



AUTORITE DE COORDINATION DE TRANSIT  
ET DE TRANSPORT DU CORRIDOR NORD



# RAPPORT SUR L'INVENTAIRE DE LA BASE DES EMISSIONS DU PORT DE MOMBASA

STRATÉGIES POUR LA  
RÉDUCTION DES EMISSIONS  
DES MATIÈRES PARTICULAIRES  
ET DE NOIR CARBONE

**JUIN 2017**







AUTORITE DE COORDINATION DE TRANSIT  
ET DE TRANSPORT DU CORRIDOR NORD

# RAPPORT SUR L'INVENTAIRE DE LA BASE DES EMISSIONS DU PORT DE MOMBASA

Stratégies pour la Réduction des Emissions des matières Particulaires et de  
Noir Carbone

JUIN 2017

En Partenariat avec





# Table des matières

LISTE DES ABBREVIATIONS ET ACRONYMES.....	v
REMERCIEMENT.....	vi
AVANT-PROPOS.....	vii
PREFACE.....	ix
1. CONTEXTE.....	1
Autorité de Coordination de Transit et de Transport du Corridor Nord.....	1
Le Port de Mombasa.....	1
Programme de Transport Ecologique des Marchandises le long du Corridor Nord.....	2
2. INVENTAIRE DE BASE DES EMISSIONS DU PORT DE MOMBASA.....	4
Emissions de Noir Carbone au Port de Mombasa.....	4
3. METHODOLOGIE.....	5
4. SOURCES DES EMISSIONS AU PORT DE MOMBASA.....	7
Emissions des navires.....	7
Emissions provenant des opérations au Port.....	10
Emissions des navetteurs.....	13
Emissions des camions qui ont accès au Port.....	14
Émissions provenant des opérations ferroviaires.....	15
Résumé Emissions (Kg) pour le port de Mombasa.....	18
Faits saillants sur les principales constatations.....	19
5. PROJECTIONS DES ÉMISSIONS AU PORT DE MOMBASA.....	20
6. MEILLEURES PRATIQUES MONDIALES ET RECOMMANDATION POUR LA REDUCTION DES EMISSIONS.....	22
7. PLAN D'ACTION POUR LA REDUCTION D'ÉMISSIONS AU PORT DE MOMBASA.....	25
Annexes:.....	32
Annex 1: Facteurs d'émission.....	32
Annex 2: Améliorations potentielles de l'efficacité énergétique des navires.....	33
Annexe 3: Réglementation définie dans l'annexe I de la Convention de MARPOL.....	34

## Liste des tableaux

Tableau 1: Emissions au Port a et à l'encrage .....	10
Tableau 2: Emissions pour les manoeuvres .....	10
Tableau 3: Données sur la moyenne mensuelle de l'a consommation du carburant.....	10
Tableau 4: Utilisation estimative d'électricité au Port de Mombasa .....	11
Tableau 5: Facteurs d'émission utilisés pour les moteurs diesel .....	11
Tableau 6: Emissions estimées des véhicules du Personnel et des bus de navette .....	14
Tableau 7: Facteurs d'émissions pour les camions lourds à moteur diesel et les véhicules utilitaires légers .....	15
Tableau 8: Emissions estimées de CO2 et NOX générées par les camions lourds à moteur diesel Port15	
Tableau 9: Les facteurs d'émissions pour les opérations ferroviaires.....	17
Tableau 10: Consommation des locomotives par jour pour les opérations de manoeuvre .....	17
Tableau 11: Emissions provenant des opérations ferroviaires .....	18
Tableau 12: Résumé des émissions pour le port par sources .....	18
Tableau 13: Plan d'action pour la réduction des émissions au Port de Mombasa .....	27
Table 14: Port and Anchor Emissions (base factors in g/KWh) .....	32
Table 15: Maneuvering (base factors in g/KWh).....	32

## Liste des figures

Figure 1: Carte spatial du Port de Mombasa .....	2
Figure 2: Navires qui ont fait escale au port de Mombasa .....	8
Figure 3: Diagramme de l'estimation des émissions des navires .....	9
Figure 4: Nombre de navires qui ont fait escale au Port de Mombasa en Mai 2017 .....	9
Figure 5: Processus dans les opérations de manoeuvre .....	17
Figure 6: Projections des Emissions pour le Port de Mombasa .....	20

# LISTE DES ABBREVIATIONS ET ACRONYMES

AQ	Qualité de l'air	N <sub>2</sub> O	Protoxyde d'azote
BC	Noir carbone	NO <sub>2</sub>	Dioxyde d'azote
BEI	Inventaire de Base des Emissions	NOx	Oxyde d'azote
CCAC	Coalition Climat et Air Pur	O <sub>3</sub>	Ozone
CH <sub>4</sub>	Méthane	OGV	Navire océanique
CO	Monoxyde de carbone	PM	Matières Particulaires
CO <sub>2</sub>	Dioxyde de carbone	PM <sub>2.5</sub>	Matières Particulaires de 2,5 micromètres ou moins de diamètre
ECA	Zone de contrôle des émissions	PM <sub>10</sub>	Matières Particulaires de 10 micromètres ou moins de diamètre
EF	Facteurs d'émission	ppm	Parties par million
EF <sub>g</sub>	Matières particulaires produites par unité de masse de carburant consommé (grammes par tonne)	RO	Huile résiduelle
GHG	Gaz à effet de serre	SDGs	Objectifs de Développement Durable
GT	Turbine à gaz	SO <sub>2</sub>	Dioxyde de soufre
HDDVEI	Initiative véhicules utilitaires lourds à moteurs diesel et moteurs diesel à grande puissance	SOx	Oxydes de soufre
HSD	Diesel à haut régime	SSD	Diesel à faible vitesse
IMO	Organisation Maritime Internationale	ST	Turbine à vapeur
KMA	Autorité maritime du Kenya	TEUs	Unités équivalentes de vingt pieds
KPA	Autorité des Ports du Kenya	TSP	Particules totales en suspension
LNG	Gaz naturel liquéfié	VECC	Centre de contrôle des émissions des véhicules
MARPOL	Convention internationale pour la Prévention de la pollution Marine par les Navires	VOC	Composés organiques volatils
MD	M Diesel marine	VSR	Réduction de la vitesse des navires
MOT	Ministère de Transport	OMS	Organisation Mondiale de la Santé
MSD	Diesel à vitesse semi-rapide		
ACTTCN	Autorité de Coordination de Transit et de transport du Corridor Nord		
NH <sub>3</sub>	Ammoniac		
nm	Miles nautiques		

# REMERCIEMENT

L'Autorité de Coordination de Transit et de transport du Corridor Nord (ACTTCN) tient à remercier l'Autorité des Ports du Kenya, l'Autorité maritime du Kenya, NEMA et la Compagnie Rift Valley Railways pour leur soutien et leur contribution au cours de l'exercice de collecte des données et l'analyse des données.

Le Secrétariat souhaite exprimer sa gratitude à UNEP pour son soutien qui a permis au Secrétariat de réaliser l'inventaire des émissions de base du Port de Mombasa.

Enfin, le Secrétariat voudrait exprimer son appréciation des contributions et commentaires précieux reçus de toutes les Parties prenantes lors de l'atelier de validation de ce rapport sur l'inventaire des émissions Port de Mombasa.

Le transport international de marchandises est responsable de plus de 40% des émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) de l'ensemble du secteur mondial des transports, ce qui représente environ 7% des émissions mondiales de gaz à effet de serre (GES). Ces émissions devraient augmenter si aucune intervention n'est effectuée pour éviter cette tendance. UNEP et l'ACTTCN ont débuté à collaborer à la mise en œuvre des initiatives du de transport écologique pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et de matières particulaires dans le Corridor Nord. Cette collaboration comprend la sensibilisation des Parties prenantes pour leur faire prendre conscience des effets des émissions de GES, élaboration d'un programme de transport écologique des marchandises le long du Corridor Nord et l'établissement des données de base sur les émissions au port de Mombasa.

Le Corridor Nord qui est le système de transport reliant le Port de Mombasa aux pays de la région des Grands Lacs du Burundi, RDC, du Kenya, du Rwanda, du Soudan du Sud, de la Tanzanie et de l'Ouganda, constitue une voie de transport de marchandises clé pour les marchandises transportées en provenance ou à destination du port de Mombasa. Le Port a enregistré une croissance totale du trafic de cargaisons de 2,4%, passant de 26,73 millions de tonnes en 2015 à 27,36 millions de tonnes en 2016. Cela reflète une forte croissance des importations et des exportations vers et en provenance de la région.

Cette augmentation du commerce mondial des marchandises et des matériaux est un facteur clé du développement économique et relie les fournisseurs et les consommateurs grâce à un système de transport complexe de plus en plus interconnecté, principalement alimenté par des navires de marchandises, des camions et des trains à diesel.

Alors que les carburants diesel sont préférés dans le secteur des transports en raison dqu'ils sont relativement économes en énergie par rapport à l'essence ou au carburéacteur, sa contribution aux gaz à effet de serre liés au transport qui sont à l'origine du réchauffement climatique ainsi qu'aux autres polluants climatiques de courte durée de vie, en particulier le noir carbone, est significative. Cela a fait qu'il soit primordial de mettre en place un programme de transport écologique des marchandises en provenance du Port de Mombasa, une zone avec des activités nécessitant une forte consommation de carburant diesel (carburants lourds) par les navires, les opérations portuaires, les camions de transport des marchandises et les trains. Ce rapport répartit les émissions au port sous différentes catégories afin de permettre à chaque Partie prenante de prendre les mesures appropriées pour réduire les émissions qui sont sous leurs contrôles respectifs.

Bien que le rapport montre que les émissions des camions au port sont beaucoup plus faibles que celles des navires, il faut noter que les chiffres reflètent les émissions des camions dans la zone portuaire. Compte tenu des longues distances parcourues par les camions lors de la livraison de marchandises, le temps passé en ralenti lors de l'encombrement du trafic et en attente d'être chargé ou déchargé, le carburant total consommé et les émissions réalisées devraient être beaucoup plus significatifs. Cela nécessite un besoin urgent pour le Corridor du Nord de commencer les activités orientées vers la réduction des émissions de GES le long de l'ensemble du système de transport du Corridor Nord.

Conformément à déclaration de l'Action Mondial sur le Transport Ecologique publiée lors du Sommet des Nations Unies sur le climat de 2014 à New York, le Plan d'action mondial pour le Transport Ecologique appelle les gouvernements, le secteur privé, la société civile et d'autres acteurs à travailler de concert pour aligner et améliorer les efforts existants dans le transport écologique, développer et soutenir de nouveaux programmes de transport écologique, et incorporer la réduction de noir carbone dans les programmes de transport écologique.

Ce rapport reflète clairement la nécessité d'efforts de collaboration de toutes les Parties prenantes en vue de réduire les émissions et les recommandations fournies sont également conformes à l'objectif du Plan d'Action Mondial sur le Transport Ecologique afin d'améliorer l'efficacité environnementale et énergétique du transport des marchandises de manière à réduire considérablement l'impact du transport de marchandises sur le climat, la santé, l'énergie et sur les coûts dans le monde entier. La mise en œuvre intégrale des recommandations contenues dans ce rapport contribuera de manière substantielle à la mise en œuvre d'un programme durable de transport écologique des marchandises pour le Corridor Nord. Tous les acteurs du secteur public et privé sont encouragés à conjuguer leurs efforts pour réduire les émissions afin d'assurer la protection de notre environnement.

## **Programme des Nations Unies pour l'environnement**

Division Economique

# PREFACE

J'ai le plaisir de vous soumettre le rapport sur l'Inventaire de Base des Emissions du Port de Mombasa pour 2017. Ce rapport était le fruit d'une des activités menées dans le cadre de la mise en œuvre de la Politique sur le Transport Ecologique des Marchandises le long du Corridor Nord récemment adoptée par le Comité Exécutif de l'Autorité de Coordination de Transit et de Transport du Corridor Nord (ACTTCN). ACTTCN a élaboré un Programme de Transport Ecologique des Marchandises, avec l'appui du PNUE, de la CNUCED et de la Coalition climat et Air Pur (CCAC). L'objectif ultime du Programme de Transport Ecologique des Marchandises le long du Corridor Nord est d'améliorer l'efficacité énergétique du transport de marchandises, de réduire les émissions de matières particulaires (PM), de noir carbone, d'oxydes d'azote et de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>).

