

**COMMUNAUTE URBAINE DE DOUALA  
DIRECTION DES SERVICES TECHNIQUES**

**REPUBLIQUE DU CAMEROUN  
PAIX - TRAVAIL - PATRIE**

**E515**

**ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT  
DU PROJET DE REHABILITATION DES VOIES  
DE DESENCLAVEMENT DES ZONES  
INDUSTRIELLES DE DOUALA**

Novembre 2001

**FILE COPY**

# **SYNTHESE**

## **1 INTRODUCTION**

## **2 CADRE INSTITUTIONNEL ET LEGISLATIF DE LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT**

- 2.1 CADRE JURIDIQUE ET LEGAL
- 2.2 CONTEXTE INSTITUTIONNEL ET POLITRIQUE ENVIRONNEMENTALE
- 2.3 CONTEXTE LEGAL DES ETUDES D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

## **3 ETAT INITIAL ET DIAGNOSTIC DE L'ENVIRONNEMENT**

### **3.1. MILIEU PHYSIQUE**

- 3.1.1. *Etat de la route*
- 3.1.2. *Eléments climatologiques*
- 3.1.3. *Pluviométrie*
- 3.1.4. *Hygrométrie*
- 3.1.5. *Relief*
- 3.1.6. *Nature des sols*
- 3.1.7. *Hydrologie*

### **3.2. MILIEU NATUREL**

- 3.2.1. *La flore*
- 3.2.2. *La faune*

## **4. PRESENTATION DU PROJET**

- 4.1. NATURE DES TRAVAUX
- 4.2. DESCRIPTION DU PROJET
- 4.3. CARREFOUR
- 4.4. STATIONNEMENT
- 4.5. ECLAIRAGE
- 4.6. DRAINAGE
- 4.7. MAINTENANCE ET DIMENSIONNEMENT

## **5. IMPACT DES INVESTISSEMENTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT**

### **5.1. METHODOLOGIE**

- 5.1.1. *Identification des impacts*
- 5.1.2. *Caractérisation des impacts*

### **5.2. IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE**

- 5.2.1. *Impacts négatifs*
- 5.2.2. *Impacts positifs*

### **5.3. IMPACTS SUR LE MILIEU NATUREL**

- 5.3.1. *Flore*
- 5.3.2. *La faune*

### **5.4. IMPACTS SUR LE MILIEU SOCIO-ECONOMIQUE**

- 5.4.1. *Impacts négatifs*
- 5.4.2. *Impacts positifs*

## **6. PLAN DE GESTION DE L'ENVIRONNEMENT**

- 6.1. PRINCIPES GENERAUX ET MESURES D'ATTENUATION DES IMPACTS NEGATIFS SUR LES MILIEUX
- 6.2. PROGRAMME DE MISE EN ŒUVRE DES ACTIONS D'ATTENUATION ET MESURES D'ACCOMPAGNEMENT.

## SYNTHESE

Le projet de réhabilitation des voies de desserte des zones industrielles et du port de Douala présente de nombreux impacts positifs découlant de la mise en œuvre du projet et quelques impacts négatifs qui feront l'objet de mesures d'atténuation.

Du fait qu'ils sont principalement observés pendant la période des travaux et que des mesures d'atténuation et de suppression aient été préconisées, les impacts négatifs du projet sont mineurs et surtout temporaires.

- *Nous pouvons résumer comme suit les impacts négatifs :*

1. Détérioration de la qualité de l'air
2. Pollution des eaux de surface
3. Nuisance acoustique
4. Pour le sol, notons les risques d'érosion, la modification des propriétés superficielles du sol et les risques de pollution par déversement accidentel des hydrocarbures
5. Modification du régime d'écoulement des eaux de surface après les travaux
6. La perturbation du trafic urbain et inter urbain
7. Les problèmes de sécurité des usagers et des riverains
8. Les difficultés d'accès aux différents services publics, aux marchés, aux établissements scolaires et médicaux, et aux usines localisées le long des voies concernées par le projet
9. Les coupures temporaires de réseaux (eaux, électricités, téléphone, ...)
10. La gêne sonore due aux bruits d'engins du chantier.

- *Afin de combattre ces gênes, diverses mesures d'atténuation vont être mises en place :*

1. Arrosage régulier des pistes et des zones de terrassement en particulier à proximité des habitations
2. Limitation de vitesse
3. Maintien des écoulements sous chaussée au plus près des conditions de l'état initial pendant les travaux
4. Protection des surfaces vulnérables par végétalisation (après réglage de terres végétales) ou perrés maçonnés ou enrochement (talus) au fur et à mesure de la réalisation des terrassements
5. Absence de dépôts ou déblais à moins de 15 m d'un cours d'eau
6. La préparation psychologique/information
7. La sécurité des populations
8. La programmation des interventions
9. Les déviations temporaires

Par contre, les impacts les plus importants sont positifs, durables et portent sur le confort, la santé et le bien-être des populations de la ville de Douala après la réalisation effective du projet.

- Ainsi les impacts positifs majeurs du projet sont :

1. Amélioration de la qualité de l'air et de la santé publique (diminution des dégagements gazeux d'origine automobile du fait de l'augmentation des vitesses, forte diminution des poussières).
2. Amélioration de l'assainissement

L'amélioration de l'assainissement a un certain nombre de conséquences qui sont :

- o Diminution du taux de maladies hydriques
  - o Diminution des risques d'érosion dans les zones jouxtant la route
  - o Meilleure conservation de la chaussée
  - o Meilleure circulation piétonne et automobile
3. Augmentation de la durée de vie du parc automobile et réduction des coûts d'exploitation des véhicules
  4. Fluidité du trafic et diminution du stress des usagers
  5. Mobilité accrue des populations et diminution du temps de transport pour résoudre plus rapidement et avec moins de fatigue les problèmes de la vie quotidienne.
  6. Accessibilité accrue aux différents services publics, aux marchés, aux établissements scolaires, aux centres médicaux et autres usines localisés le long des voies concernées par le projet.
  7. Effet positif sur l'économie de la ville de Douala et sur celle du pays en général grâce aux échanges et aux transports facilités des biens et des personnes.
  8. Amélioration de l'aspect esthétique de la cité donnant une meilleure image de la ville à l'extérieur et redonnant confiance et bon moral à la population.

