

E1821 v7

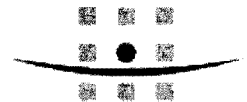


**Etude d'Impact Environnemental et Social  
du Projet du Pipeline Gazier de Kribi**  
Cameroun

05 mars 2010  
Rapport provisoire final  
9T4718



IME SERVICES Sarl



**ROYAL HASKONING**

A COMPANY OF



**ROYAL HASKONING**

**HASKONING NEDERLAND BV  
ENVIRONMENT**

Hoofdweg 490  
Boîte Postale 8520  
3009 AM Rotterdam  
les Pays-Bas  
+31 (0)10 286 54 32 Téléphone  
+31 10 456 23 12 Fax  
info@rotterdam.royalhaskoning.com E-mail  
www.royalhaskoning.com Internet  
Arnhem 09122561 CdC

Titre du document Etude d'Impact Environnemental et Social  
du Projet du Pipeline Gazier de Kribi

Titre abrégé du document EIES Pipeline Gazier Kribi

Etat Rapport provisoire final

Date 05 mars 2010

Nom de projet Étude d'Impact Environnemental et Social du  
Projet Kribi


Numéro de projet 9T4718

Maître d'Ouvrage Société Nationale des Hydrocarbures (SNH)

Référence 9T4718/R03/902276/Rott1

Dressé par Christelle Tarchalski, Anna Corriol, Dr Pierre François  
Djougoue, Dieudonné Anaba, Georges Jay, Martial  
Massike

Controlé par Alain Nicol, Rémy Geneste

Date/paraphe contrôle ..... 

Approuvé par Arjen Kruithof

Date/parafe approbation ..... 

## TABLE DES MATIERES

RÉSUMÉ NON TECHNIQUE	VI
NON TECHNICAL SUMMARY	X
1 INTRODUCTION	14
1.1 Contexte de l'étude	14
1.2 Client et parties prenantes	14
1.3 Objectif de l'EIES	14
1.4 Contenu du rapport	15
2 CADRE RÉGLEMENTAIRE, INSTITUTIONNEL ET STANDARDS ET INTERNATIONAUX	16
2.1 Cadre réglementaire national	16
2.1.1 Cadre Général	16
2.1.2 Lois, décrets et autres réglementations du Cameroun relatifs à l'environnement	17
2.1.3 Procédures administratives de l'EIES	17
2.1.4 Protocoles, Traités et Accords Internationaux	18
2.2 Cadre institutionnel national	18
2.2.1 Principaux ministères et institutions pour ce projet	18
2.2.2 Autres Ministères et Institutions	19
2.2.3 Le Régime Foncier dans le domaine des hydrocarbures	19
2.3 Cadre administratif	19
2.4 Standards internationaux	21
2.4.1 Cadre général	21
2.4.2 Les Directives EHS	21
2.4.3 Différences potentielles entre les règles de la Banque et la législation camerounaise Directives EHS	22
2.4.4 Société Financière Internationale (SFI)	22
3 DESCRIPTION DU PROJET	23
3.1 Historique et raisons du projet	23
3.2 Présentation générale du projet	23
3.3 Localisation du projet	25
3.4 Tracé du pipeline gazier de Kribi	25
3.5 Activités et installations proposées	26
3.5.1 Introduction	26
3.5.2 Aspects généraux (pour toutes phases)	28
3.5.3 Phase de construction	28
3.5.4 Phase d'exploitation	30
3.6 Calendrier	32
4 ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	33
4.1 Environnement physique	33
4.1.1 Topographie	33
4.1.2 Conditions climatiques	33
4.1.3 Géologie	35
4.1.4 Pédologie	36
4.1.5 Hydrologie et hydrogéologie	37

