 19 m de portée | 2 |
| Gerbeur | 35 tonnes, 3 plans en hauteur chargé et 4 plans en hauteur vides | 2 |
| Chariot élévateur multi-usages | 3-5 tonnes | 2 |
| Tracteur | | 5 |
| Châssis de terminal | | 7 |

(2) Installations du port de Rumonge

A.9 Configuration des installations

Les installations portuaires du port de Rumonge sont composées d'un ponton de chargement, d'une rampe mobile, d'une chaussée, d'un espace de stockage et de drainage à découvert, d'un entrepôt et de bâtiments administratifs tels que montrés sur la figure A.10.

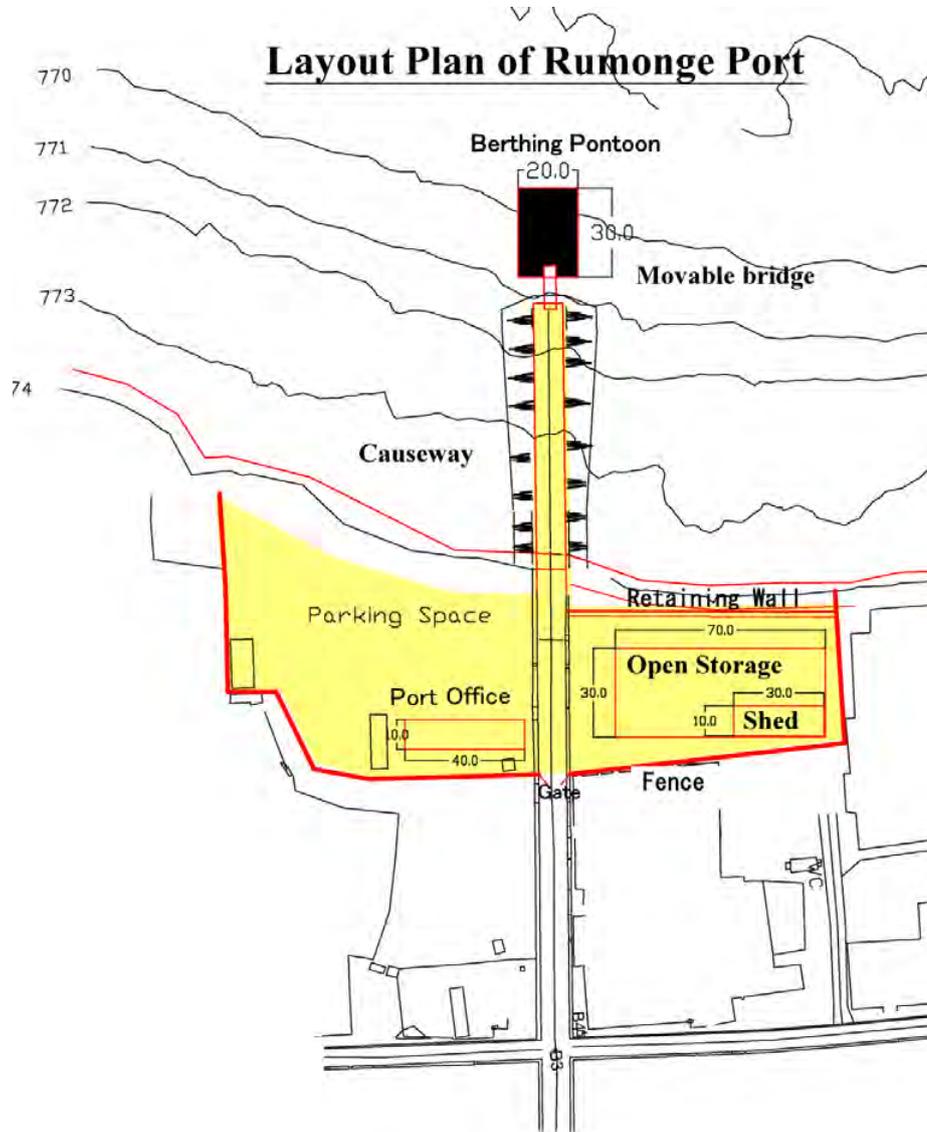


Figure A.10 : Configuration du plan du port de Rumonge

A.10 Ponton de chargement

Un ponton de type module a été choisi car ses unités modulaires peuvent être transportées par un porte-conteneurs.

| | |
|--------------------------------------|---|
| Dimensions du ponton de chargement : | W=20 m x L=30 m (600 m ²) |
| Nombre de pontons type module : | 6 x 8 = 48 unités |
| Dimensions des pontons type module : | 2,5 m x 5,0 m x 2,0 m (équipé de 4 pilotis) |
| Ponton mobile | 2 m x 15 m |

A.11 Chaussée

Une chaussée de type structurale a été choisie en tant que brise-lame avec une structure de pierres empilées. La partie principale en pierre du brise-lame est formée de moellons de 5 kg à 50 kg. La surface des pentes est couverte de pierres empilées.

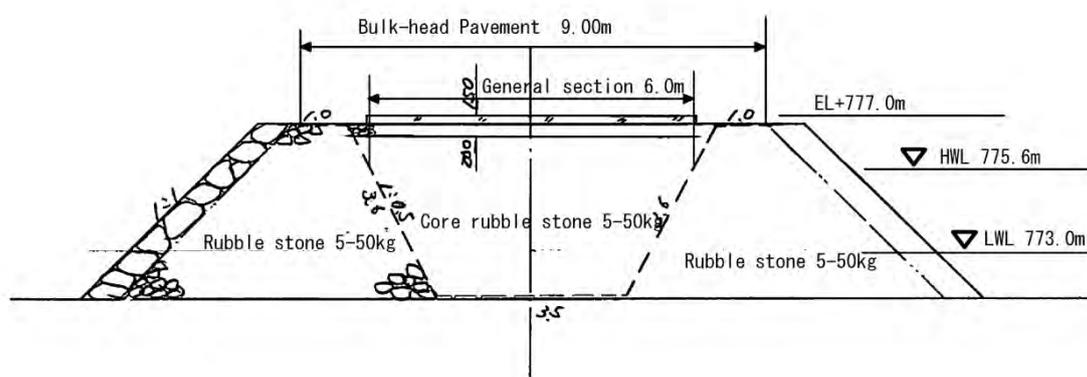


Figure A.11 : Coupe typique de la chaussée

A.12 Revêtement côtier

Le littoral est formé d'un sol sableux légèrement nivelé. Un revêtement parallèle au littoral est conçu pour conserver une zone plate permettant la réalisation des installations portuaires telles que le stockage dans la zone portuaire.