## I INTRODUCTION

La Communauté urbaine de Douala (1,5 millions d'habitants) rassemble environ 75 à 85 % des activités industrielles et la quasi-totalité des activités portuaires du Cameroun. La desserte routière des zones industrielles et portuaires de l'agglomération représente donc un enjeu économique fondamental pour le pays mais aussi pour le Tchad et la République Centrafricaine, pays tributaires de la façade maritime camerounaise.

De plus, dans l'attente d'un contournement de la ville, certains axes proposés dans le projet assurent également un rôle de transit à travers l'agglomération, reliant les routes provenant de YAOUNDE et EDEA et l'est aux axes vers LIMBE et NKONGSAMBA à l'ouest.

Douala s'étend sur 190 km<sup>2</sup> environ et occupe un site de lagunes et d'anciens marécages au relief presque plat, et où l'écoulement des eaux pluviales et usées présente des problèmes importants du fait de l'envasement du Wouri, et de l'absence de curage et d'entretien des nombreux chenaux et drains naturels de la ville.

Les voiries de la ville, quelle que soit leur vocation, sont en général en très mauvais état en raison, notamment, d'un climat chaud et très humide marqué par d'importantes et fréquentes précipitations, d'un manque d'entretien chronique depuis de nombreuses années, de l'absence ou d'une insuffisance d'ouvrages hydrauliques souvent mal dimensionnés, et de l'accroissement des trafics lourds et légers.

Ce rapport est tiré de l'étude de faisabilité s'intégrant dans le cadre du projet de réhabilitation des voies de désenclavement des zones industrielles de Douala. Cette mission, financée par l'Agence Française de Développement, a été confiée au groupement Scetauroute / SCET-Cameroun / Ecta BTP. Le maître d'ouvrage est la Communauté Urbaine de Douala.

## 2 CADRE INSTITUTIONNEL ET LEGISLATIF DE LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT

### 2.1. Cadre juridique et légal

Assez limité dans la période d'avant Stockholm (1972), l'arsenal juridique de l'environnement au Cameroun s'est progressivement enrichi avec l'importance croissante accordée aux problèmes environnementaux. C'est ainsi que plusieurs instruments juridiques visant la protection de l'environnement ont été signés et ratifiés sur le plan international, régional africain et national.

Au plan national :

L'instrument juridique de base de protection de l'environnement est la loi n° 96/12 du 05 août 1996 portant Loi-Cadre relative à la gestion de l'environnement. En tant qu'instrument de portée générale, il est complété par des lois particulières telles que la loi sur les forêts, la faune et la pêche (n° 94/01 du 20 janvier 1994), la loi portant régime de l'eau (n° 98/005 du 14 Avril 1998), la loi relative aux établissements classés dangereux, insalubres ou incommodes (n° 98/015 du 14 juillet 1998). etc.

### 2.2. Contexte institutionnel et politique environnementale

Avant 1992, date de création du ministère de l'environnement et des forêts, prévalait un éclatement institutionnel en raison du nombre particulièrement élevé d'institutions (ministères techniques, organismes publics, para public et autres), intervenant à titre principal ou subsidiaire dans la gestion des ressources naturelles, et le contrôle de certaines activités susceptibles de nuire à l'environnement, sans structure précise de coordination des différentes interventions.

Devant l'ampleur des problèmes environnementaux et l'inefficacité de cette approche, le Cameroun a depuis 1992 (date du sommet de Rio), pris un certain nombre de mesures afin d'intégrer davantage la protection de l'environnement dans la politique gouvernementale, et de mieux coordonner les activités y afférentes. Dans cette optique, les actions suivantes ont été menées :

- Création d'un ministère de l'environnement et des forêts, cadre institutionnel de planification et de gestion de l'environnement,
- Elaboration d'un Plan National de Gestion de l'Environnement (PNGE) comme base d'orientation stratégique de protection de l'environnement et de mise en valeur rationnelle des ressources naturelles pour un développement durable.
- L'intégration de la protection de l'environnement dans la constitution, Loi fondamentale.
- Le Ministère des Travaux Publics a développé des directives environnementales en matières de réalisation et d'entretien des routes et créé une unité de onze cadres, chargé des questions environnementales routières.

### 2.3. Contexte légal des études d'impact sur l'environnement

Le chapitre 2 de la Loi sur l'environnement est consacré aux études d'impact sur l'environnement. Ce chapitre dispose que les projets pouvant avoir une incidence sur l'environnement doivent préalablement faire l'objet d'une étude d'impact. En particulier les points suivants doivent être abordés :

- 1 état initial du site et de son environnement,
- 2 raisons du choix du site,
- 3 identification et évaluation d'impacts sur l'environnement naturel humain,
- 4 description des mesures prévues pour supprimer, réduire et/ou compenser les impacts négatifs,
- 5 présentation des alternatives et les raisons qui ont permis la sélection du projet

Par ailleurs, la loi n°94/01 du 20 janvier 1994 portant régime des forêts, de la faune et de la pêche prescrit également une étude d'impact sur l'environnement (ELE) préalable pour tous les projets présentant une incidence sur la biodiversité.

Bien que les décrets d'application de la Loi Cadre sur l'environnement devant préciser la liste des projets soumis à ELE préalables ne soient pas encore signés, il est évident que le secteur des transports et en particulier le secteur routier, est l'un des secteurs où les impacts sur l'environnement sont inévitables.

C'est pourquoi dans la stratégie des transports, le gouvernement a pris des engagements pour préserver l'environnement lors des travaux routiers. L'objectif principal que vise cette stratégie est de garantir une meilleure efficacité et un développement durable du secteur des transports afin qu'il contribue à la croissance économique du pays, à la réduction de la pauvreté et à la protection de l'environnement.

Afin de prendre en compte spécifiquement les questions environnementales liées aux projets routiers, le MNTP a mis en place une cellule « protection de l'environnement ».

### 3 ETAT INITIAL ET DIAGNOSTIC DE L'ENVIRONNEMENT

La loi cadre n° 96/12 du 05 août 1996 relative à la gestion de l'environnement définit « l'environnement » comme l'ensemble des éléments naturels ou artificiels et des équilibres bio-géochimiques auxquels ils participent, ainsi que des facteurs économiques, sociaux et culturels qui favorisent l'existence, la transformation et le développement du milieu, des organismes vivant et des activités humaines.