Le programme du fret vert du Corridor du Nord a adopté plusieurs stratégies pour atteindre son objectif qui comprennent: La sensibilisation aux impacts des polluants et aux stratégies d'atténuation telles que l'utilisation du carburant, des véhicules et des infrastructures de qualité améliorée; la préconisation d'un transfert vers des systèmes et des modes de transport plus durables; rationaliser les activités de transport par des actions telles que l'optimisation des itinéraires, la consolidation des charges et la réduction des convois vides; identifier les domaines d'action et surmonter les obstacles en renforçant les capacités et en mobilisant les appuis; le renforcement de la compréhension scientifique des impacts des polluants climatiques et des stratégies d'atténuation ainsi que la promotion des meilleures pratiques et la mise en valeur des efforts réussis; la sensibilisation à la sécurité routière et l'atténuation des accidents.

L'observation de ces stratégies pour pouvoir déterminer si les initiatives portent leurs fruits nécessite de disposer d'une base de données pour les indicateurs clés de performance pour faire le suivi et mesurer la performance au fil du temps. L'ACTTCN, toujours avec l'appui du PNUE, s'est engagé à établir des émissions de base pour le Corridor Nord à partir du Port de Mombasa, qui constitue le principal nœud de transit et l'un des principaux contributeurs aux émissions internationales du transport de marchandises en raison du volume et de la taille des équipements de transport et de manutention des marchandises qui font escale et qui sont en opération au Port.

Le rapport d'émission de base du Mombasa Port décrit les principales activités et les domaines qui contribuent aux émissions de GES et de matières particulaires. Les émissions de base ont été établies en utilisant une méthodologie d'approche par étapes pour estimer les émissions de combustibles fossiles au port de Mombasa en utilisant des facteurs d'émission appliqués aux données recueillies. Les émissions au port ont été examinées suivant quatre catégories principales : les émissions des navires, les émissions provenant des opérations au port, les émissions des véhicules et les émissions des activités ferroviaires. Le rapport de référence montre que les navires océaniques représentent environ 94,7% (522.698.400) des émissions de CO<sub>2</sub> au Port de Mombasa et à l'ancrage. D'autre part, les camions qui font escale au port contribuent à hauteur de 4.179 tonnes de CO<sub>2</sub> et 15 tonnes de NO<sub>x</sub> par an, lorsqu'ils sont dans

la zone portuaire. C'est un indicateur prouvant que les émissions des camions le long du Corridor Nord sont significatives, étant donné que les émissions estimées ci-dessus sont celles des camions lorsqu'ils sont dans la zone du port de Mombasa. Compte tenu des émissions que les camions réalisent entre leurs voyages de transit d'aller et de retour au port, le besoin s'impose de réduire les émissions des camions en particulier et celles des véhicules en général qui empruntent le Corridor Nord.

La protection de l'environnement devrait concerner tout un chacun. Dans le secteur des transports, même si nous nous penchons sur la facilitation du commerce et la réduction du coût des affaires, nous devons être conscients de la protection de notre environnement en adoptant des pratiques durables de transport écologique des marchandises. Plusieurs mesures d'atténuation des émissions ont été proposées, notamment:

- Utilisation obligatoire de carburant à faible teneur en soufre à l'accostage
- Utilisation du courant à quai pour les navires pendant l'accostage
- Réduction de la vitesse du navire
- Utilisation des installations de soutage pour le gaz naturel liquéfié (GNL)
- Réduction de la congestion des camions au port
- Réduction de camions dont les moteurs tournent au ralenti et adoption des technologies de modernisation, en particulier pour les véhicules de plus de 8 ans.
- Inspection périodique obligatoire des véhicules
- Développement de l'infrastructure pour minimiser les embouteillages et l'encombrement de la circulation le long du Corridor Nord.
- Transport intermodal de marchandises.

Ce rapport comporte un plan d'action pour la réduction des émissions au port de Mombasa afin de soutenir la mise en œuvre des recommandations formulées.

Nous espérons que le présent rapport, ainsi que le document du Programme de transport Ecologique des Marchandises le long du Corridor Nord et la Charte de la politique verte du port de Mombasa, appuiera les initiatives visant à réduire les émissions de GES et de matières particulaires dans le port de Mombasa. Toutes les Parties prenantes sont appelées à adopter les recommandations de ce rapport sur le transport écologiques durable de marchandises le long du Corridor Nord.

**Fred Tumwebaze**  
Secrétaire Exécutif a.i



## Autorité de Coordination de Transit et de Transport du Corridor Nord

Le Corridor Nord est une route commerciale multimodale reliant les pays enclavés de la région des Grands Lacs au port maritime Kenya à Mombasa. L'Accord de Transit et de Transport du Corridor Nord (ATTTCN) est un traité signé en 1985 et révisé en 2007 et porte sur la coopération régionale en vue de faciliter le commerce interétatique et de transit entre les États membres du Burundi, Kenya, Rwanda, Ouganda et la République Démocratique du Congo. Le Soudan du Sud adhéré à l'Accord en 2012.

L'ATTTCN est un accord exhaustif avec 11 Protocoles définis sur les domaines stratégiques pour la coopération régionale en ce qui concerne: les installations portuaires maritimes, Itinéraires et installations, Contrôles et opérations douanières, Documentation et procédures, Transport de marchandises par chemin de fer, Transport de marchandises par route, Transport de marchandises par voies navigables intérieures, transport par oléoduc, transport multimodal de marchandises, manutention de marchandises dangereuses et mesures de facilitation des agences de transport de transit, les commerçants et les employés.

Les objectifs de l'Accord du Corridor Nord reposent actuellement sur 3 piliers du transport durable, à savoir le pilier économique visant à promouvoir un transport efficace et compétitif; le pilier social en vue de favoriser un transport inclusif et le pilier environnemental pour un transport écologique des marchandises.

L'Autorité de Coordination de Transit et de Transport du Corridor Nord (ACTTCN) a été établie et mandatée par les États membres pour superviser la mise en œuvre de l'Accord, transformer la voie commerciale du Nord en un corridor de développement économique et rendre le corridor un corridor fluide, efficace, intelligent et écologique.

Très récemment, le Sommet des chefs d'États sur les Projets d'Intégration du Corridor Nord a réitéré le mandat de l'ACTTCN de renforcer la planification stratégique des infrastructures régionales durables et d'améliorer le suivi de la chaîne logistique du transport des marchandises du corridor.

### Le Port de Mombasa.

Le port de Mombasa est le principal point d'entrée et de sortie pour les marchandises en provenance et à destination d'un vaste arrière-pays comprenant le Burundi, la République Démocratique du Congo, l'Éthiopie, le Kenya, le Rwanda, la Somalie, le Soudan du Sud, la Tanzanie et l'Ouganda. Le volume de marchandises transporté par le port de Mombasa a connu une tendance à la hausse au cours des années, passant de 26,73 millions de tonnes en 2015 à 27,36 millions de tonnes de marchandises en 2016. Pour améliorer le débit de la cargaison au port, un nouveau terminal à conteneurs avec une capacité annuelle de 550.000 unités équivalentes de vingt pieds (EVP) par an a été mis en service.

Le port de Mombasa est géré par l'Autorité des Ports du Kenya (KPA), un organisme parapublic qui dépend du Gouvernement du Kenya.

Figure 1: Carte spatiale du Port de Mombasa



*Le port a réalisé un développement considérable des infrastructures telles que la construction du SGR et la route Dongo-Kundu qui faciliteront l'évacuation des importations en provenance du port ainsi que la réception des marchandises d'exportation par le port. Ces développements ont des répercussions futures sur les émissions au port de Mombasa.*

Vue aérienne du nouveau terminal à conteneurs à Mombasa et la route Dongo-Kundu

## Programme de Transport Ecologique des Marchandises le long du Corridor Nord

Le Programme de Transport Ecologique des Marchandises le long du Corridor Nord forme une rampe de lancement d'une mise en œuvre par étapes d'une stratégie holistique de transport durable de marchandises qui repose sur des politiques de transport durables, des stratégies de planification et des décisions d'investissement qui trouvent le juste équilibre entre les objectifs économiques, environnementaux et sociaux.

Le Programme de Transport Ecologique des Marchandises le long du Corridor du Nord s'inscrit dans les cadres internationaux et continentaux récemment adoptés, tels que l'Agenda d'Actions d'Addis-Abeba, l'Accord de Paris sur le climat de 2015, l'Agenda 2063 de l'Union Africaine et l'Agenda 2030 pour le Développement Durable (Agenda 2030) sur les Objectifs de Développement Durable (SDG) - qui fournissent une toile de fond pour adopter et faire le suivi des initiatives d'économie verte. Le Programme de Transport Ecologique des Marchandises du Corridor s'appuie sur d'autres programmes de transport écologique des marchandises dont les objectifs ultimes sont de promouvoir des efforts collaboratifs dans le secteur de transport des marchandises afin de contribuer à contrer son impact sur les conditions environnementales, sociales et économiques, tant dans le monde que dans les régions où il opère.

Dans le court terme, le Programme de Transport Ecologique des Marchandises le long du Corridor du Nord vise à aligner son plan stratégique sur les initiatives de Transport Ecologique des Marchandises en améliorant l'efficacité énergétique du transport routier; la réduction des émissions de matières particulaires (PM) et du noir carbone, des oxydes d'azote (NOX) et de CO2 qui contribuent au changement climatique. Le programme vise également à réduire les accidents de la route et à plaider pour le transfert intermodal le long du Corridor Nord. Cela revêt une importance particulière dans la mesure où le secteur des transports contribue de manière importante aux matières particulaires ambiantes dans les grandes villes et est responsable d'environ 19% du noir carbone mondial. Son impact sur la santé est estimé à plus de 3,2 millions de décès annuels dans le monde.

Pour renforcer la capacité de l'ACTTCN à gérer l'information et son utilisation pour la formulation des politiques stratégiques, l'Autorité a adapté le modèle d'émission des corridors pour recueillir de manière cohérente des données et faire le suivi de la mise en œuvre du programme à des fins futures. Dans le cadre du Modèle d'Emissions du Corridor Nord, l'ACTTCN a établi que les émissions de base (g / tonne kilomètre) pour CO, COV, NOX, PM, carbone noir et CO2 le long du Corridor Nord sont fixées respectivement à 0.190; 0,091; 0,628; 0,038; 0,022 et 75. En utilisant diverses approches spécifiées dans les Programmes de Transport Ecologique des Marchandises, l'ACTTCN a pour objectif de réduire d'au moins 10% les émissions de Matières particulaires (PM), les émissions de carbone noir et les oxydes d'azote (NOX) par tonne-km et de réduire l'intensité des émissions de Grammes par tonne-km de CO2 de 10% d'ici 2021.

Les moteurs diesel sont couramment utilisés pour fournir de l'énergie aux navires de haute mer ainsi qu'aux camions, les locomotives, les bateaux portuaires (remorqueurs, barges, bateaux-pilotes, etc.) et aux équipements de manutention (grues et ascenseurs) dans les ports, produisant des émissions avec d'importantes quantités de matières particulaires (PM), contribuant considérablement à la pollution atmosphérique régionale. Le noir carbone (BC), un polluant climatique de courte durée, est une particule carbonée solide et un composant de PM fin produit comme un sous-produit de la combustion incomplète des combustibles à base de carbone tels que le fioul résiduel utilisé dans les moteurs diesel marins. Outre ses impacts sur la santé humaine, les émissions de noir carbone sont la deuxième émission humaine la plus importante après le dioxyde de carbone en termes de forçage climatique.