4.1.6	Qualité des sols et des eaux de surfaces et souterraines	40
4.1.7	Qualité de l'air et nuisance sonore	40
4.1.8	Paysage	42
4.2	Environnement naturel	42
4.2.1	Cadre général	42
4.2.2	Flore	43
4.2.3	Faune	44
4.2.4	Faune aviaire	45
4.3	Environnement socio-économique	45
4.3.1	Introduction	45
4.3.2	Présentation générale de la zone	46
4.3.3	Occupation des terres	48
4.3.4	Activités économiques	48
4.3.5	Démographie	49
4.3.6	Habitations	50
4.3.7	Cimetières	51
4.3.8	Moyens d'existence	51
4.3.9	Zones possibles de réinstallation	52
4.3.10	Attentes de la population	52
4.3.11	Craintes de la population par rapport au projet	53
4.3.12	Archéologie	53
5	ANALYSE DES VARIANTES DU TRACE DU GAZODUC	55
5.1	Objectifs	55
5.2	Analyse des impacts des variantes	55
5.3	Tracé recommandé	60
6	CONSULTATIONS PUBLIQUES	62
7	ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES D'ATTENUATION	63
7.1	Principes et méthodologie de l'étude d'impact	63
7.1.1	Objectifs	63
7.1.2	Méthodologie	63
7.1.3	Présentation des sections suivantes	65
7.2	Phase de construction	66
7.2.1	Phase d'exploitation	78
7.2.2	Phase de réhabilitation et abandon	82
7.3	Récapitulatif	83
8	PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE	85
8.1	Plan de gestion environnemental (ou PGES)	85
8.2	Surveillance de la performance environnementale des sous-traitants	85
8.3	Surveillance de l'efficacité des mesures d'atténuation	86
9	CONCLUSION	88
10	REFERENCES	89
10.1	Documents et données disponibles	89
10.1.1	Documents techniques et cartes fournies par SNH	89
10.1.2	Liste des experts ayant préparé l'EIES	90

## FIGURES

Figure 1. Différents éléments du projet de développement gazier de Kribi, présenté schématiquement.....	24
Figure 2. Localisation de la zone du projet à l'échelle du Cameroun, sur fond d'image satellite (source : Google Earth),.....	25
Figure 3. Détail de la zone du projet, sur fond d'image satellite (source : Google Earth),.....	25
Figure 4. Schéma du tracé du pipeline retenu.....	26
Figure 5. Schéma de découpage de la zone de travail.....	28
Figure 6. Histogrammes des hauteurs de pluies moyennes annuelles au niveau de la station de Kribi et de Campo.....	34
Figure 7. Profils pédologiques.....	36
Figure 8. Localisation des réserves forestières, zones protégées et types de forêt (source : www.globalforestwatch.org).....	44
Figure 9. Photos de restes archéologiques à Mpolongwé 2.....	54
Figure 10. Sensibilités et section le long du tracé potentiel du gazoduc.....	55
Figure 11. Schéma du tracé représentant le moins d'impacts environnementaux et sociaux.....	61
Figure 12. Processus de l'évaluation et de l'atténuation des impacts.....	64

## TABLEAUX

Tableau 1. Directives pertinentes sur l'environnement, l'hygiène et la sécurité (EHS) du Groupe de la Banque Mondiale.....	22
Tableau 2. Liste des travaux et activités pour chaque phase du projet.....	27
Tableau 3. Effluents et traitements prévus.....	32
Tableau 4. Calendrier prévisionnel.....	32
Tableau 5. Etat Initial – Qualité de l'air (unité ug/m3) (*).....	41
Tableau 6. Ménages potentiellement impactés et nombre des habitants.....	50
Tableau 7. Habitations potentiellement impactées.....	50
Tableau 8. Vente de produits agricoles/ménage.....	52
Tableau 9. Récapitulatif des impacts potentiels – Phase de construction.....	56
Tableau 10. Tableau du décompte indicatif pour le choix du tracé – Phase de construction.....	58
Tableau 11. Récapitulatif des impacts potentiels – Phase d'exploitation.....	59
Tableau 12. Tableau du décompte indicatif pour le choix du tracé – Phase de construction.....	59
Tableau 13. Terminologie pour classer et définir les impacts environnementaux.....	65
Tableau 14. Impacts potentiels – Phase de construction.....	66
Tableau 15. Impacts potentiels – Phase de d'exploitation.....	78
Tableau 16. Récapitulatif des impacts potentiels – Phase de construction et d'exploitation.....	83
Tableau 17. Modalités du plan de surveillance environnementale proposé.....	86