Ainsi, l'environnement qui, de manière grossière est notre cadre de vie, est constitué du milieu physique (l'eau, l'air, le sol, etc.) du milieu naturel (flore, faune), et du milieu humain.

#### 3.1. Milieu Physique

##### 3.1.1. Etat de la route

Les voiries concernées par le projet sont pour certaines relativement en bon état (sections 1, 2, pour partie et 4) et nécessitent des reprises ponctuelles. D'autres sont totalement dégradées et auront besoin de construction de chaussées neuves (sections 8, 9, 10). Enfin, les sections 3, 5, 6 et 7 sont principalement à réhabiliter.

Le linéaire dans son état actuel et à travers ses différentes sections présente un certain nombre de caractéristiques qui sont préjudiciables à la santé publique, au confort des populations humaines, à l'économie et à la salubrité de la ville dans son ensemble.

Ces caractéristiques sont, le mauvais ou alors le défaut d'assainissement des voiries et la dégradation avancée de la surface de roulement.

Ces caractéristiques ont des effets négatifs variables sur l'environnement.

##### a. Mauvais état des voiries

Le mauvais état des routes a divers effets, parmi lesquels nous citons :

- Le défaut de fluidité du trafic (embouteillage)
- Les difficultés d'accès aux différents services publics, commerces et sociétés et les pertes de temps qui en découlent
- L'amortissement rapide du parc automobile et le coût élevé d'exploitations des véhicules
- La pollution atmosphérique par dégagement de Cox, Nox. Pb, les poussières et les composées organiques volatiles dont l'un des corollaires est l'impact négatif sur la santé publique
- Le stress et les maladies nerveuses.

## b. Le mauvais ou le défaut d'assainissement

Les mauvaises conditions d'écoulement des eaux de pluie sont responsables de nuisances nombreuses et graves. La liste qui suit donne un aperçu de ces nuisances :

- Maladies hydriques (paludisme, typhoïde, hépatites virales, ankylostomes,...)
- Circulation automobile rendue difficile en périodes de submersion, qui sont très fréquentes
- Dégradation accélérée des chaussées
- Mauvaise circulation piétonne en saison de pluie dans les zones où il y a défaut de trottoirs ou d'accotement
- Risques d'érosion
- Défaut d'esthétique

### 3.1.2. Eléments climatologiques

Etablie sur les rives du fleuve Wouri, à 30 km de la mer et en plein dans le golfe de Guinée, la ville de Douala se situe en zone équatoriale humide.

Le climat de Douala est caractérisé par deux saisons : l'une sèche, s'étalant de mi-novembre à fin juillet, et l'autre humide, allant du début du mois de mars à la mi-novembre. Juin étant le début de la grande saison des pluies, juillet et août les deux mois les plus pluvieux.

La notion de saison « sèche » utilisée ici peut être nuancée par l'observation suivante : la durée consécutive de jours sans pluie sur dix ans n'est que de quarante deux (42) jours ; aussi, la saison dite sèche pourrait être dénommée plus correctement « saison moins humide ».

### 3.1.3. Pluviométrie

De manière générale, le projet se trouve en zone équatoriale humide, caractérisée par une très forte pluviométrie, de l'ordre de 4000 à 6000 mm annuellement, avec en moyenne 200 jours de pluies annuellement.

Le module moyen inter-annuel, moyenne du total pluviométrique abattu sur la ville chaque année, est de 4200 mm.

Le tableau ci-dessous nous donne les hauteurs de pluies mensuelles moyennes enregistrées durant quatre années consécutives (1975 – 1979) à la station météorologique de Douala.

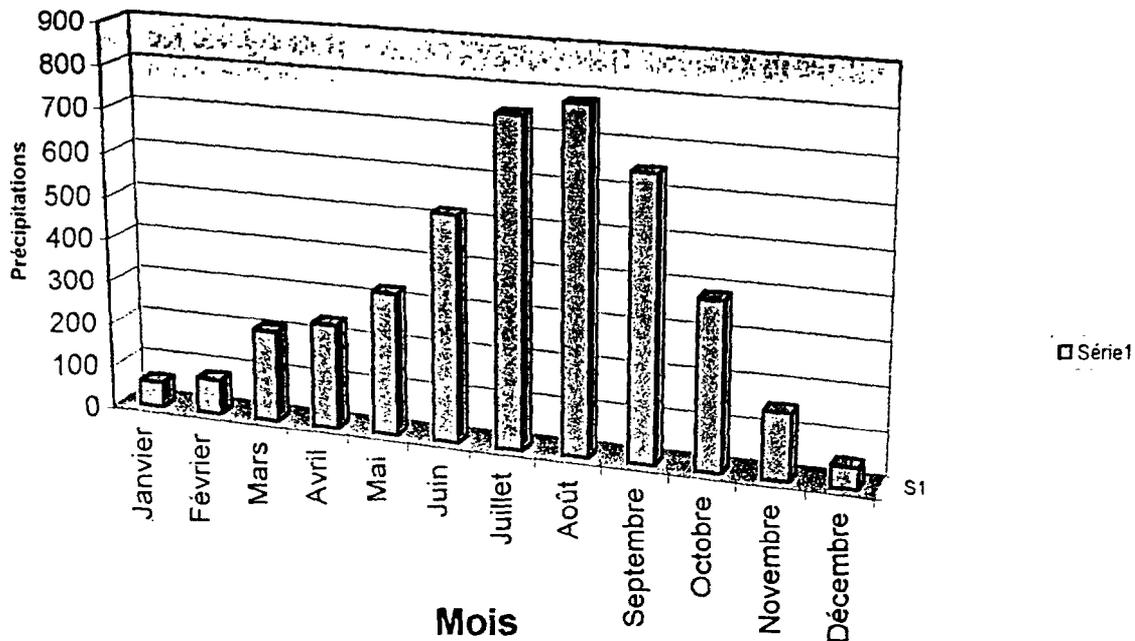
Tableau I : Précipitations moyennes mensuelles (en mm) à Douala entre 1975 et 1979

Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
58	79	208	239	325	520	749	783	649	385	154	48

### 3.1.4. Hygrométrie

L'humidité atmosphérique à Douala est particulièrement élevée. Le niveau de saturation est atteint de façon quasi permanente en saison humide, et même durant les mois les moins humides. On enregistre d'ailleurs le chiffre minimum d'humidité relative de 80 % en février. Le climat chaud, 27° de moyenne annuelle avec une amplitude thermique de 2°4 seulement, favorise en effet l'évapotranspiration et l'évaporation.