L'Initiative Véhicules et Moteurs à Diesel Lourds (HDDVEI) de la Coalition Climat et Air Pur pour Réduire les polluants Climatiques à Courte durée de vie (CCAC) vise à catalyser les réductions majeures des PM / noir carbone des véhicules et moteurs diesel lourds dans les pays et les régions ciblés à travers l'adoption des règlements et des politiques sur les carburants et les véhicules. Propres. La base des émissions provenant des opérations au port de Mombasa est une première étape importante vers l'élaboration de stratégies pour la réduction des émissions de PM / noir carbone du Port.

## Emissions de Noir Carbone au Port de Mombasa

Le noir carbone (BC) est un aérosol primaire émis directement à partir de procédés de combustion incomplets tels que le combustible fossile et la combustion de biomasse. La particule atmosphérique de noir carbone a été liée à des effets néfastes sur la santé. Les études suggèrent également que le noir carbone accélère la fonte de la glace de mer et la perte de cette glace entraînerait un réchauffement plus rapide avec une possibilité de changement climatique irréversible. Cependant, les particules de noir carbone ne durent pas très longtemps dans l'atmosphère, ce qui fait que réduire la quantité produite peut avoir des effets immédiats sur le rythme de changement climatique.

Au port de Mombasa, le noir carbone est généré par la combustion de combustibles fossiles par des camions, des générateurs diesel, des navires qui font escale au port et par les navires de pêche.

Toutefois, pour cette étude, le délai serré imparti et la nature de l'ensemble de données disponibles ne fournissaient pas de fondements adéquats pour l'estimation des émissions de noir carbone du Port de Mombasa. La meilleure méthodologie nécessiterait un équipement et un temps suffisant pour arriver à des estimations presque précises et faciliter une meilleure compréhension des émissions de noir carbone pertinentes pour le développement de calculs ascendante à partir de sources de combustibles fossiles au port de Mombasa. Des données de mesures à long terme des aérosols sont donc recommandées pour mieux comprendre l'image totale des particules d'aérosol, y compris les variations saisonnières au port.

A court terme, les mesures politiques visant à atténuer les effets néfastes peuvent inclure des règlements en matière de contrôle des émissions des véhicules routiers, une politique globale des gouvernements, y compris le développement du système de contrôle de la qualité de l'air, ainsi que la mise à niveau de la flotte et de l'équipement au port de Mombasa.

### 3 METHODOLOGIE

L'utilisation du carburant et les émissions de gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>-e) associées aux navires de haute mer, l'exploitation des équipements, ainsi que les polluants atmosphériques attribués à la combustion des combustibles tels que le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), les matières particulaires et les oxydes d'azote (NOX) ont fait l'objet étude.

The Baseline Emissions Inventory (BEI) focuses on the estimation of the magnitude of emissions from the various sources, linking emissions with port operations, projecting the trend of port emissions over time, preparing an action plan and prioritizing future emission reduction measures for the port of Mombasa.

L'inventaire des émissions de base (BEI) se focalise sur l'estimation de l'ampleur des émissions en provenance des différentes sources, à lier les émissions avec les opérations portuaires, la projection de la tendance des émissions portuaires dans le temps, la préparation d'un plan d'action et la priorisation des futures mesures de réduction des émissions pour le port de Mombasa.

Le processus d'inventaire de base a appliqué une approche par étapes pour estimer les émissions provenant de la combustion de combustibles fossiles au port de Mombasa. Les émissions totales au port sont une sommation de ce qui suit:

- a) Les Émissions des navires en manœuvres
- b) Emission des navires au port et au mouillage
- c) Émissions des équipements au port de Mombasa
- d) Véhicules et camions accédant au port de Mombasa
- e) Les locomotives ferroviaires qui accèdent au port de Mombasa
- f) Utilisation de l'électricité au port de Mombasa.

Les émissions ont été estimées à partir du carburant consommé ou à partir de la distance parcourue au cours des opérations. Une formule simplifiée pour estimer les émissions provenant de la combustion de combustibles fossiles est la suivante:

$$E_{FC,t} = \sum_a (\text{Combustible}_{a,t} \times EF_a)$$

Où:

$E_{FC,t}$  = Émissions nettes de consommation de carburant en année  $t$

$Fuel_{a,t}$  = Quantité de carburant de type  $a$  consommé en année  $t$

$EF_a$  = Facteurs d'émission du type de carburant  $a$

$a$  = Type de carburant (diesel ou essence, etc.)

Pour les passagers qui ont accès au port de Mombasa, la méthode des données moyennes a été appliquée pour estimer les émissions générées par les voitures et les autobus de transport des passagers. Les calculs ont été obtenus en utilisant la formule ci-dessous:

$$E_c = \sum T_e \times \%E_t \times 2C_d \times W_y \times E_f$$

$$E_b = \sum T_e \times \%E_t \times 2C_d \times W_y \times E_f$$

Où:

$E_c$  = Emissions des employés qui utilisent les voitures pour se déplacer

$E_b$  = Emissions des employés qui utilisent les bus de transport de passagers pour se déplacer

$T_e$  = Nombre total des employés

$\%E_t$  = Pourcentage des employés qui utilisent un mode de transport

$2C_d$  = Distance du trajet aller simple (véhicule-km ou passager-km)

$W_y$  = Jours de travail par an

$E_f$  = Facteur d'émission du mode de transport (kg CO<sub>2</sub> e/ véhicule -km or kg CO<sub>2</sub> e/ passager -km)

Donc:

$$\textbf{Emissions totales de CO}_2 = E_c + E_b$$

Les émissions résultant de la combustion des carburants des opérations portuaires ont été obtenues à travers des estimations tirées de l'utilisation du carburant. Les facteurs d'émissions<sup>1</sup> ont été utilisés pour enregistrer les statistiques qui en résultent.

Dans l'ensemble, l'accent a été mis sur l'année 2017. L'objectif était d'obtenir des données mensuelles ou trimestrielles et extrapoler pour l'année. Dans le cas des données du navire, le mois de mai a connu le nombre le plus élevé de navires qui ont fait escale par rapport aux autres mois de 2017 et des années précédentes. Les chiffres d'émission estimés donnent donc les limites supérieures. La compilation pour tous les mois nécessiterait de combler toutes les lacunes observées dans les données et un temps suffisant étant donné que la plupart des processus faits sont manuellement.

<sup>1</sup> Les facteurs d'émissions des moyennes pondérées établies pour les type de carburant en tenant compte du type de moteur et des variations des opérations.

Les émissions du port de Mombasa peuvent être décomposées en cinq principales catégories de sources:

### Emissions des navires

Les navires sont généralement propulsés par de gros moteurs diesel fonctionnant sur du mazout de mauvaise qualité ayant une teneur en soufre relativement élevée. Ces gros moteurs diesel à vitesse lente produisent plus d'émissions de NOx et de particules par unité de puissance que les moteurs diesel automobiles plus petits. La teneur en soufre des combustibles marins est émise sous forme de SO<sub>2</sub>, entraînant une formation secondaire de particules de sulfate aqueuses très fines.

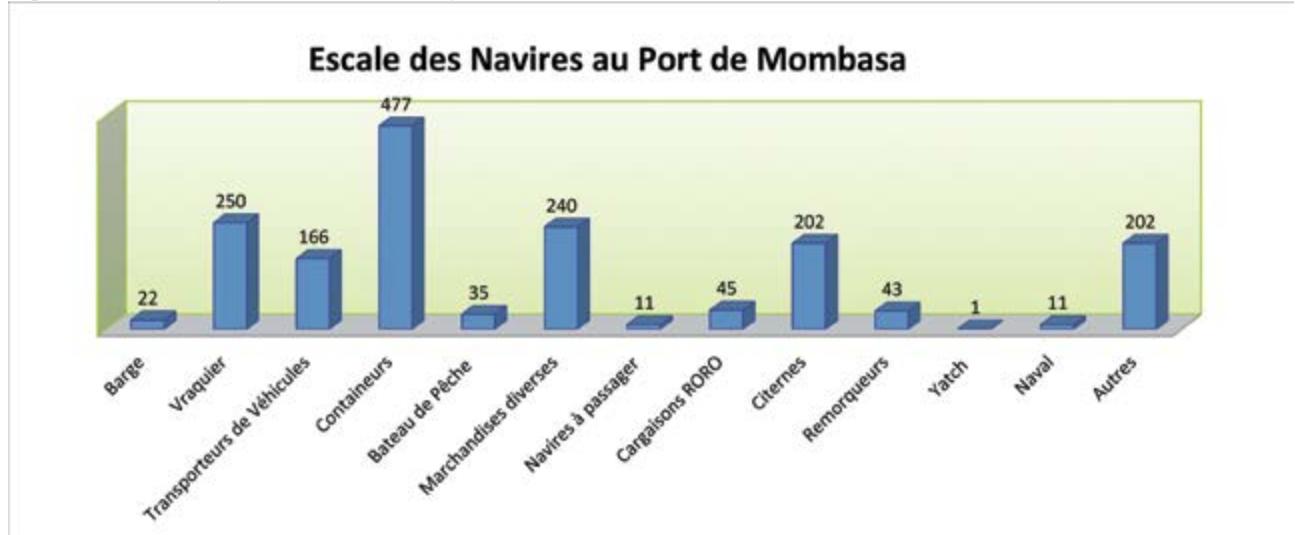


Les navires utilisent des générateurs électriques à moteur diesel à bord pour l'éclairage, la climatisation, les systèmes de contrôle, les systèmes d'alimentation et d'eau, les propulseurs d'étrave et la manutention du fret. Les navires utilisent également des chaudières au mazout pour le chauffage des combustibles, le chauffage des cargaisons et la production de vapeur pour alimenter les turbines pour le pompage des cargaisons et des ballasts. Les navires de croisière ont des charges électriques relativement élevées pour répondre aux besoins des passagers. Les récipients à conteneurs utilisent également de l'électricité pour faire circuler des conteneurs réfrigérés. Les pétroliers ont tendance à utiliser des pompes à vapeur assez inefficaces pour livrer leurs cargaisons, propulsés par des chaudières au mazout.

Les entrées de port constituent la plus grande source d'émissions, suivies par les moteurs auxiliaires au quai, et les chaudières auxiliaires au quai. Bien que les émissions au quai soient inférieures aux émissions de croisière, la proximité des émissions au quai avec les centres où habite la population entraîne des effets néfastes sur la santé.

Le port de Mombasa reçoit divers navires par an. En 2016, le nombre suivant de navires qui ont fait escale au port ont été enregistré:

Figure 2: Navires qui ont fait escale au port de Mombasa



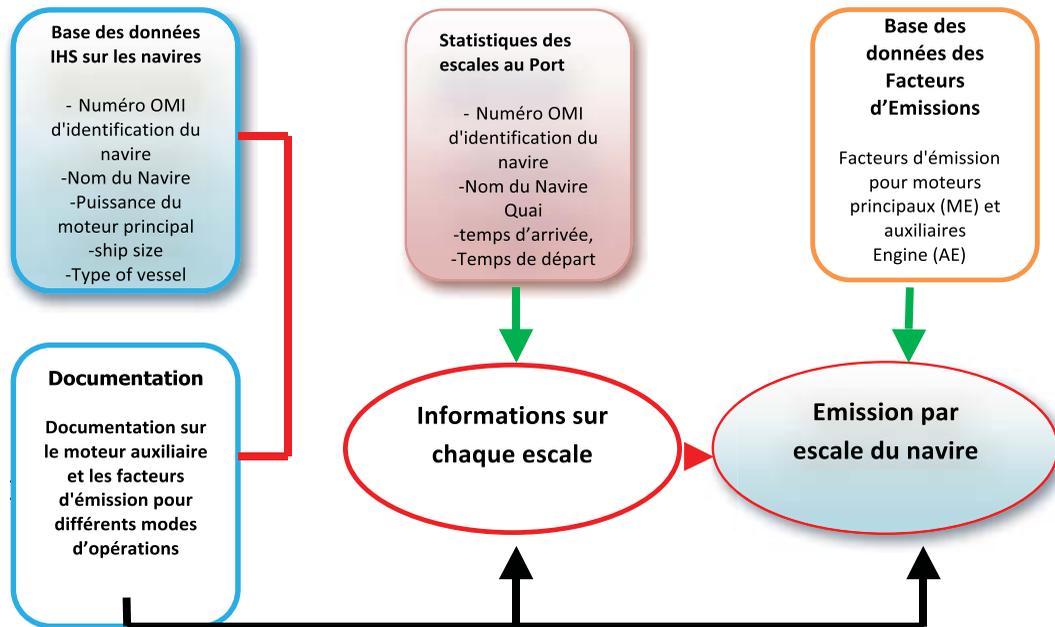
*Evaluation Annuelle du Port de Mombasa et bulletin des statistiques, 2016*

Il ressort des chiffres ci-dessus que 28% des navires qui ont fait escale au port de Mombasa en 2016 étaient des porte-conteneurs, 16% étaient des navires transportant des marchandises en vrac et 14% transportaient des marchandises générales. Les trois catégories de d'escales de navires par type de cargaison représentaient 58% du total des escales au port de Mombasa. Par conséquent, 42% des escales enregistrées sont des navires transportant d'autres types de marchandises, la plus grande part étant pour les navires-citernes qui représentaient environ 12% des escales pour l'année.