## **ANNEXES**

- Annexe 1. Termes de Références
- Annexe 2. Cadre Réglementaire et Institutionnel et Standards Nationaux et Internationaux
- Annexe 3. Figures
- Annexe 4. Photos du site du projet
- Annexe 5. Localisation du champ de gaz Sanaga Sud
- Annexe 6. Description du projet de pipeline gazier de Kribi
- Annexe 7. Etat initial de la géologie, pédologie, hydrologie et hydrogéologie
- Annexe 8. Etat initial de la faune et flore
- Annexe 9. Méthode de classification des Impacts
- Annexe 10. Analyse des impacts des variantes
- Annexe 11. Fiche Sécurité du gaz Naturel
- Annexe 12. Illustrations de mesures pour la traversé des cours d'eau et zones humides
- Annexe 13. Rapport d'Evaluation du Potentiel Archéologique du futur site d'installation de la centrale thermique de Mpolongwé (Kribi), IRD pour AES Sonel
- Annexe 14. Plan de Gestion Environnemental et Social

## ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS

CIE	Comité Interministériel de l'Environnement
CNE	Comité National de l'Eau
CPF	Central Processing Facility – Station de traitement du gaz onshore construite dans le cadre du Projet Sanaga
CPSP	Comite de Pilotage et de Suivi des Pipelines
CPR	Cadre de Politique de Recasement
DSRP	Document de Stratégie Nationale de Réduction de la Pauvreté
HSE	Health, Safety and Environment / Hygiène, Sécurité et Environnement,
EIES	Étude d'Impact Environnemental et Socio-économique (ou étude d'impact sur l'environnement naturel, physique et socio-économique)
GBM	Groupe Banque Mondiale
GIIP	Good International Industrial Practice
MINPLADAT	Ministère de l'Economique, de la Planification et de l'Aménagement du Territoire
MINEE	Ministère de l'Energie et de l'Eau
MINEP	Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature
MINFOF	Ministère des Forêts et de la Faune
MINIMIDT	Ministère de l'Industrie, des Mines et du Développement Technologique
MINTP	Ministère des Travaux Publics
MSCFD	Thousand Standard Cubic Feet Per Day
MSP	Ministère de la Santé Publique
OMS	Organisation Mondiale de la Sante
OP	Operational policy (de la Banque Mondiale)
PAP	Personne Affectée par le Projet
PAR	Plan d'Action de Réinstallation
PGD	Plan de Gestion des Déchets
PGES	Plan de Gestion Environnemental et Social
RN	Route nationale
SFI	Société Financière Internationale
SNH	Société Nationale des Hydrocarbures
TDR	Termes de Référence
WHO	World Health Organisation

## RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

### Introduction

La Société Nationale des Hydrocarbures (SNH) (« le client ») a chargé les bureaux d'études Royal Haskoning et CIME Services de réaliser l'Etude d'Impact sur Environnemental et Social (EIES) du *Projet de Pipeline Gazier de Kribi* (nommé ci-après « Projet »), situé entre Bipaga 1 et Mpolongwe 2, dans le cadre du projet de la Centrale thermique à gaz de Kribi.

### Le projet

Le projet comprend l'installation d'un pipeline gazier afin d'acheminer le gaz traité entre la station de traitement du gaz onshore (provenant des champs Sanaga Sud offshore), située à l'ouest de Bipaga 1 et la centrale électrique, située à Mpolongwe 2.

Le tracé du pipeline longe principalement la piste qui mène au site de la station de traitement du gaz onshore (Central Processing Facility, CPF) à Bipaga 1 construite dans le cadre du Projet Sanaga et la route nationale (RN) Kribi-Edéa jusqu'à Mpolongwe 2. Le pipeline a une longueur approximative de 17,5 Km et sera enterré.

Ce projet est prévu en 3 étapes :

- Phase de construction
- Phase d'exploitation
- Phase de réhabilitation et abandon

### Objectifs de l'étude et méthodologie suivie

L'objectif de cette EIES est d'une part d'identifier les principaux impacts du projet sur l'environnement physique, biologique et socio-économique, et d'autre part de définir les mesures nécessaires pour limiter ces impacts à un niveau acceptable, voire dans certains cas les supprimer.