Précipitations moyennes mensuelles entre 1975 et 1979 à Douala



### 3.1.5 Vents

Comme l'ensemble du territoire camerounais, la ville de Douala est sous l'influence de deux types de vents qui soufflent à partir de deux anticyclones : l'Harmattan à partir de l'anticyclone des Açores situé sur le Sahara, et la Mousson à partir de celui de Sainte-Hélène situé sur l'Atlantique.

L'Harmattan est un vent chaud et sec qui, parce qu'ayant séjourné dans le Sahara transporte des particules de sables. Il fait son apparition pendant la saison sèche. Toutefois, son influence est assez négligeable dans la zone du projet.

La Mousson quant à elle, est un vent chaud et humide qui domine pendant la saison des pluies et peut être à l'origine de fortes précipitations.

En général, les vents à Douala sont de faibles intensités et orientés SO correspondant au sens de propagation de la Mousson.

### 3.1.6. Relief

De relief plat à vallonné, la ville de Douala inclut des zones dont les côtes s'étalent de 0,2 m à 32 m CGN\*\*. La cote des plus hautes eaux du Wouri étant de 2,7 m CGN, il apparaît clairement que de nombreuses zones de la ville sont inondables.

- fait référence au repérage du Centre Géographique National qui utilise un zéro évalué au niveau des mers moyennes, c'est -à-dire à 1 m 41 au dessus du niveau marégraphique

### 3.1.7. Nature des sols

Le périmètre urbain est dominé par des formations sablo-argileuses et argilo-sableuses. De manière plus spécifique, la ville de Douala occupe deux types de terrains :

- D'une part, des terres basses constituées d'alluvions récentes plus ou moins consolidées ; ces sols ont une bonne aptitude à la rétention de l'eau, générateurs de marécages.
- D'autre part, des plateaux et des collines sédimentaires formés d'alluvions consolidés, coupes de vallées constituées d'alluvions récentes mal consolidés. Ces plateaux et collines sont formés sur une centaine de mètres d'épaisseur de sables plus ou moins argileux et de graviers quartzeux alternant avec des argiles sableuses bariolées.

### 3.1.8. Hydrologie

Le Wouri représente l'exutoire final de toutes les eaux de Douala. Ses débits caractéristiques sont les suivants :

- Crue maximale observée : 1 825 m<sup>3</sup>/s
- Etiage décennal : 83 m<sup>3</sup>/s
- Débit moyen annuel : 321 m<sup>3</sup>/s

Deux rivières bordent le périmètre urbain :

- En rive gauche confluant à l'aval de la ville avec le Wouri : le Dibamba (étiage décennal : 6,5 m<sup>3</sup>/s)
- En rive droite, confluant également à l'aval de la ville : le Mungo (crue décennale : 1000 m<sup>3</sup>/s , étiage décennal : 32 m<sup>3</sup>/s)

Ces deux rivières sont soumises, comme le Wouri lui-même, à la remontée des eaux de marée issues de l'estuaire du Cameroun.

Plus spécifiquement, un certain nombre de cours d'eau traversent la zone du projet à travers ses différentes sections. Ces cours d'eaux sont :

- Le Bessoussoukou, Le Nguete, le Mbopi, le Tongo Bassa, le Drain Magzi et le Mbanya.

La section 1 est traversée par le Bessoussoukou affluent de la Besseke. La section 5 est traversée par la Mbanya en amont et par le Nguéte en aval. Tandis que le Mbopi et le Tongo Bassa traversent la section 6, les sections 7 et 10 sont respectivement traversées par le Mbopi et le Drain Magzi.

## 3.2. Milieu Naturel

### 3.2.1. La flore

Le projet peut être divisé en deux parties distinctes :

La première partie (zone 1), située totalement en zone urbaine (les sections 1-7 et la section 10) ne présente pas de formation végétale particulière.

La seconde partie (zone 2), située hors agglomération, presque en rase campagne (sections 8 et 9) présente une végétation commune constituée d'herbacées, principalement des graminées (*Pennisetum purpureum*), de quelques arbres indicateurs d'anthropisation (*Elaeis guineensis*, *Cocos nucifera*, *Mangifera indica*, ...) et de quelques plantations (Bananiers plantains et macabos).

### 3.2.2. La faune

Situé en pleine zone urbaine, le projet ne traverse aucune aire protégée et aucune zone d'intérêt cynégétique. Néanmoins, dans la zone 2 située presque en rase campagne, des gîtes de quelques oiseaux communs (Moineaux, hirondelles, ...) ont pu être identifiés.

## 4 PRESENTATION DU PROJET

Le projet porte sur la réhabilitation des voies de désenclavement des zones industrielles de Douala.

Les axes concernés par le projet ont été divisés en sections et sont les suivants :

- Section 1 : Boulevard Besseke – pont Joss (2000 ml)
- Section 2 : Pont Joss – Place Leclerc (1200 ml)
- Section 3 : Boulevard Leclerc : Place Leclerc – Rond point marché Dakar (1800 ml)
- Section 4 : Boulevard portuaire – Rond point Dakar – pont sur le Wouri (800 ml)
- Section 5 : Boulevard de la réunification : pont du Wouri – Boulevard Japoma (2600 ml)
- Section 6 : Axe carrefour Ndokoti – place Leclerc (6300 ml)
- Section 7 : Camp Yabassi – Ndokoti (3850 ml)
- Section 8 : PK 10 PK 14 (4050 ml)
- Section 9 : Ndokoti – Japoma (5950 ml)
- Section 10 : Ndokoti – Axe lourd Yaoundé – Douala

### 4.1. Nature des travaux

Les travaux consisteront en la réhabilitation des voiries structurantes de Douala avec quelques aménagements particuliers. Ils consisteront également à la demande du maître d'ouvrage, à la réalisation de chaussées neuves pour finir la mise à 2 x 2 voies des sections allant du Boulevard Besseke au pont sur le Wouri (sections 1, 3, 4) et la reprise complète des voiries hors agglomérations (PK10 – PK14 et l'axe Ndokoti – Japoma), pratiquement en rase campagne.