Pour l'estimation des émissions liées aux navires au port de Mombasa, des échantillons ont été prélevés à partir du moment où le navire arrive à la bouée de chenal, dans le canal navigable, les manoeuvres à quai, jusqu'à la sortie du port. Les escale au port ont été reçues de part de KMA et portaient sur le nom du navire et le temps et les opérations du navire. Ces informations a été utilisées leur faire concorder avec celles de la base de données ISH ou le registre Lloyds.

*Documentation sur le moteur auxiliaire et les facteurs d'émission pour différents modes d'opérations*

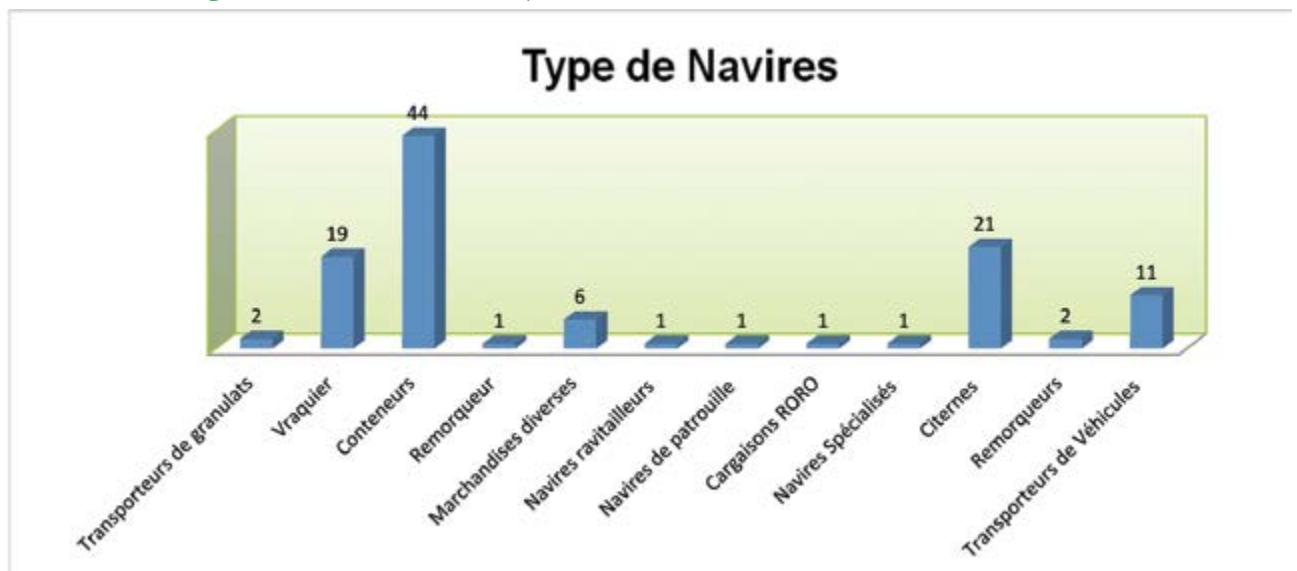
Figure 3: Diagramme de l'estimation des émissions des navires



Source: Inventaire des Emissions du Port de Mombasa, Mai 2017.

Dans le cadre de l'enquête de base, les données pour le mois de mai 2017 ont été utilisées pour déterminer les estimations annuelles pour les navires qui accostent au port. Au cours du mois de 2017, 110 navires ont fait escale au port de Mombasa. La figure ci-dessous fournit la répartition détaillée par type de navire:

Figure 4: Nombre de navires qui ont fait escale au Port de Mombasa en Mai 2017



Source: KPA

## Résultats:

À l'aide des facteurs d'émissions (voir l'Annexe 1), les émissions suivantes ont été estimées pour les navires qui font escale au port de Mombasa.

Tableau 1: Emissions au Port a et à l'encrage

Principaux Polluants(tonnes)				Matières particulaires		Polluants des gaz à effet de serre		
NOx (tonnes)	CO (tonnes)	SOx (tonnes)	NH <sub>3</sub> (tonnes)	PM <sub>10</sub> (tonnes)	PM <sub>2.5</sub> (tonnes)	CO <sub>2</sub> (tonnes)	CH <sub>4</sub> (tonnes)	N <sub>2</sub> O (tonnes)
9,544.92	595.08	6,579.96	1.996	328.865	328.865	479,302.32	2.898	20.634

Source: Enquête sur les Emissions de base, 2017

Tableau 2: Emissions pour les manoeuvres

Principaux Polluants(tonnes)				Matières particulaires		Polluants des gaz à effet de serre		
NOx (tonnes)	CO (tonnes)	SOx (tonnes)	NH <sub>3</sub> (tonnes)	PM <sub>10</sub> (tonnes)	PM <sub>2.5</sub> (tonnes)	CO <sub>2</sub> (tonnes)	CH <sub>4</sub> (tonnes)	N <sub>2</sub> O (tonnes)
774.36	97.56	617.76	0.181	107.221	107.221	43,396.08	0.603	1.084

Source: Enquête sur les Emissions de base, 2017

## Remarque:

Les navires de pêche et les mouvements des traversiers ne font pas partie de l'analyse car la base de données disponible ne détaille pas tous les mouvements des navires de pêche et des traversiers.

## Emissions provenant des opérations au Port

Lors de l'estimation des émissions des opérations portuaires, la principale source d'informations était la consommation de carburant provenant de diverses stations-service au port de Mombasa (camion de ravitaillement, remorqueur et bateaux d'amarrage, Station du Terminal Engineering Station et station d'essence de Kapenguria Fuel Station). Les véhicules d'exploitation, les grues et les autres équipements s'alimentent en carburant à ces stations. Aux fins des références, les données ont été obtenues pour les trois mois consécutifs de février, mars et avril 2017. Sur base des informations recueillies, une moyenne mensuelle a été obtenue et est résumé comme ci-après:

Tableau 3: Données sur la moyenne mensuelle de la consommation du carburant

Mois	Diesel (l)	Essence (L)	Lubrifiants	
			Liquide	Molten (Kg)
Février	467.648	5.527	13.430	540
Mars	470.317	7.120	15.117	610
Avril	485.723	5.130	14.880	572
Moyenne	<b>474.563</b>	<b>5.926</b>	<b>14.476</b>	<b>574</b>

Source: KPA, Données sur la moyenne mensuelle de la consommation du carburant

Cependant, le port de Mombasa utilise également l'électricité fournie par le réseau pour faire fonctionner les grues, l'éclairage et l'air conditionné de bureau et pour d'autres fonctions. La base a obtenu les données de cinq mois sur l'utilisation de l'électricité par KPA montré ci-après:

*Tableau 4: Utilisation estimative d'électricité au Port de Mombasa*

Année	Déc-16	Jan-17	Fév-17	Mar-17	Avr-17
<b>Total (kWh)</b>	<b>2.020.728</b>	<b>1.809.479</b>	<b>1.893.639</b>	<b>2.015.774</b>	<b>2.136.179</b>

Source: KPA, Données sur la consommation mensuelle d'électricité

Pour estimer les émissions des opérations portuaires, les facteurs d'émission suivants ont été appliqués pour obtenir les résultats:

*Tableau 5: Facteurs d'émission utilisés pour les moteurs diesel*

Emissions	Bateaux		Machines pour gros travaux	
	EF	Unités	EF	Unités
NO <sub>x</sub>	67,5	g/kg	11,32	g/kg
CO <sub>2</sub>	3.188	g/kg	3172,31	g/kg

Source: EFDBm Bases des données des Facteurs d'Emissions

## Résultats:

Sur base des données sur la consommation du carburant, les valeurs estimées des émissions ont été multipliées par 12, pour donner les estimations annuelles des émissions. Les facteurs d'émissions proviennent de la base de données en ligne des facteurs d'émission (EFDB) fournie par le Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC).

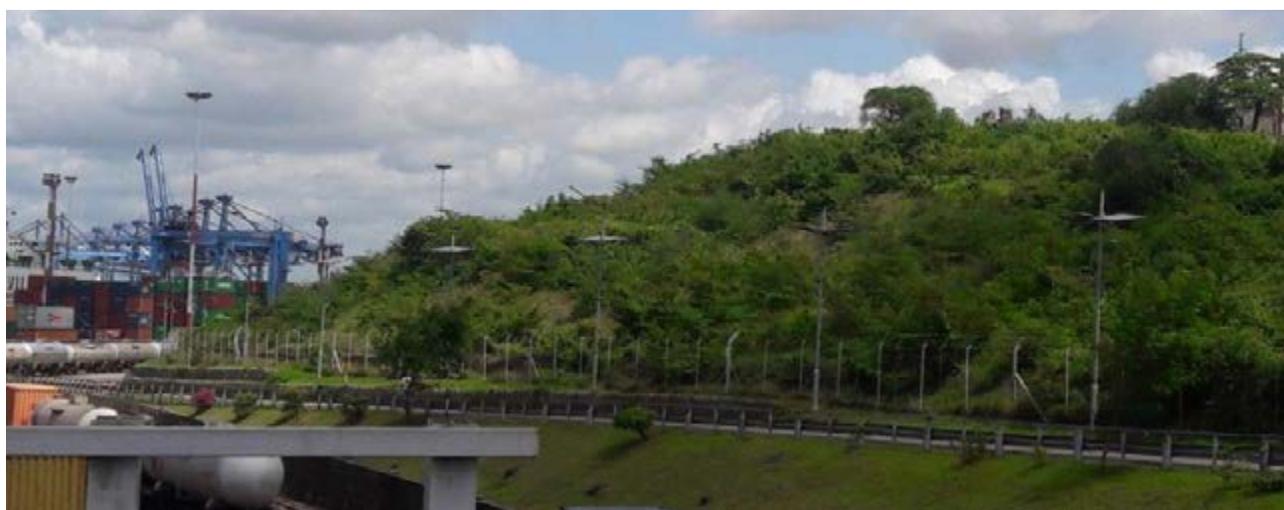
À partir des données obtenues, on a estimé que les stations des bateaux remorqueurs et d'amarrage ont déchargé en moyenne 148.756 litres de diesel par mois. Par conséquent, les chiffres calculés pour les émissions sont respectivement de 8 473.606 g et 400.205.283 g de NO<sub>x</sub> et de CO<sub>2</sub>.



Pour les machines lourdes utilisant du diesel, comme les grues mobiles et les générateurs de réserve, les émissions ont été estimées respectivement à 44.257.623 g et 12 402 729,650 g de NOX et de CO<sub>2</sub>. L'hypothèse générale était que l'essence n'était utilisée que pour les services de navetteurs couverts par la section précédente. L'essence utilisée dans les véhicules de service ou dans les camions légers n'a pas été utilisée car il n'était pas possible de désagréger les données.

Pour l'utilisation de l'électricité, les données des factures d'électricité mensuelles et le facteur d'émissions appliqués étaient de 0,332297783 (kg CO<sub>2</sub> / kWh). Le facteur d'émissions a été extrait du document technique sur les facteurs spécifiques d'émissions électriques pour l'électricité du réseau (Brander M. et al, 2011).