La méthodologie suivie comprend les étapes suivantes:

- Identification des principales exigences réglementaires applicables au projet ;
- Identification des travaux et activités envisagés au cours des différentes phases du projet, par rapport à la source d'impact qu'ils pourraient représenter ;
- Analyse des différentes options du tracé du pipeline afin d'identifier celles étant les plus respectueuses de l'environnement physique, biologique et socio-économique.
- Analyse de l'état initial du site (environnement physique, biologique et socio-économique) afin d'identifier les sensibilités environnementales pouvant être affectées par le projet ;
- Identification et évaluation des impacts potentiels positifs et négatifs du projet pour le tracé retenu et définition des mesures d'atténuation pour les impacts identifiés ;
- Développement du plan de gestion environnemental et social (PGES), et
- Développement de guides pour la mise en œuvre d'un plan d'action de réinstallation (PAR) des populations affectées par le projet. Ces guides sont fournis dans un document séparé.

### Etat initial de l'environnement

Les sensibilités les plus importantes ressortant des études de l'état initial sont :

- Environnement physique :
  - Sol propice à l'érosion
  - Ressources en eau potable
- Environnement naturel :
  - Flore et faune des cours d'eau du de zones humides traversées par le pipeline
- Environnement socio-économique :
  - Présence d'habitations et d'activités humaines sur le corridor du pipeline
  - Présence de Pygmées dans la zone du projet
  - Patrimoine culturel :
    - présence de sépultures
    - la zone du projet se situe dans une région riche en restes archéologiques

### Principaux impacts potentiels du projet

Les impacts du projet sur l'environnement physique, biologique et socio-économique ont été identifiés, puis évalués en fonction de leur importance relative. Les impacts les plus importants sont résumés ci-dessous :

Principaux impacts potentiels négatifs	
Phase	Principaux impacts potentiels
Construction	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risque d'érosion des sols, notamment dans les zones dépourvues de végétation ;</li> <li>• Pollution potentielle des sols et des eaux de surfaces et souterraines en cas de mauvaise gestion des déchets et en cas de déversements accidentels de carburants ou produits chimiques ;</li> <li>• Risque de perturbation / pollution des écoulements, et en ce, des eaux de surface. Le risque est accru lors de la traversée de rivière et autres cours d'eau ;</li> <li>• Impact sur la qualité de l'air et augmentation des nuisances sonores ;</li> <li>• Perturbation de la faune et la flore aquatique des cours d'eau et des zones humides ;</li> <li>• Risque d'augmentation du braconnage ;</li> <li>• Impact sur les populations locales –réinstallation temporaire ou permanente, physique ou économique - compensation pour des biens perdus à envisager et;</li> <li>• Impact sur la santé et la sécurité des habitants, notamment lorsque le tracé du pipeline passe au travers de zones habitées ;</li> <li>• Impact possible sur le patrimoine culturel (sépultures et restes archéologiques) – l'importance de cet impact ne peut pas être évaluée ;</li> <li>• Exposition des travailleurs aux risques liés à l'hygiène et à la sécurité du travail ;</li> <li>• Risque de conflits sociaux dus à des disputes foncières ou des demandes de compensations. .</li> </ul>
Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risque pour la sécurité publique et pour les employés du au risque d'accident lors des opérations de maintenances et risque de fuite de gaz ;</li> <li>• Risque de pollution des sols et des eaux par la manipulation des condensats et boues, issue du nettoyage du pipeline.</li> </ul>

<b>Principaux impacts potentiels positifs</b>	
<b>Phase</b>	<b>Principaux impacts potentiels</b>
Construction	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplois générés durant la phase de construction</li> <li>• Impact bénéfique sur les commerces locaux : les petits commerçants, les hôtels, etc.</li> </ul>
Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilitation du développement économique du Cameroun : La justification de ce projet repose sur le fait que le pipeline permettra le développement du projet gazier global. Ce dernier permettra l'approvisionnement en énergie pour deux objectifs principaux : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ sous forme d'électricité dans le réseau pour la population et les industries</li> <li>○ sous forme de gaz pour une nouvelle zone industrielle sur Bipaga.</li> </ul> </li> </ul> <p>Ce projet aidera grandement le Cameroun dans le développement économique du pays.</p>

### Principales mesures d'atténuation

Pour chaque impact identifié, des mesures d'atténuation ont été définies afin de réduire ces impacts à un niveau acceptable, voire dans certains cas les supprimer. Les principales mesures à mettre en place sont :