Ainsi le projet couvre deux zones où les travaux seront relativement différents :

Dans la première zone située totalement en agglomération (Sections 1-7 et section 10), les travaux consisteront en une réhabilitation des voiries actuelles, en des reprises ponctuelles, et sur certaines parties du linéaire en des élargissements des voies actuelles en utilisant la couverture des caniveaux.

Dans la seconde zone située hors agglomération (PK 10 – PK 14 et l'axe Ndokoti – Japoma), la chaussée ruinée à l'état de piste sur la majorité du linéaire est complètement à refaire, avec divers remblais, déblais et modification du profil en long, mais sans modification du tracé en plan.

### 4.2. Description du projet

La réhabilitation et le développement de l'infrastructure prévue ne sont qu'une partie du projet de développement structurel et fonctionnel des routes, afin d'améliorer la communication et l'accès au port et aux zones industrielles de Douala.

### 4.3. Carrefours

Tous les carrefours ont été étudiés en détail pour chaque section, selon l'étude sur la circulation, et avec l'accord des différentes parties prenantes. Il y a 16 carrefours principaux, qui vont être réorganisés et équipés de feux de signalisation. De plus, le système de signalisation sera révisé et rénové pour améliorer la sécurité des usagers.

### 4.4. Stationnement

Le manque de parkings a obligé les usagers à utiliser les routes comme parkings, réduisant la capacité de la route et la fluidité de la circulation. La demande en parkings dépend du type d'occupation et d'activité de la zone urbaine, et l'offre dépend du profil et du statut de la route. Le stationnement est généralement interdit le long des axes principaux, particulièrement pour les taxis et pour les mini-bus, qui sont pour le moment complètement

désorganisés, et sont obligés de se garer illégalement n'importe où pour satisfaire leurs clients. Il est à noter que le volume de taxi représente plus de 50 % de la circulation de Douala sur certains axes.

Stationner, s'arrêter n'importe quand, et n'importe où, peut se révéler extrêmement dangereux pour les usagers de la route : une fois que les places de stationnement nécessaires auront été fournies pour les taxis, il sera de la responsabilité de la ville de Douala de s'assurer qu'elles seront respectées.

#### **4.5. Eclairage**

L'éclairage du réseau concerné sera également rétabli, complété et modernisé pour assurer la sécurité des usagers. Cela représente également un progrès important pour les habitants de Douala, qui se sentiront plus en sécurité la nuit.

#### **4.6. Drainage**

Tous les systèmes de drainage des routes affectés par le projet seront améliorés ou repensés pour éviter toutes les inondations, et améliorer la situation actuelles qui est dramatique. La meilleure solution, pour le drainage et l'assainissement, est le traitement et le retrait de la boue dans les drains naturels, afin d'obtenir un fonctionnement normal de ces systèmes. Cette solution pourrait également avoir un impact positif sur la santé publique, à Douala, grâce à ces traitements appliqués dans les districts touchés par l'insalubrité à cause des coulées de boues qui charrient souvent des eaux polluées, vecteurs de malaria et autres maladies endémiques.

#### **4.7. Maintenance et dimensionnement**

Les études géotechniques ont conduit à des recommandations pour la maintenance, le dimensionnement des routes devant être réhabilitées, et pour le choix des techniques et des matériaux à utiliser.

## **5 IMPACT DES INVESTISSEMENTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT**

### **5.1. Méthodologie**

Afin d'identifier et de caractériser les impacts du projet sur l'environnement, la méthode matricielle de Léopold a été utilisée.

#### **5.1.1. Identification des impacts**

La méthode matricielle de Léopold identifie pour chaque élément de l'environnement (les lignes de la matrice) les effets des différentes actions découlant du projet (colonnes).

#### **Les actions**

Dans le cadre de la définition des actions, celles-ci se répartissent dans deux rubriques différentes : les actions pendant les travaux et les actions après les travaux (présence et usage de la route aménagée).

#### **Les effets**

Les effets ont été divisés en trois groupes : les effets sur le milieu physique (4 facteurs), sur le milieu naturel (2 facteurs), et les effets sur l'homme et son environnement économique et social (facteurs). Les 11 facteurs seront identiques pour toutes les composantes du projet afin de conserver une uniformité dans l'analyse.

Effets sur le milieu Physique	Sol
	Eaux de surface
	Environnement acoustique
	Qualité de l'air

- Sol

Les impacts majeurs du projet sur le sol auront principalement lieu au cours de la 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> phase du projet. Ces impacts sont :

- i. Risques d'érosion
- ii. Modification des propriétés superficielles du sol
- iii. Risques de pollution par déversement accidentel d'hydrocarbures

**\* Après les travaux**

- Modification du régime d'écoulement des eaux de surface

La présence physique de la route aménagée, crée une zone imperméabilisée qui change le sens et accroît le débit des eaux de ruissellement alimentant les cours d'eau environnants ayant en général un faible débit. De ce fait, la présence de la route surtout pendant la saison des pluies modifiera le régime d'écoulement des eaux de surface.

### 5.2.2. Impacts Positifs

**\* Après les travaux**

- Amélioration de la qualité de l'air, de la santé publique et réduction des bruits

A travers la diminution de la quantité de poussières et le taux de polluants gazeux dégagé, la présence de la route aménagée améliorera certainement la qualité de l'air et par-là diminuera les risques de maladies en découlant.

## 5.3. Impacts sur le milieu naturel

### 5.3.1. Flore

Le projet ne traverse aucune zone sensible sur le plan floristique. En effet, dans la première zone du projet (section 1 – 7 et section 10), l'impact du projet sur la végétation est très limité. Par contre dans la seconde zone du projet, où les opérations de terrassement et d'élargissement de la plate-forme seront plus importantes, l'impact du projet sur la flore sera plus notable, même s'il ne sera limité qu'à la destruction d'une végétation très commune (herbacées, ...) et de quelques arbres indicateurs d'anthropisation (Elais guineensis, Cocos mucifera, Mnagifera indica, ...). En dépit du fait qu'elles se trouvent sur l'emprise de la route, les plantations qui pourraient être endommagées, en nombre très réduit, constituent l'impact le plus important sur la végétation.