Sur base de la consommation moyenne d'électricité par mois au port de Mombasa (soit 1.975.160 kW / h), les équivalents d'émissions de carbone estimés par année se situent à 7.876.095 kg de CO<sub>2</sub> e.



## Emissions des navetteurs

Des questionnaires ont été administrés aux employés du port pour déterminer les estimations liées à la consommation de carburant attribuable aux navetteurs au port de Mombasa. Les questionnaires visaient à obtenir les informations suivantes:

- a) La distance moyenne parcourue par employé par jour, le moyen de transport par sa voiture personnelle ou par autobus du port .
- b) Nombre moyen de jours ouvrables par an.



Le nombre total d'employés travaillant au port de Mombasa a été estimé à 10.000, tandis que le total des jours ouvrables des employés était estimé à 255 jours par an tout en tenant compte des dispositions pour les jours fériés et les jours de congé du personnel. Les informations de référence recueillies ont indiqué que 30% du personnel du Port utilise des véhicules personnels, tandis que 5% des employés utilisent les bus de navette. La majorité (65%) des employés du port marchent pour se rendre à leur lieu de travail qui est dans la zone portuaire.

### Résultats:

Sur base des informations recueillies, les émissions des navetteurs au port de Mombasa ont été estimées à l'aide de la formule expliquée dans la section portant sur la méthodologie. Le tableau ci-dessous montre les émissions estimées générées par les voitures du personnel et les bus de navette qui accèdent au port de Mombasa.

Tableau 6: Emissions estimées des véhicules du Personnel et des bus de navette

Détails descriptifs				Emissions (Equivalents de CO <sub>2</sub> )	
Nombre des employé au Port	Distance moyenne parcouru par an (Voitures)	Distance moyenne parcouru par an (Bus de navette)	Distance moyenne parcouru par jour	Services de bus navetteurs	Voitures personnels qui ont accès au Port
10.000	<b>2.700 KM</b>	<b>4.300 KM</b>	<b>30 km</b>	<b>117.500 kg CO2 e</b>	<b>4.230.000 kg CO2 e</b>

Source: Enquête sur les Emissions de base, 2017

A partir du tableau ci-dessus, on constate clairement qu'environ 97% (4.230.500 kg CO<sub>2</sub> e) des émissions des navetteurs au Port proviennent de voitures personnelles, donc moins de 3% des émissions des navetteurs (117.500 kg CO<sub>2</sub> e) sont générées par les bus qui ont accès au port.

### Emissions des camions qui ont accès au Port

Les données brutes ont été recueillies sur les camions lourds à a à moteur diesel qui accèdent au Port de Mombasa. Les informations recueillies ont été analysées et résumées dans le tableau X. Pour chaque quai, on a demandé à l'opérateur de remplir le temps en heures qu'un camion passe pour le chargement ou le déchargement au port, et les mouvements / manœuvres. Sur base des informations reçues, les données ont été revues et le nombre moyen de camions accédant au port a été estimé. Les facteurs d'émissions ont ensuite été appliqués à l'activité et à la durée du séjour au Port. La distance moyenne parcourue par un camion au port a été estimé à 10 km. Selon les rapports, les camions qui ont accès au Port sont entre 410 et 750 camions par jour.



Généralement, les camions prennent du temps en faisant des manœuvres au port, transportent des conteneurs à l'intérieur du port et vers les dépôts locaux. Des émissions sont également produites par les camions lorsque leurs moteurs tournent au ralenti dans les files d'attente. Pour estimer les émissions résultant des camions lourds à moteur diesel (HDDT), les facteurs d'émissions suivants ont été appliqués:

Tableau 7: Facteurs d'émissions pour les camions lourds à moteur diesel et les véhicules utilitaires légers

Type d'émissions	Camions lourds à moteur diesel	Véhicules utilitaires légers
NO <sub>x</sub>	3.52g/km	0.68g/km
Co <sub>2</sub>	987g/km	415g/km

Source: Enquête sur les Emissions de base, 2017

## Résultats:

Le tableau ci-dessous présente les émissions estimées annuelles de CO2 et NOX en fonction de la moyenne des 580 camions lourds à moteur diesel qui accèdent quotidiennement au port de Mombasa. Comme il n'était pas possible de désagréger les camions lourds à moteur diesel des camions légers qui ont accès au port en raison des lacunes d'information (au moins pour les données de base), l'hypothèse était que les véhicules étaient des et les facteurs d'émissions pour les camions lourds à moteur diesel ont été appliqués.

Tableau 8: Emissions estimées de CO2 et NOX générées par les camions lourds à moteur diesel Port

Niveau d'émissions (CO2) kg	NO <sub>x</sub>
4.178.958,00	14.903,68

Source: Enquête sur les Emissions de base, 2017

## Émissions provenant des opérations ferroviaires

Rift Valley Railways (RVR) effectue ses opérations sur le réseau ferroviaire dans les installations portuaires. Les émissions ferroviaires étaient basées sur les données de la RVR alors que les facteurs d'émission pour le transport ferroviaire ont été adoptés à partir de données Eco Transit 2010).

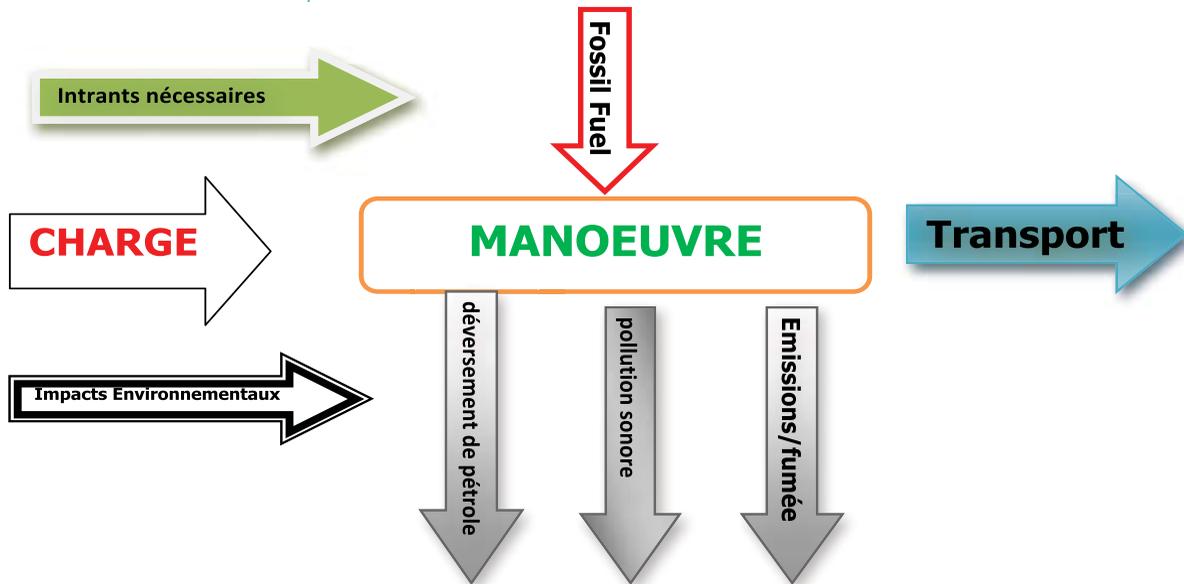
Parmi les opérations de RVR il y a le manœuvre des trains grâce à la force motrice. Ces opérations ont des résultats qui influent sur l'environnement, à savoir l'émission de gaz d'échappement et la pollution sonore. Les émissions des moteurs sont généralement calculées au moyen de la quantification de la consommation de carburant de la production d'énergie en premier, puis de la multiplication de la consommation par des facteurs d'émission pour différents composés. Les facteurs d'émission (EF) utilisés sont liés à la puissance générée EFp (g (espèce) / kWh) ou au combustible consommé EFf (g (espèce) / kg (carburant)), le premier est divisé par la consommation spécifique du carburant (SFC, unité g (carburant) / kWh) qui est égale à la deuxième.



Les émissions provenant d'un moteur de locomotive dépendent du type de carburant utilisé ainsi que des caractéristiques du moteur. Les locomotives considérées étaient celles de manoeuvre.



Figure 5: Processus dans les opérations de manoeuvre



Source: Inventaire des Emissions du Port de Mombasa, Mai 2017.

La consommation de carburant spécifique (SFC), exprimée en masse de carburant par unité de travail effectué par le moteur (g / kWh), dépend de la taille et du type du moteur. Les facteurs d'émissions qui suivent ont été utilisés:

Tableau 9: Les facteurs d'émissions pour les opérations ferroviaires

Emission	Unité	Valeur	Référence
CO <sub>2</sub>	g/kg	3179	A partir de la teneur typique en carbone et du pouvoir calorifique
NOX	g/kg	48.3	Ecotransit 2010
PM <sub>2.5</sub>	g/kg	1.3	Ecotransit 2010

Source: Enquête de l'ACTTCN sur les Emissions de base, 2017

Le tableau ci-dessous donne une consommation par jour pour les opérations de manoeuvre pour les locomotives qui ont été approuvées pour opérer à l'intérieur du port.

Tableau 10: Consommation des locomotives par jour pour les opérations de manoeuvre

Catégorie de moteur	Puissance	Catégorie	capacité en carburant	Consommation	Utilité
62/73	950/1.600	Manoeuvre	1950 Litres	280 litres par jour	24 hrs/jour, chaque jour
93	2.550	*Voyages en train	5,000 Litres	9 ltr/km (total 27 ltr/jour)	3voyages/jour

Source: RVR et ACTTCN, Enquête de sur les Emission de Base, 2017

\* Les voyages sont considérés à partir de la porte 18 jusqu'à la cour KPV (environ 500 mètres)

L'ampleur des émissions des moteurs des locomotives dépend essentiellement de la puissance du moteur, des procédés de combustion, du niveau de maintenance et de la qualité du carburant.

## Résultats:

Le tableau ci-dessous résume les émissions résultant des opérations ferroviaires

Tableau 11: Emissions provenant des opérations ferroviaires

Emissions	Unité	Emissions(kg)
CO <sub>2</sub>	Grammes	288262, 36
NO <sub>x</sub>	Grammes	4.379,70
PM <sub>2,5</sub>	Grammess	117,88

Source: ACTTCN, Enquête de sur les Emission de Base, 2017

## Résumé Emissions (Kg) pour le port de Mombasa

Les émissions au port de Mombasa proviennent de diverses sources. Bien que toutes les sources n'aient pas fait l'objet d'une enquête approfondie, les principales sources sont couvertes par l'inventaire actuel des émissions pour le port. Toutefois, les émissions provenant des travaux liés à l'expansion du port n'ont pas été incluses dans l'analyse actuelle. Le tableau ci-dessous présente un résumé des émissions pour le port de Mombasa estimées par sources.