<b>Phase</b>	<b>Principales mesures d'atténuation et de surveillance environnementale</b>
Construction	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Privilégier la construction en période de saison sèche de manière à limiter les eaux de ruissèlement et maintenir la qualité des eaux de surfaces.</li> <li>• Mise en place d'un Plan de Gestion des Déchets.</li> <li>• Sécurisation des zones de stockage de carburants et produits chimiques et/ou zones de refuelling par le biais de plateformes de stockage avec bassin de rétention.</li> <li>• Choix et mise en œuvre de techniques appropriées pour la traversée des cours d'eau et zones humides, minimisant le plus possible la perturbation de ces milieux.</li> <li>• Dans le corridor du pipeline retenu (de 50m), sélectionner le tracé en évitant le plus possible les habitations.</li> <li>• Remise en état du site à la fin des travaux (re-végétation), surtout des zones écologiquement sensibles (cours d'eau et zones humides), si cela n'engendre pas de risque sécuritaire.</li> <li>• Réunions d'information et de sensibilisation avec les autorités traditionnelles, les riverains pour les informer du programme des travaux avant le début des travaux, et pendant les travaux.</li> <li>• Utiliser autant que possible une main-d'œuvre locale.</li> <li>• Mise en place d'un Plan d'Action de Réinstallation et de compensation (PAR).</li> <li>• Mise en place d'un Plan de Gestion Hygiène Sécurité Environnement et Social (HSES).</li> </ul>
Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en place d'un Etude et un plan de sécurité.</li> <li>• Mise en place d'un plan de sécurité et d'intervention (PSI).en cas d'urgence.</li> <li>• Mesures d'intervention en cas de pollution accidentelle ou de fuite de gaz.</li> <li>• Information des populations en ce qui concerne les risques et la conduite à tenir en cas d'accident.</li> <li>• Maintien et réparation du pipeline par des employés formés et compétents.</li> <li>• Mise en place d'un Plan de Gestion des Déchets. Les déchets (condensats et boues) devront être correctement stockés et traités par une entreprise</li> </ul>

Phase	Principales mesures d'atténuation et de surveillance environnementale
	spécialisée et travaillant à des standards internationaux.

### **Plan de Gestion Environnemental et Social**

Le Plan de Gestion Environnemental et Social (PGES) est un plan permettant la mise en œuvre des mesures d'atténuation recommandées à l'issue de cet étude d'impact environnemental et social (EIES). Le PGES reprend les mesures à mettre en place aux différentes phases du projet (construction, exploitation et réhabilitation). Il comprend les mesures de prévention, d'atténuation, de compensation et de suivi et les présente de façon opérationnelle.

## NON TECHNICAL SUMMARY

### Introduction

The National Corporation of Hydrocarbons (SNH) (« the client ») commissioned Royal Haskoning in order to undertake an Environmental and Social Impact Assessment for the development project of the gas pipeline of Kribi (therein known as « the project »).

### The project

The project is located between Bipaga 1 and Mpolongwe 2 and is being realised as part of the construction of the power station of Kribi.

The project consists of the installation of the pipeline in order to dispatch the treated gas from the onshore CPF (from the offshore fields of Sanaga South), located to the west of Bipaga 1 and the power station, located to the west of Mpolongwe 2.

The route of the pipeline follows the track between the site of the future onshore central processing facility of gas (CPF) and the national road (RN) Kribi- Edéa till Mpolongwé 2. The pipeline has a length of 17,5 Km approximately and will be buried.

The project will be carried out in three phases:

- Construction phase,
- Operational phase,
- Decommissioning phase.

### Objectives of the study and methodology

The objective of this study is to identify the main impacts of the project on the physical, biological and socio-economic environment and to determine the mitigation measures that should be implemented in order to limit those impacts to an acceptable level or to suppress them, if possible.

The methodology includes:

- Identification of the main regulations applicable to the project;
- Identification of the main tasks and activities planned among the phases of the project, according to the impact source that they might represent;
- Baseline analysis (physical, biological and socio-economic environment of the site) in order to identify the environmental sensibilities which could be affected by the project;
- Identification and evaluation of the potential positive and negative impacts of the project and definition of the compensation measures for each negative impact identified ;
- Analysis of the alternative pipeline route in order to define which one is the most respectful of the environment.
- Analysis of the positive and negative impacts of the project on the physical, natural and socio-economic environment, and proposition of measures to mitigate these impacts;
- Development of an environmental and social management plan (EMSP), and
- Development of guideline for the development and implementation of a resettlement action plan (RAP). These guidelines are provided in a separate document.