### 5.3.2. La faune

Situé en pleine zone urbaine, le projet ne traverse aucune aire protégée et aucune zone d'intérêt cynégétique. Néanmoins, dans la seconde zone du projet (section 8, 9), l'on pourra noter la destruction d'habitats de quelques oiseaux communs, qui se trouveront ainsi obligés d'aller chercher le gîte ailleurs. De manière générale, l'impact du projet sur la faune est extrêmement limité.

## 5.4. Impacts sur le milieu socio-économique

Comme pour les impacts du projet sur le milieu physique, les effets du projet sur l'environnement socio-économique vont se manifester autant pendant les travaux qu'après ceux-ci. Les impacts dits négatifs vont s'observer pendant les activités du chantier tandis que ceux positifs auront cours après les travaux.

### 5.4.1. Impacts négatifs

**\* Période des travaux**

Au cours de cette période, un certain nombre d'impacts négatifs pourront être notés. Ces impacts sont :

- *La perturbation du trafic urbain et inter urbain*

Cette situation sera variable selon que l'on se trouve dans la 1<sup>ère</sup>, la 2<sup>ème</sup> ou alors la 3<sup>ème</sup> phase. Pendant la 1<sup>ère</sup> phase, au cours de laquelle l'on aura des reprises ponctuelles, sans élargissement d'emprises, la perturbation du trafic sera légère. Par contre, pour les élargissements d'emprises le trafic sera par moment pratiquement interrompu.

- *Les problèmes de sécurité des usagers et des riverains*
- *Les difficultés d'accès aux différents services publics, aux marchés, aux établissements scolaires et médicaux, et aux usines localisées le long des voies concernées par le projet*
- *Les coupures temporaires de réseaux (eaux, électricité, téléphoné, ...)*
- *La gêne sonore due aux bruits du chantier.*

Ces impacts, certes négatifs, sont mineurs et temporaires du fait qu'ils ont lieu uniquement pendant les travaux, et que des mesures de suppression ou d'atténuation peuvent être préconisées.

#### 5.4.2. Impacts positifs

##### \* Après les travaux

Les impacts positifs du projet sont les plus importants et sont générés par la réalisation du projet. Ces impacts sont :

- *L'amélioration de l'assainissement.* La conséquence majeure est la résolution de tous les problèmes liés à son défaut ou à sa mauvaise qualité
- *L'amélioration de la qualité des voiries.* La conséquence est la résolution de tous les problèmes liés à son mauvais état, l'amélioration de la sécurité, la réduction du temps de parcours et du coût des transports.
- *Mobilité accrue des populations pour la résolution des problèmes divers*
- *Effet positif grâce au transport facilité des biens et des personnes*
- *Amélioration de l'aspect esthétique de la cité*

Néanmoins, il faut mentionner l'insécurité routière qui pourrait survenir due au non-respect des limitations de vitesse.

## 6 PLAN DE GESTION DE L'ENVIRONNEMENT

### 6.1. Principes généraux et mesures d'atténuation des impacts négatifs sur les milieux

La présente partie expose les mesures réalistes sur le plan technique pour supprimer, atténuer les impacts négatifs.

A cet effet, une distinction est faite entre deux types de mesures :

- **Les mesures d'atténuation** : elles sont préconisées dès lors qu'un impact négatif (ou sa probabilité) ne peut être supprimé totalement lors de la conception du projet.
- **Les mesures compensatoires** : elles rétablissent les conditions écologiques satisfaisantes dans les domaines précis touchés par les impacts négatifs.

### 6.1.1. Milieu physique

#### - *Mesures d'atténuation*

Afin d'atténuer les impacts sur le milieu physique, nous recommandons la mise en œuvre des mesures suivantes :

- Arrosage régulier des pistes et des zones de terrassement en particulier à proximité des habitations
- Limitation de vitesse
- Maintien des écoulements sous chaussées au plus près des conditions de l'état initial pendant les travaux
- Protection des surfaces vulnérables par végétalisation (après réglage de terres végétales ou perrés maçonnés ou enrochement (talus), au fur et à mesure de réalisation des terrassements
- Absence de dépôts ou déblais à moins de 15 m d'un cours d'eau.

### **Recommandations**

- Dimensionnement des exutoires hydrauliques de la route permettant d'éviter toute inondations des milieux vulnérables riverains (habitations, cultures, etc),
- Collecte et incinération des déchets de chantier
- Curage, dimensionnement des chenaux permettant d'évacuer les eaux de la voirie vers le Wouri

### 6.1.2. Milieu socio-économique

#### - *Les mesures d'atténuation*

Elles ont trait à la sécurité, à la programmation des interventions sur les différentes sections du projet, et à la préparation psychologique/information des populations.

- La préparation psychologique/information

Elle concerne les populations riveraines, afin qu'elles soient au courant des désagréments relatifs à la coupure temporaire des réseaux dont elles seront sujette pendant les travaux.

- La sécurité des populations

Elle se situe à plusieurs niveaux, et a pour principal objectif de prévenir et d'éviter les accidents : Cette sécurité touche aussi bien les enfants et jeunes scolaires que les moins jeunes et adultes. Il s'agit notamment de la signalisation routière horizontale et verticale. La signalisation verticale annoncera les lieux des travaux, les déviations temporaires, afin de prévenir des accidents pendant le chantier. Les deux types seront ensuite utilisées dans la détermination de l'entrée des établissements scolaires, des marchés, des formations sanitaires, avec des panneaux de limitation de vitesse.

- La programmation des interventions

Afin de minimiser l'effet des travaux sur le trafic (embouteillages), une bonne programmation des travaux dans le temps et dans l'espace sera faite. Les études d'avant projet détaillé devraient pouvoir préciser la chronologie des interventions dans les différentes voies concernées par le projet.

- Les déviations temporaires

Afin de limiter l'effet des travaux sur la fluidité du trafic, des déviations temporaires adéquates en nombre, en qualité et en localisation seront pensées et mises en place.