Tableau 12: Résumé des émissions pour le port par sources

Source	CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>2,5</sub>
Chemin de fer	288.262,36	4.379,70	117,88
Utilisation de l'électricité	7.876.095,00		--
Remorqueurs bateaux d'amarrage	400.205,28	8.473,61	--
Machinerie lourde	12.402.729,65	44.257,62	--
Camions	4.178.958,00	14.903,68	--
Voitures personnels des employés	4.230.000,00	--	--
Bus de navette	117.500,00	--	--
<b>Emissions au Port et à l'ancrage</b>	<b>479.302.320,00</b>	<b>9.544.920,00</b>	<b>328.865</b>
Emission provenant des manoeuvres	43.396.080,00	774.360,00	107.221

Source: ACTTCN, Enquête de sur les Emission de Base, 2017

## Faits saillants sur les principales constatations

Les points saillants suivants sont extraits des résultats de l'inventaire des émissions de base pour le port de Mombasa:

1. Les navires océaniques représentent environ 94,7% (522.698.400) des émissions de CO<sub>2</sub> au port de Mombasa et à l'ancrage, alors que l'utilisation des machines lourdes et de l'électricité représente respectivement 2,2% (12.402.730) et 0,1% (7.876 tonnes). D'autre part, environ 0,8% des émissions de CO<sub>2</sub> dans le port proviennent des camions et des véhicules de navette.
2. Les navires à conteneurs sont le type de navire le plus répandu (28%) qui font escale au port de Mombasa et représentent donc la plus grande part de l'utilisation de carburant et de génération des émissions.
3. Les trois quarts du temps que les navires océaniques passent dans la zone portuaire sont à quai, qui est l'endroit où se déroule la consommation de la plus grande quantité de carburant et la l'émission de gaz à effet de serre.
4. Les camions qui accèdent au port (les véhicules utilitaires moyens et lourds) parcourent environ 2,5 millions de kilomètres dans la zone portuaire par an. Les types de camions comprennent: les semi-remorques (transportant jusqu'à un conteneur de 20 pieds et un conteneur de 40 pieds).
5. Les camions Mercedes Actros sont le type de véhicule dominant et représentent plus de 90% du parc automobile qui a accès au port. La plupart de ces camions accédant au port sont des camions plus récents avec de bonnes spécifications de contrôle des émissions. Cependant, juste à l'extérieur du port, les camions plus anciens sont communément utilisés pour le transport de marchandises de cour en cour, principalement pour le transport des céréales et des engrais.
6. Le chemin de fer compte pour environ 0,05% (288.262kg) du CO<sub>2</sub>-e au port de Mombasa. Le faible pourcentage peut être attribué au ratio de marchandises transportées par voie ferrée depuis le port de Mombasa.
7. Plus de 95% de l'équipement (principalement des chariots élévateurs) dans la zone portuaire sont âgé de 5 ans et moins, dont certains pourraient contribuer de manière significative aux émissions au port.

## PROJECTIONS DES ÉMISSIONS AU PORT DE MOMBASA

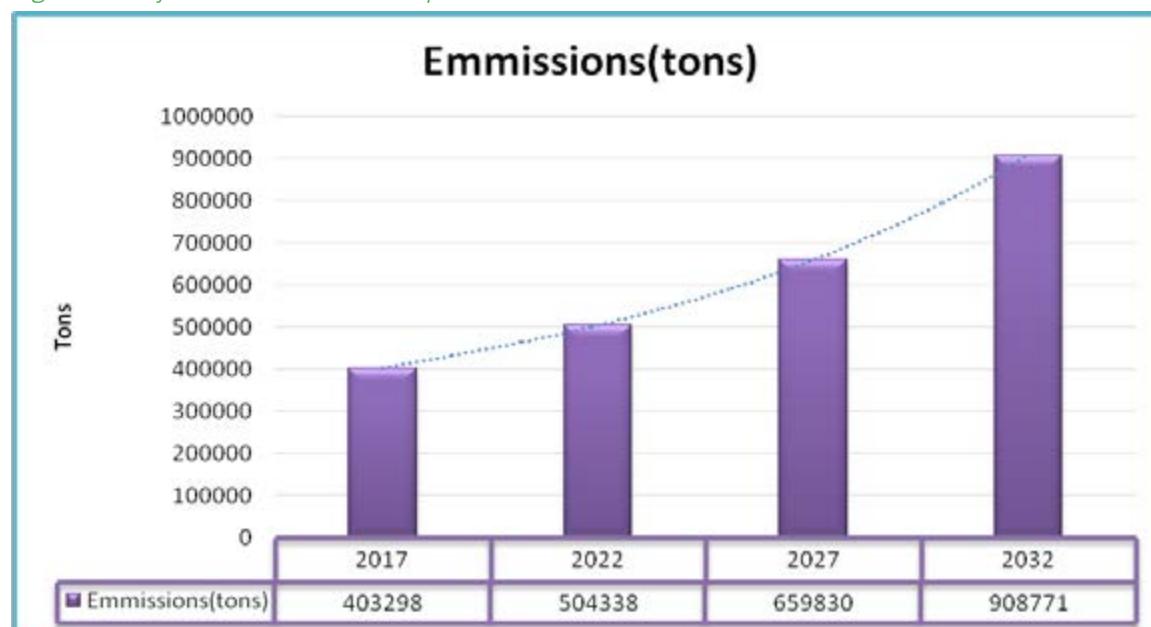
Le port de Mombasa est le port le plus actif de l'Afrique de l'Est et c'est le plus grand port à usage général. Le port a enregistré une croissance totale du trafic de marchandises de 2,4%, passant de 26,73 millions de tonnes en 2015 à 27,36 millions de tonnes en 2016, ce qui reflète une forte croissance des importations et des exportations vers et en provenance la région.

Au fur et à mesure que les échanges commerciaux augmentent, les émissions attribuées au mouvement des cargaisons par voie maritime et terrestre augmentent également. Dans le cadre de l'engagement à minimiser les impacts sur l'environnement local, le Port de Mombasa a récemment élaboré la Politique de Ports Ecologique afin de réduire les émissions du transport lié au port.

L'expansion actuelle du Port de Mombasa à travers le Projet de Développement du Port de Mombasa qui comprend la construction d'un deuxième Terminal des Conteneurs et d'autres domaines de développement tel que l'expansion des Portes d'accès, les capacités des gares de triage, le développement des quais 11 à 14, le Terminal des navires de croisière, ainsi que le Port franc de Dongo Kundu proposé, aura un impact sur le niveau des émissions.

En utilisant la méthodologie utilisée dans la Politique de Ports Ecologiques de KPA, les émissions de gaz à effet de serre devraient augmenter de 125% d'ici 2032 dans un scénario de «statut quo».

Figure 6: Projections des Emissions pour le Port de Mombasa



Source: KPA/ACTTCN, 2017

La plupart des émissions de gaz à effet de serres est produite par les navires qui font escale au Port de Mombasa et les mesures d'atténuation devraient se focaliser sur les émissions des navires pour renverser la tendance. L'une des interventions cruciales seraient que le pays ratifie les réglementations contenues dans l'Annexe VI de la Convention de MARPOL pour la Prévention de la Pollution Atmosphérique par les Navires. Ensuite suivrait l'élaboration des réglementations et travailler avec l'Organisation Maritime Internationale pour la désignation des zones exemptes d'émissions.

L'Annexe VI de la Convention de MARPOL régleme les émissions dans l'atmosphère de polluants spécifiques des navires, y compris les oxydes d'azote (NOx), les oxydes de soufre (SOx), les composés organiques volatiles (COV), les polychlorobiphényles (PCB) et les métaux lourds, ainsi que les chlorofluorocarbures (CFC). Ces substances contribuent aux problèmes environnementaux, y compris l'acidification / la pluie acide (NOx, SOx), l'eutrophisation ou l'appauvrissement en oxygène des eaux intérieures et de certaines eaux côtières (NOx), la création d'ozone troposphérique (COV et NOx), l'appauvrissement de l'ozone atmosphérique (CFC) et l'accumulation de polychlorobiphényles et de métaux lourds dans la chaîne alimentaire, c'est-à-dire à la création d'une large gamme de préoccupations environnementales régionales et mondiales.

## MEILLEURES PRATIQUES MONDIALES ET RECOMMANDATION POUR LA REDUCTION DES EMISSIONS

Certaines des options d'atténuation des émissions recommandées au niveau mondial comprennent:

**a) Utilisation obligatoire de carburant à faible teneur en soufre au quai**

L'utilisation de carburants à faible teneur en soufre (0,1% en masse ou moins) dans les moteurs auxiliaires de navire et les chaudières auxiliaires s'ils sont amarrés pendant plus de 2 heures ou l'utilisation d'épurateurs de gaz d'échappement pour obtenir des résultats équivalents. L'utilisation de carburant ayant une teneur en soufre de 0,1% en masse ou moins est obligatoire pour les navires à quai dans les ports de l'Union Européenne, ou faire des réductions équivalentes des émissions de SO<sub>2</sub> en utilisant des épurateurs de gaz d'échappement.

**b) Utilisation obligatoire de carburant à faible teneur en soufre à une distance donnée de la côte**

Les navires sont requis d'utiliser un carburant à faible teneur en soufre dans les moteurs principaux, les moteurs auxiliaires et les chaudières auxiliaires à une distance donnée de la côte.

**Recommandations:**

- **Les navires qui sont à quai au port devraient être obligés d'utiliser du carburant avec une faible teneur en soufre de 0,1% en masse ou moins et utiliser des épurateurs de gaz d'échappement.**
- **En outre, des exigences devraient être requis pour l'utilisation de carburant à faible teneur en soufre dans les moteurs de navires, les moteurs auxiliaires et les chaudières auxiliaires qui se trouvent à une distance donnée de la côte.**

**c) Incitatifs à la réduction du soufre**

Les frais de port ont été différenciés en fonction de la teneur en soufre du carburant utilisé par le navire lorsqu'il est à quai. Le modèle World Ports Climate Initiative (WPCI) implique une redevance progressive en fonction de la performance environnementale par rapport aux normes internationales, mesurée par l'indice environnemental des navires (Environmental Ship Index -ESI).

**Recommandation:**

- **Le port de Mombasa devrait envisager d'appliquer des tarifs portuaires différenciés en fonction de la teneur en soufre du carburant utilisé par les navires à quai.**

#### **d) Courant électrique à quai**

Certains ports exigent l'utilisation de courant fourni au navire à quai lorsque ces installations sont fournies par les ports. Dans un certain nombre de cas, des subventions en capital ont été offertes aux usagers fréquents des ports pour aider à l'installation d'infrastructures appropriées sur les navires y faisant escale.

#### **Recommandation:**

- ***Le port de Mombasa devrait accélérer l'a mise en place des installations de fourniture de courant électrique à quai et, en outre, rendre son utilisation obligatoire là où les installations sont disponibles pour que les navires puissent utiliser le courant fourni au navire à quai***

#### **e) Utilisation volontaire de carburant à faible teneur en soufre**

Certaines compagnies maritimes choisissent volontairement d'utiliser du carburant à faible teneur en soufre. La charte Fair Winds Charter implique un certain nombre de compagnies maritimes qui utilisent volontairement du carburant de teneur en soufre de 0,5% ou moins. Maersk, par exemple, a récemment annoncé qu'il utilisera volontairement du carburant à faible teneur en soufre dans certains ports.

#### **f) Réduction de la vitesse du navire (VSR)**

Réduire la vitesse du navire dans une limite géographique spécifiée réduit la consommation de carburant et les émissions. Les ports de Los Angeles et Long Beach en Californie, par exemple, offrent une réduction des redevances portuaires pour une réduction de vitesse volontaire à 12 noeuds dans les 20 ou 40 miles marins de la côte.

#### **g) Installations d'avitaillement en gaz naturel liquéfié (GNL)**

La planification des installations d'avitaillement du gaz naturel liquéfié (GNL) dans les ports pour fournir les navires propulsés gaz naturel liquéfié encouragerait l'utilisation du GNL. Il s'agit d'une tendance internationale croissante qui permet d'importantes réductions des émissions de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> et PM<sub>10</sub> à un coût relativement faible par rapport à d'autres mesures de contrôle, bien que le ravitaillement en GNL soit vraiment une option pour les nouveaux navires seulement.

#### **Recommandation:**

- ***Le port de Mombasa devrait œuvrer pour la mise en place d'installations de soutage de GNL pour appuyer le ravitaillement en GNL au port, en particulier pour les nouveaux navires.***

#### **h) Mesures d'extension ou d'amélioration**

Il faudrait réduire la congestion et améliorer les temps de rotation des camions au port, ce qui à son tour réduit les émissions. Des mesures supplémentaires pourraient inclure : nouer le dialogue avec les sociétés et le secteur portuaires sur la faisabilité d'appliquer les redevances progressive pour les camions selon les différentes normes de performance en matière d'émissions dans le but d'encourager l'utilisation des véhicules plus propres au port. La sensibilité aux prix devrait faire l'objet d'une enquête auprès du secteur.