### Environmental baseline

The most important environmental sensibilities which could be identified through the baseline studies are:

- Physical environment physique :
  - Soil prompt to erosion
  - Water resources (especially in view of human consumption)
- Natural environment :
  - Flora et fauna of the water bodies and wetlands crossed by the pipeline
- Socio-economic environment:
  - Presence of habitations and human activities on the pipeline corridor
  - Presence of Pygmies in the project zone
  - Cultural heritage :
    - presence of grave yards
    - the project zone is located in a region rich in archaeological remains

### Main potential impacts of the project

The impacts of the project on physical, biological and socio-economic environment of the project have been identified and assessed according to their relative importance. The most important impacts are summed up in the table below.

Main potential negative impact	
Phase	Main potential impacts
Construction	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risk of soil erosion, especially in areas which have no vegetation;</li> <li>• Potential pollution of soils, surface water and ground water if wastes are not managed properly and accidental spills of fuel or chemical products ;</li> <li>• Risk of pollution of run-off waters and hence to the quality of surface waters ; Enhanced risk (of the above) when crossing a river or any other surface water bodies ;</li> <li>• Impact on the air quality and increase of the noise nuisance ;</li> <li>• Disturbance of the aquatic fauna and flora in streams and in wetlands ;</li> <li>• Risk of increase of poaching;</li> <li>• Impact on the local population – temporary / permanent, physical / economical resettlement and compensation of losses to consider ;</li> <li>• Impact on the health and security of the inhabitants, especially when the route of the pipeline goes through inhabited areas;</li> <li>• Possible impact on the cultural heritage (graveyard and archaeological remains) – The importance of this impact cannot be assessed;</li> <li>• Staff exposition to health, safety and security risks;</li> </ul> <p>Risks of social conflicts due to the real estate disputes or request for compensations.</p>
Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risk to public safety and employees due to potential accidents during the maintenance operations and through gas leaks.</li> <li>• Pollution of soils, surface and ground water during the handling of condensate and mud waste products, coming from the cleaning operations of the pipeline ;</li> </ul>

<b>Main potential positive impacts</b>	
<b>Phase</b>	<b>Main potential impacts</b>
Construction	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Employment during the construction phase</li> <li>• Beneficial impacts on local commercial activities : small-scale traders, hotels, etc</li> </ul>
Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilitation of du economic development of Cameroon : The justification of this project lays on the fact that the pipeline will allow the realisation of the global gas development project. This later will allow the supply of energy for two main objectives:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ In electricity form in the national grid for the population and industries</li> <li>○ In gas form for a new industrial zone at Bipaga 1.</li> </ul> </li> </ul> <p>This project will therefore help greatly the economic development of the country.</p>

### **Main mitigation measures**

For each identified impact, mitigation measures have been defined in order to reduce those impacts to an acceptable level, or even to erase them. The main measures to put in place are as follows in the table below.

<b>Phase</b>	<b>Main mitigation and monitoring measures</b>
Construction	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prefer dry seasons / periods for the construction period in order to limit the run-off waters and maintain a good surface water quality ;</li> <li>• Implementation of a Waste Management Plan;</li> <li>• Set up of storage and refuelling platform with retention basin for the storage of fuel and chemicals.</li> <li>• Selection and implementation of the appropriate techniques for surface water bodies and wetlands crossing, which minimise as much as possible the disruption of such natural bodies.</li> <li>• Within the selected corridor (of 50m), selection of the pipeline route in order to avoid as much as possible habitations;</li> <li>• Remediation of the site at the end of the construction works, especially remediation of the ecological and natural zones which have been disturbed, if it does not encounter safety risks.</li> <li>• Information meeting and awareness raising campaign with traditional and neighbouring authorities at the beginning of the construction work in order to inform the population of the construction work programme. Information campaign should be followed in during the construction activities in order to check if measures taken are appropriate.</li> <li>• Use and recruit as much as possible local work-force.</li> <li>• Implementation of Resettlement and compensation Action Plan (RAP).</li> <li>• Implementation of a Health, Safety and Environmental Management (HSE) Plan.</li> <li>•</li> </ul>
Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setting of a Safety study and plan.</li> <li>• Implementation of an Emergency Response Plan. in order to reduce the risk of and being prepared in case of accidents / incidents.</li> <li>• Implementation of mitigation measures in case of pollution incidents or gas leaks.</li> <li>• Information of the population on action to be carried out in case of accidents.</li> </ul>