## 6.2. Programme de mise en œuvre des mesures d'atténuation et des mesures d'accompagnement

Il s'agit en fait du programme de mise en œuvre des mesures d'atténuation ainsi que des actions d'accompagnement en faveur de la protection de l'environnement qui ont été proposées. Le PGE est l'expression même de la mise en cohérence de l'ensemble des mesures nécessaires pour une insertion harmonieuse du projet dans son environnement.

Le tableau qui suit présente ce PGE pendant et après les travaux. Il se subdivise en trois principaux domaines thématiques, à savoir :

- Le milieu physique : sols, qualité des eaux, écoulement des eaux, qualité de l'air, bruit, esthétique et paysage;
- Le milieu biologique : flore, faune;
- Le milieu socio-économique : activités humaines, patrimoine archéologique, santé publique, sécurité, habitat et pollution, culture et société.

Certains objectifs spécifiques à atteindre sont communs aux trois domaines thématiques, il s'agit de :

- La sensibilisation des riverains et du personnel de chantier sur les enjeux liés à la protection de l'environnement ;
- La rédaction d'un Plan d'Assurance Environnement (PAE) ;
- L'élaboration d'un règlement intérieur pour le respect des clauses environnementales de chantier par le personnel entreprise.

D'autres par contre sont spécifiques aux domaines thématiques particuliers.

Ce plan est assorti d'un estimatif des coûts des mesures environnementales à réaliser hors travaux mais dans le projet, étant entendu que les coûts des mesures environnementales à intégrer dans les travaux seront pris en compte dans le marché de l'entreprise adjudicatrice des travaux.

**PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE DU PROJET DE REHABILITATION DES VOIES DE DESENCLAVEMENT DES ZONES INDUSTRIELLES DE DOUALA**

**OBJECTIF GLOBAL** : *Concilier les avantages tirés du projet et la protection de l'environnement*

**PGE COMMUN A TOUS LES DOMAINES THEMATIQUES**

Objectifs spécifiques	Résultats	Activités	Période de mise en œuvre	Acteurs	Indicateurs objectivement vérifiables	Moyens de vérification	Estimatif des coûts	Ordre de priorité
Sensibilisation des riverains et du personnel de chantier sur les enjeux environnementaux	Les riverains du projet et le personnel de chantier sont conscients de la nécessité de protéger l'environnement	Campagnes et réunions de sensibilisation des riverains et du personnel de chantier	Dès le début des travaux et suivant une fréquence à déterminer	Entreprise	Respect des bonnes pratiques environnementales par les groupes cibles	Rapports des campagnes et réunions de sensibilisation élaborés par la MdC	Compris dans le marché de l'Entreprise	Action indispensable
Rédaction d'un plan d'Assurance Environnement (PAE) pour le respect des clauses environnementales de chantier	Le PAE est rédigé par l'entreprise et approuvé par la MdC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rédaction du PAE</li> <li>Approbation du PAE</li> </ul>	Au début des travaux	- Entreprise	<ul style="list-style-type: none"> <li>Document de PAE</li> <li>Lettre d'approbation du PAE par la MdC</li> </ul>	Existence d'un PAE approuvé	Compris dans le marché de l'entreprise	Action indispensable
Elaboration d'un règlement intérieur pour le respect de l'environnement par le personnel de chantier	Un règlement intérieur édictant les règles de bonnes pratiques environnementales et les sanctions en cas de manquement	Rédaction d'un règlement intérieur pour le respect de l'environnement	Au début des travaux	- Entreprise	Le personnel de chantier(entreprise/MdC) est respectueux de l'environnement	Rapports mensuels d'activités environnementales rédigés par la MdC	Compris dans le marché de l'entreprise	Action indispensable

**PGE SPECIFIQUE AUX DOMAINES THEMATIQUES PARTICULIERS**

**MILIEU PHYSIQUE**

	<b>Objectifs spécifiques</b>	<b>Résultats</b>	<b>Activités</b>	<b>Période de mise en œuvre</b>	<b>Acteurs</b>	<b>Indicateurs objectivement vérifiables</b>	<b>Moyens de vérification</b>	<b>Estimation des coûts</b>	<b>Ordre de priorité de l'action</b>
<b>SOLS</b>	Lutte contre l'érosion des sols et les ruptures de terrain	Les risques d'érosion, de ravinement et d'éboulement sont diminués	Engazonnement et/ou perrés maçonnés au droit des talus	Après les terrassements	Entreprise	Vérification visuelle	Fiche de réception des travaux de la MdC	Compris dans le marché de l'entreprise	Indispensable
	Lutte contre la modification des propriétés physiques des sols	Les risques de modification des propriétés des sols dans les zones de dépôts et d'emprunts sont diminués	Remise en état de ces zones après travaux	Après exploitation des dites zones	Entreprise	Vérification visuelle	Fiche de réception des travaux de la MdC	Compris dans le marché de l'entreprise	Indispensable
	Lutte contre les risques de pollution des sols	Les risques de déversement accidentel d'hydrocarbures sont diminués	Vidange des véhicules et engins de chantiers en des endroits appropriés	Pendant les travaux	Entreprise	Absence de sites contaminés	Journal de chantier établi par la MdC	Compris dans le marché de l'entreprise	Indispensable
<b>QUALITE DES EAUX</b>	Lutte contre la pollution des eaux	Les risques de pollution physique et chimique des eaux sont atténués	- Ouverture des zones de dépôt et d'emprunt à une distance d'au moins 500 m d'un cours d'eau - Eviter les	Pendant les travaux	Entreprise	Les normes de qualité des eaux sont respectées	Fiches d'analyses périodiques d'eau	Compris dans le marché de l'entreprise	Indispensable