### Recommandations:

- **Les véhicules qui sont utilisés au port devraient être soumis à des contrôles obligatoires de conformité aux inspections périodiques. Cela devrait s'appliquer à tous les véhicules dans la région.**
- **En outre, appuyer l'éducation des conducteurs pour aider à réduire les camions qui laissent leurs moteurs tourner au ralenti et l'adoption de technologies de rénovation à travers le programme de rénovation moteurs diesel (Diesel Retrofit Program), en ciblant les véhicules vieillissants.**

#### **i) Renforcer le cadre de suivi des émissions au port**

Afin d'évaluer les initiatives visant à réduire les émissions au port et à mesurer les niveaux d'émission au port, les recommandations suivantes sont essentielles:

### Recommandations:

- **Adopter des facteurs d'émission de navires et facteurs de charge pour tous les types et âges des navires. De plus, adopter des facteurs d'émission spécifiques aux PM2.5**
- **Soutenir la détermination par étapes des émissions au Port, il est recommandé que les navires qui font escale au Port devraient déclarer le nombre, la capacité et le type de carburant utilisés par leurs moteurs auxiliaires lorsqu'ils sont à quai.**
- **Le déplacement des navires d'un point à un autre dans la zone portuaire devrait être dûment documenté et pris en considération lors de la détermination des émissions au port.**
- **Aux fins de la conformité générale, le processus d'inventaire des émissions devrait être amélioré par le développement de facteurs d'émission pour les équipements de quai qui représentent mieux leur cycle d'utilisation.**
- **Il est recommandé que KPA lance le développement de cycles de test pour les équipements de quai qui représentent de manière réaliste les modèles d'exploitation de cet équipement.**
- **Actuellement, le gouvernement de la République du Kenya, à travers KPA et KMA, prend des mesures pour améliorer l'intensité des émissions au port de Mombasa. Bien qu'il faudrait faire beaucoup de travail pour réduire les émissions telles que le NOx, PM 2.5, COV, SOx, CO et le CO2, de nombreux défis semblent exister. Il est donc recommandé que KPA / KMA et d'autres Parties prenantes collaborent à la création de la sensibilisation et aux efforts dédiés à la réduction des émissions.**

Un plan d'action est un document stratégique qui guide la mise en œuvre des mesures de réduction des émissions. L'objectif du Plan d'action pour le port de Mombasa est d'élaborer et de recommander des stratégies et des programmes viables et rentables pour réduire les émissions atmosphériques et les risques pour la santé liés aux opérations au port de Mombasa, tout en permettant à l'aménagement du port de continuer à générer des revenus et créer des emplois dans la ville de Mombasa.

Les initiatives de réduction des émissions incluent des mesures réglementaires prescrites telles que des initiatives de carburant propre carburant et des mesures volontaires telles que la réduction de la vitesse des navires et l'utilisation du courant fourni au navire à quai. La section ci-après fournit un plan d'action visant à réduire les émissions à travers la mise en œuvre des mesures proposées. Les avantages liés aux réductions des émissions dans le respect intégral des mesures réglementaires et volontaires sont susceptibles de réduire les émissions au port de Mombasa à des niveaux souhaitables.

La majorité des réductions d'émissions des matières particulaires des navires océaniques sont associées aux exigences liées à la teneur de soufre du carburant, au programme de réduction de la vitesse des navires (VSR) et le programme en rapport avec les camions, chacun contribueraient à des réductions similaires des émissions de NOx. Notamment, les exigences liées à la teneur de soufre du carburant se produiraient dans les navires océaniques dans tous les modes d'exploitation, y compris lors d'une simple escale à l'accostage. En revanche, le programme VSR ne réduirait que les émissions des moteurs principaux pendant les modes de croisière et de croisière lente qui tendent à être plus loin des zones d'accès au public. Un programme de remplacement de camions permettrait également des réductions d'émissions.



La mise en œuvre du plan d'action consiste à intégrer les mesures de réduction des GES dans les activités en cours en matière d'élaboration des politiques, de planification des activités et d'exploitation de l'entreprise. Toutes les mesures contenues dans le plan d'action devraient être développées davantage et approuvées par les autorités portuaires pertinentes avant leur mise en œuvre. Toutes les nouvelles politiques et mesures devraient être évaluées en fonction de la politique Port Ecologique existante développée pour le port de Mombasa.

Le plan d'action ci-dessous contient un certain nombre de politiques et mesures potentielles de réduction des émissions sélectionnées pour aider à atteindre les principaux objectifs de réduction des émissions fixés par le port de Mombasa. L'adoption complète du plan d'action placerait le port à l'avant-garde des efforts de planification environnementale de la région.

Tableau 13: Plan d'action pour la réduction des émissions au Port de Mombasa

RESULTATS ATTENDUS	STRATEGIE/ POINTS D'ACTION	INDICATEURS DE RESULTATS	PARTIES PRENANTES		ECHEANCIER		
			RÔLE PRINCIPAL	PARTENAIRE	COURT TERME <sup>2</sup>	MOYEN TERME <sup>3</sup>	LONG TERME <sup>4</sup>
<b>Les émissions des navires sont réduites et maîtrisées</b>	a) Installation des sources d'énergie électrique à quai pour permettre aux navires d'éteindre leurs moteurs lorsqu'ils sont à quai et se connecter aux sources d'énergie électrique à quai.	sources d'énergie électrique à quai sont installées au Port de Mombasa.	<b>KPA</b> <b>KMA</b>	Compagnies maritimes			
	b) Plaidoyer pour l'utilisation des carburants alternatifs plus propres qui répondent ou dépassent les exigences des Zones de contrôle des Emissions fixés par le Port	Les programmes de plaidoyer l'utilisation des carburants alternatifs plus propres sont révisés et mis en œuvre.	<b>KPA</b> <b>KMA</b>	OMI (Organisation Maritime Internationale), UNEP, ACTTCN, Compagnies maritimes			
	c) Réglementer pour la réduction de la vitesse des navires lorsqu'ils sont près du Port de Mombasa en vue de réduire l'intensité des émissions.	Les règlements relatifs à réduction de la vitesse des navires sont intégralement appliqués.	<b>KMA</b>	Compagnies maritimes			
	d) Initiatives pour mettre en place des incitatifs ciblés sur les navires qui respectent les normes requises.	Initiatives qui visent les navires qui respectent les normes requises sont introduites et mises en œuvre.	<b>KMA</b> <b>KPA</b>	Compagnies maritimes			
	e) Mettre au point un système efficace de gestion de données et une base des données pour le Port de Mombasa.	Le système efficace de gestion de données et une base des données sont mis en place pour le Port de Mombasa.	<b>KPA</b>	Communauté du Port, KMA			

RESULTATS ATTENDUS	STRATEGIE/ POINTS D'ACTION	INDICATEURS DE RÉSULTATS	PARTIES PRENANTES		ECHEANCIER		
			RÔLE PRINCIPAL	PARTENAIRE	COURT TERME <sup>2</sup>	MOYEN TERME <sup>3</sup>	LONG TERME <sup>4</sup>
Les émissions des opérations du Port sont réduites et maîtrisées	f) Plaidoyer pour l'utilisation des carburants alternatifs plus propres pour les machines lourdes utilisées dans les opérations au Port de Mombasa.	Les programmes de plaidoyer l'utilisation des carburants alternatifs pour les machines Lourdes sont lancés.	KPA				
	g) Passer de l'utilisation excessive des machines avec moteurs diesel à celle des machines électriques pour réduire les émissions.	Plus de 50% des machines avec moteurs diesel remplacées par les machines électriques.	KPA				
	h) Elaborer un inventaire de toutes les machines lourdes avec moteurs diesel et formuler des mesures pour minimiser l'utilisation des machines âgées dans les opérations.	Un inventaire de toutes les machines lourdes avec moteurs diesel est élaboré et l'utilisation des machines âgées dans les opérations est minimisée.	KPA				
	i) Coordination avec les Parties prenantes clés et les départements pertinents pour identifier et explorer les projets potentiels de réduction des émissions.	Les Parties prenantes clés sont consultées ; les projets potentiels de réduction des émissions sont explorés et les appuis et financements sont recherchés.	KPA	KMA, ACTTCN, OMI, Communauté du Port, etc.			
j) Réviser l'inventaire des émissions de base, identifier les activités et les sources spécifiques et examiner davantage les objectifs de réduction des émissions pour le Port de Mombasa.	L'inventaire actuel des émissions de base est révisé, des activités spécifiques sont identifiées et de nouveaux objectifs de réduction des émissions sont fixés.	KPA KMA NCTTCA	UNEP et autres Partenaires				

RESULTATS ATTENDUS	STRATEGIE/ POINTS D'ACTION	INDICATEURS DE RÉSULTATS	PARTIES PRENANTES		ECHEANCIER		
			RÔLE PRINCIPAL	PARTENAIRE	COURT TERME <sup>2</sup>	MOYEN TERME <sup>3</sup>	LONG TERME <sup>4</sup>
Les émissions des camions diesel lourds et des véhicules navetteurs sont réduites et maîtrisées	a) Mettre en application la conduite écologique au Port de Mombasa à travers une campagne d'efficacité axée sur les habitudes et les opérations de conduite des camions.	La conduite écologique est mise en application au Port de Mombasa à travers la campagne d'efficacité.	KPA	ACTTCN, KMA, Associations de transport (KTA), Communauté du Port			
	b) Réduire la congestion des camions au Port en réduisant le temps de rotation/attente dans le port et aux points d'entrée du port de Mombasa.	La congestion des camions au Port est réduite et les temps de rotation/attente au port et aux points d'entrée sont réduits.	KPA	Communauté du Port			
	c) Prendre des mesures administratives pour réduire le fonctionnement au ralenti des camions qui accèdent au Port pour récupérer les cargaisons.	Les mesures administratives sont prises pour réduire le fonctionnement au ralenti des camions qui accèdent au Port	KPA KMA	Associations de transport (KTA) et Communauté du Port			
	d) Demander à KTA et aux autres secteurs la liste des opérateurs des camions qui sont dans leurs registres des camions de transport qui ont accès au port de Mombasa est mise à jour.	Liste opérateurs des camions qui sont dans leurs registres des camions de transport qui ont accès au port de Mombasa est mise à jour.	KPA	Communauté du Port, Associations de transport			
	e) Réguler le nombre des véhicules de navette qui ont accès au Port pour réduire leurs émissions.	Le nombre de véhicules qui ont accès au Port est réglementé pour réduire leurs émissions.	KPA	Personnel de KPA, Communauté du Port			

RESULTATS ATTENDUS	STRATEGIE/ POINTS D'ACTION	INDICATEURS DE RÉSULTATS	PARTIES PRENANTES		ECHEANCIER		
			RÔLE PRINCIPAL	PARTENAIRE	COURT TERME <sup>2</sup>	MOYEN TERME <sup>3</sup>	LONG TERME <sup>4</sup>
Les émissions des locomotives sont réduites et maîtrisées	a) Améliorer l'infrastructure ferroviaire existante pour garantir la dernière génération de technologies à carburant propre et des opérations au Port de Mombasa.	L'infrastructure ferroviaire existante est améliorée pour garantir que la dernière génération de technologies à carburant propre et des opérations sont utilisées.	<b>KPA</b>	RVR, ACTTCN, SGR, KERC (Compagnie de Chemin de fer du Kenya)			
	b) Mettre en application des règlements pour réduire les locomotives dont le moteur tournait au ralenti pour diminuer ainsi la quantité d'émissions inutiles générées lors de la récupération des cargaisons.	Les règlements sont mis en application pour réduire les locomotives dont le moteur tournait au ralenti quand elles sont au Port.	<b>KPA</b>	KERC			
	c) Adopter la dernière technologie pour les moteurs des locomotives tel que les moteurs hybrides, ayant des capacités et options électriques.	Les moteurs des locomotives passent à l'utilisation des moteurs des locomotives tel que les moteurs hybrides, ayant des capacités et options électriques.	<b>KPA</b>	KERC			