<b>QUALITE DE L'AIR</b>	Diminution de la pollution de l'air et réduction des maladies oculaires et pulmonaires pendant travaux	La pollution atmosphérique par les poussières et les gaz d'échappement des véhicules et engins est diminuée ainsi que les risques d'atteinte par les maladies pulmonaires et oculaires	- Port de lunettes et cache-nez - Arrosage régulier de la route lors des travaux - Vérification régulière des gaz d'échappement des véhicules et engins de chantier	Dès le début des travaux	Entreprise	- Vérification visuelle - Tests de maladies pulmonaires	Rapports de suivi de la MdC	Compris dans le marché de l'entreprise	Indispensable
<b>BRUIT</b>	Diminution de la nuisance phonique pendant travaux	Les risques de pollution sonore sont atténués	- Limiter les horaires de travail pendant le jour - Vérifier régulièrement le bon fonctionnement des moteurs d'engins	Pendant les travaux	Entreprise	Enquête auprès des riverains	Rapports de suivi de la MdC	Compris dans le marché de l'entreprise	Indispensable
<b>ESTHETIQUE</b>	Diminution de la pollution par les déchets solides	- Les tas d'ordures diminuent dans les rues de la ville - Les rigoles d'évacuation d'eaux de pluie ne sont plus obstruées	Enlèvement régulier des déchets par la Communauté Urbaine de Douala (C.U.D) et mise en décharge contrôlée	A une fréquence régulière	C.U.D.	Vérification visuelle	Rapport de suivi de la MdC pendant les travaux et du MINVILLE après les travaux	5 000 FCFA/tonne	Indispensable
<b>PAYSAGE</b>	Augmentation de la valeur	L'impact visuel du paysage est	Aménagement des jardins	Vers la fin des	Prestataire	Vérification visuelle	P.V de réception des	15 000 F CFA/m <sup>2</sup> pour un aménagement	nécessaire

	d'agrément du paysage	amélioré	publics	travaux	particulier		travaux par le Maître d'œuvre	simple (gazon + fleurs) 50 000 F CFA/m <sup>2</sup> pour un aménagement sophistiqué (gazon, fleurs, pavés, bancs publics)	
<b>MAUVAISES ODEURS</b>	Diminution de la nuisance malodorante	Les usagers de la route et les riverains ne sont plus indisposés par les odeurs nauséabondes	Construction des toilettes publiques	Vers la fin des travaux	Prestataire particulier	Vérification visuelle	P.V de réception des travaux par le Maître d'œuvre	11 millions F CFA pour une toilette moyenne de 40 m <sup>2</sup> comportant 2 douches, 3 WC hommes, 3 WC femmes, une fosse sceptique et une caisse de gestion	Indispensable

## MILIEU BIOLOGIQUE

	Objectifs spécifiques	Résultats	Activités	Période de mise en œuvre	Acteurs	Indicateurs objectivement vérifiables	Moyens de vérification	Estimatif des coûts	Ordre de priorité de l'action
FLORE	Réduire l'impact sur les cultures vivrières se trouvant dans l'emprise de la route	Les pertes sont réduites	Demander aux propriétaires d'enlever les jeunes pousses de bananier-plantain pour les transplanter en terrain libre	Avant le début des travaux	C.U.D. et propriétaires	Vérification visuelle	Rapport de constat du Maître d'œuvre	0	conseillé
FAUNE	L'IMPACT SUR LA FAUNE EST TRES LIMITE								

## MILIEU SOCIO-ECONOMIQUE

<b>ACTIVITES DES POPULATIONS (COMMERCE ET PETITS METIERS)</b>	Réduire la perturbation des activités humaines	Les populations poursuivent leurs petites activités génératrices de revenus	Construire des marchés à Ndokoti, Japoma, pk 10, PK 14 et prévoir à l'intérieur des espaces pour petits métiers (colleurs des roues, dépanneurs des bicyclettes et motocyclettes)	Vers la fin des travaux	Prestataires particuliers	Vérification visuelle	Rapport de réception des travaux par la Maître d'œuvre	100 000 F CFA/m <sup>2</sup>	nécessaire
<b>SECURITE</b>	Accroître la sécurité des usagers et riverains de la route	Diminution du nombre de d'accidents de circulation	- Signalisation sonore au droit de la traversée perpendiculaire, de la voie ferré - Signalisation verticale provisoire au droit des tronçons en travaux	Pendant les travaux	Entreprise	Vérification visuelle	Compris dans le marché de l'entreprise	-	Indispensable
			- Construction d'une clôture au droit du Centre de santé de Ndog- Hem II (Section 8)	Vers la fin des travaux	Prestataire particulier	Vérification visuelle	PV de réception du Maître d'œuvre	95 000 FCFA/ml	Nécessaire
			- Mise en place des ralentisseurs au droit des écoles et collèges	Pendant les travaux	Entreprise	Vérification visuelle	Fiche de réception de la MdC	Compris dans le marché de l'entreprise	Indispensable

			- Construction des accès pour riverains	Pendant les travaux	Entreprise	Vérification visuelle	Fiche de réception de la MdC	Compris dans le marché de l'entreprise	Indispensable
--	--	--	-----------------------------------------------	---------------------------	------------	--------------------------	------------------------------------	----------------------------------------------	---------------

<b>SANTE PUBLIQUE</b>	Réduire les risques de propagation des MST/SIDA	Le personnel de chantier et les riverains du projet sont sensibilisés sur les dangers des MST/SIDA	- Campagnes de sensibilisation - Mise en place d'un réseau de vente de préservatifs	Dès le début des travaux	Prestataire particulier	- Enquête auprès du personnel et des riverains - Rythme d'écoulement des préservatifs	Rapport de suivi de la MdC	30 millions F CFA	indispensable
<b>HABITAT</b>	Aucun déplacement de population n'est envisagé								
<b>CULTURE ET SOCIETE</b>	Aucun impact potentiel dans la mesure où Douala est déjà une ville cosmopolite où cohabitent plusieurs groupes culturels et où la main d'œuvre sera recrutée sur place								
<b>PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE</b>	Aucun impact potentiel identifié								

En définitive, nous pouvons conclure que :

- Le projet de réhabilitation des voies de désenclavement des zones industrielles de Douala ne présente pas d'impact environnemental significatif qui ferait obstacle à sa réalisation.
- Pour les impacts identifiés, le projet bénéficiera des mesures d'atténuation à intégrer dans les travaux d'une part et devra se réaliser avec les mesures d'accompagnement hors travaux, mais dans le projet jugé indispensable d'autre part.

Pour la réussite de ce plan de gestion environnemental, les services compétents de la Communauté Urbaine de Douala s'appuieront sur l'expertise et l'expérience acquises en la matière par la Cellule de gestion de l'environnement routier du Ministère des Travaux Publics, dans le cadre du Plan sectoriel Transports.