RESULTATS ATTENDUS	STRATEGIE/ POINTS D'ACTION	INDICATEURS DE RÉSULTATS	PARTIES PRENANTES		ECHEANCIER		
			RÔLE PRINCIPAL	PARTENAIRE	COURT TERME <sup>2</sup>	MOYEN TERME <sup>3</sup>	LONG TERME <sup>4</sup>
Les émissions au Port de Mombasa sont réduites à travers les efforts communs	a) Mettre en place des programmes visant à réduire les émissions à travers la participation des expéditeurs, la logistique et des transporteurs.	Les programmes pour la réduction des émissions à travers la participation des expéditeurs, la logistique et des transporteurs sont mis en place.	<b>KPA</b>	Donateur, ACTTCN, KMA, Communauté du Port			
	b) Elaborer une stratégie globale sur l'air pur avec l'appui du public et fondée sur des données pour réduire les émissions des secteurs multiples au Port de Mombasa avec des objectifs de performance clairement définis.	Une stratégie globale sur l'air pur avec l'appui du public et fondée sur des données est développée pour réduire les émissions des secteurs multiples au Port.	<b>KPA KMA</b>	ACTTCN, Partenaires au développement			
	c) Faire participer la Communauté du Port pour constituer une voie formelle pour le dialogue communautaire et l'engagement à s'attaquer aux problèmes d'émissions au port de Mombasa.	La Communauté du Port est engagée à constituer une voie formelle pour le dialogue communautaire et à s'attaquer aux problèmes d'émissions au port de Mombasa.	<b>KPA</b>	Communauté du Port			

<sup>2</sup> Court terme: Entre un et cinq ans

<sup>3</sup> Moyen terme: Entre cinq et quinze ans

<sup>4</sup> Long Terme: Entre quinze et trente ans

## Annex 1: Facteurs d'émission

Les facteurs de base des émissions qui suivent ont été utilisés:

Tableau 14: Emissions du Port et à l'encreage (facteurs de base en g/KWh)

Type de moteurs	Type de carburant	Consommation en carburant (sfc)	Principaux polluants					Matières particulaires					Piluants de gaz à effet de serre			
			NOx	CO	NMVOC	SOx	NH3	TSP	PM10	PM2.5	CO2	CH4	N2O			
MSD	MD	217	13,8	0,9	0,2	1,7	0,003	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	690	0,004	0,031	
	RO	227	14,5	0,9	0,2	10,4	0,003	0,5	0,5	0,5	0,5	722	0,004	0,031		
HSD	MD	217	11,8	0,8	0,5	1,7	0,003	0,4	0,4	0,4	0,4	690	0,01	0,031		
	RO	227	12	1,3	0,5	10,4	0,003	0,5	0,5	0,5	0,5	722	0,01	0,031		

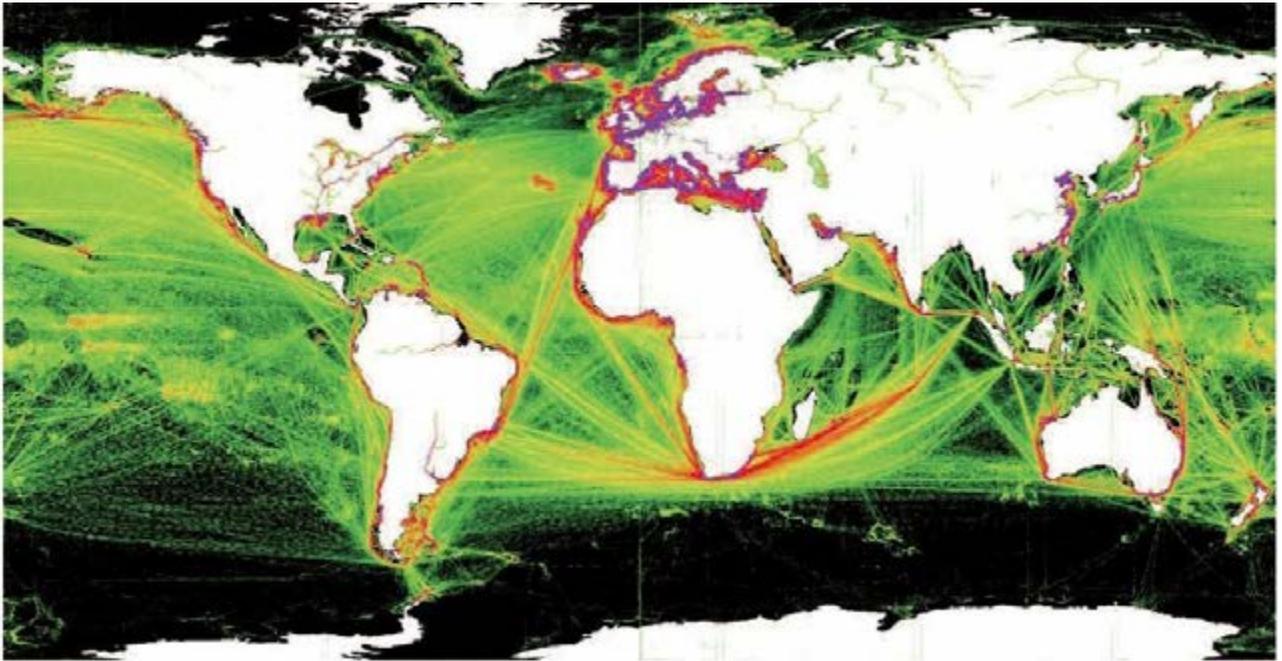
Source: Lloyds Ships Register

Tableau 15: Manoeuvres (facteurs de base en g/KWh)

Type de moteurs	Type de carburant	Consommation en carburant (sfc)	Principaux polluants							Matières particulaires					Piluants de gaz à effet de serre			
			NOx	CO	NMVOC	SOx	NH3	TSP	PM10	PM2.5	CO2	CH4	N2O					
SSD	MD	204	13,6	1	0,6	1,6	0,003	0,4	0,4	0,4	0,4	647	0,012	0,031				
	RO	215	14,5	1	0,6	9,9	0,003	2,6	2,6	2,6	2,6	682	0,012	0,031				
MSD	MD	226	10,6	2,2	0,4	1,8	0,003	0,4	0,4	0,4	0,4	717	0,008	0,031				
	RO	237	11,2	2,2	0,4	10,9	0,003	1	1	1	1	752	0,008	0,031				
HSD	MD	226	9,6	2,2	0,4	1,8	0,003	0,4	0,4	0,4	0,4	717	0,008	0,031				
	RO	237	10,2	2,2	0,4	10,9	0,003	1	1	1	1	752	0,008	0,031				
GT	MD	330	3	0,5	0,5	2,6	0,0004	0,05	0,05	0,05	0,05	1049	0,01	0,08				
	RO	336	3,1	0,5	0,5	15,4	0,0004	0,25	0,25	0,25	0,25	1067	0,01	0,08				
ST	MD	330	1,6	0,4	0,2	2,6	0,0004	0,6	0,6	0,6	0,6	1049	0,004	0,08				
	RO	336	1,7	0,4	0,2	15,4	0,0004	1,6	1,6	1,6	1,6	1067	0,004	0,08				

Source: Lloyds Ships Register

## Annexe 2: Améliorations potentielles de l'efficacité énergétique des navires



### Opérationnel

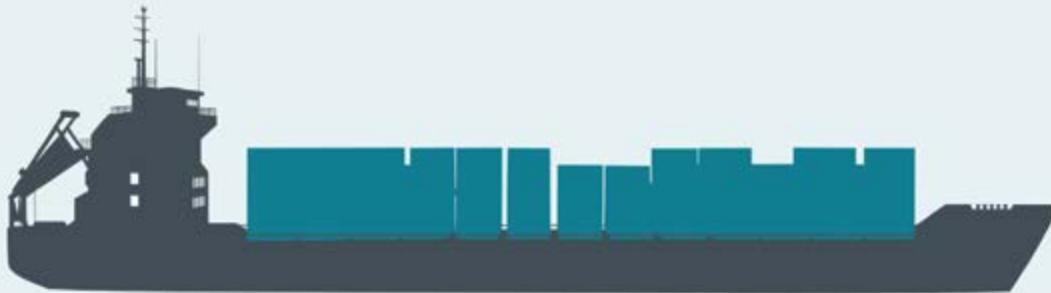
Routage météorologique **1-4%**  
 Mise à niveau du pilotage automatique **1-3%**  
 Réduction de la vitesse **10-30%**

### Puissance auxiliaire

pompes/ ventilateurs efficaces **0-1%**  
 Éclairage à haute efficacité **0-1%**  
 Panneau solaire **0-3%**

### Aérodynamiques

Lubrification air **5-15%**  
 Moteur éolien **3-12%**  
 Cerf-volant **2-10%**



### Efficacité de la poussée

Polissage de l'hélice **3-8%**  
 Amélioration de l'hélice **1-3%**  
 Modernisation de l'hélice / gouvernail **2-6%**

### Efficacité du moteur

Récupération de la chaleur perdue **6-8%**  
 Commande du moteur **0-1%**  
 Rampe commune de moteur **0-1%**  
 Décélération de la vitesse du moteur **10-30%**

### Hydrodynamique

Nettoyage de la coque **1-10%**  
 Revêtement de la coque **1-5%**  
 Optimisation des débits de l'eau **1-4%**

Source: Wang & Lutsey, Conseil international du transport écologique (International Council on Clean Transportation - ICCT), Potentiel à long terme pour accroître l'efficacité du transport maritime à travers l'adoption des meilleures pratiques, 2013.

### Annexe 3: Réglementation définie dans l'annexe I de la Convention de MARPOL

- Règlement 12** – il interdit l'utilisation ou le déversement de substances appauvrissant la couche d'ozone (SAO). Les nouvelles installations contenant des substances appauvrissant la couche d'ozone sont interdites pour tous les navires; cependant, les installations existantes contenant des hydrochlorofluorocarbures (HCFC) sont autorisées jusqu'au 01 janvier 2020.
- Règlement 13** – Il limite les émissions de NOx des moteurs diesel selon un code technique correspondant et s'applique aux moteurs d'une puissance supérieure à 130 kW, installés ou qui ont fait l'objet d'une «transformation majeure» après le 01er janvier 2000 (sauf les générateurs d'urgence). Les émissions de NOx provenant d'un moteur sont étroitement liées à la conception du moteur. La qualité du carburant lui-même a également un impact important sur le niveau d'émission de NOx et est abordée dans le Règlement 18.
- Règlement 14** - Il limite les émissions de SOx des navires en introduisant une teneur maximale en soufre dans les carburants pour le secteur marin de 4,5%. De plus, l'annexe VI de la Convention de MARPOL identifie les zones de contrôle des émissions SOx (SECA). De ce qui précède, il est évident que les navires devront porter différentes qualités de fioul et ainsi surmonter les problèmes pratiques éventuels qui y sont liés.
- Règlement 15** – Il stipule que dans les ports où il est nécessaire de contrôler l'émission de COV, il est également requis que les ports veillent à ce que des installations de récupération appropriées soient disponibles.
- Règlement 16** – Il interdit l'incinération de certaines substances, y compris le PCB, des ordures contenant des traces de métaux lourds, les produits pétroliers raffinés contenant des composés halogènes et résidus des cargaisons relevant de l'Annexe I, II et III de MARPOL.
- Règlement 18** – Il contient des normes concernant les exigences en matière de documentation de la qualité pour le mazout. Le mazout doit être exempt d'huile inorganique, ne doit pas contenir des substances ajoutées ou des déchets chimiques, et ne doit pas dépasser les limites de soufre de 4,5 pour cent ou de 1,5 pour cent. En ce qui concerne la documentation, une note de livraison de soute doit être délivrée et conservée, en précisant, entre autres, le nom du produit pétrolier, la densité à 15 degrés Celsius et la teneur en soufre.





1196 Links Road, Nyali, Mombasa-Kenya



P. O. Box 34068 - 80118  
Mombasa, Kenya



Email:  
[ttca@ttcanc.org](mailto:ttca@ttcanc.org)



Telefax:  
+254 41 4470735



Phone:  
+254 41 4470734  
+254 729 923574



Web:  
[www.ttcanc.org](http://www.ttcanc.org)



@NorthernCorridor



NorthernCorridor