Phase	Main mitigation and monitoring measures
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maintenance activities of the pipeline should be carried out by an properly trained workforce.</li> <li>• Implementation of a Waste Management Plan. The condensate and mud waste products will have properly stored and treated by a company specialised for such treatment and operating at international standards.</li> </ul>

### **Environmental and Social Management Plan**

The Environmental and Social Management Plan (ESMP) consists a plan for the implementation of the mitigation measures recommended as part of this environmental and social impact assessment (ESIA). The ESMP includes all measures to implement during all phases of the project (construction, operation and rehabilitation) and presents them in an operational way.

## 1 INTRODUCTION

### 1.1 Contexte de l'étude

La Société Nationale des Hydrocarbures (SNH) a chargé les bureaux d'études Royal Haskoning (Pays-Bas) et CIME Services (Cameroun) de réaliser l'Etude d'Impact sur Environnemental et Social (EIES) du *Projet de développement du Pipeline Gazier de Kribi* (nommé ci-après « *Projet* »), situé entre Bipaga 1 et Mpolongwe 2, dans le cadre du projet de la Centrale thermique à gaz de Kribi.

Conformément à la réglementation camerounaise en vigueur, ce type de projet doit faire l'objet d'une étude d'impact environnemental détaillée en vue de prévenir les potentielles pollutions et atteintes à l'environnement aux différents stades du projet.

Suite aux conclusions de l'Etude d'Impact Environnemental et Social du Projet du Pipeline Gazier de Kribi (Rapport provisoire amélioré – Décembre 2009), le tracé du pipeline a été définitivement défini par la SNH. Il est présenté dans la description du projet, au Chapitre 3.

### 1.2 Client et parties prenantes

Le client pour le projet de gazoduc est la Société National des Hydrocarbures (SNH). Le Comité de Pilotage et de Suivi des Pipelines (CPSP), entité de la SNH, est chargé, par la SNH de s'occuper des aspects environnementaux et sociaux relatifs au présent projet.

La SNH est associée avec PERENCO pour les fonctionnements d'exploitation et de traitement de gaz. La SNH possède également le terrain où le CPF sera localisé. KPDC est l'opérateur de la centrale de Kribi située à Mpolongwe 2.

Le groupe de la Banque Mondiale (BM), plus particulièrement, la Société Financière Internationale (SFI), est également une partie prenante, de par son implication dans le projet de la centrale à gaz, en aval du pipeline.

Le Comité de Pilotage et de Suivi des Pipelines (CPSP) a chargé Royal Haskoning (RH) de l'exécution de l'EIES du pipeline gazier de Kribi.

### 1.3 Objectif de l'EIES

L'Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) envisagée en prélude au projet de développement du pipeline gazier a pour objectif d'examiner les conséquences, tant bénéfiques que néfastes, que le projet pourrait avoir sur l'environnement physique, biologique et socio-économique et de s'assurer que ces conséquences sont dûment prises en compte dans la conception et la mise en place du projet.

Les principaux objectifs de l'EIES sont :

- Identifier les impacts environnementaux et sociaux du projet gazoduc ;
- Proposer des mesures d'atténuation ou de compensation pour les impacts négatifs identifiés.
- Déterminer les mesures nécessaires pour limiter ces impacts à un niveau acceptable, voire dans certains cas les supprimer.

Au niveau administratif, l'EIES servira les objectifs suivants :

- Permettre aux décideurs publics d'apprécier l'étendue et l'importance relative de tout impact potentiel associé au projet proposé;
- Fournir les informations nécessaires aux autorités camerounaises en conformité avec la législation en vigueur;
- Fournir des instructions claires à la SNH et ses sous-traitants concernant les mesures d'atténuation à mettre en place.

Les Termes de Référence (TDR) inclus dans le contrat pour ce projet sont présentés en l'**Annexe 1**.

#### **1.4 Contenu du rapport**

Ce rapport présente une évaluation du projet proposé concernant le développement du pipeline gazier de Kribi, pendant les phases de construction, d'exploitation et de démantèlement. Ce rapport a été préparé d'après les informations recueillies lors de visites de terrain, des rapports d'études précédentes disponibles et les informations fournies par le client. Il doit être noté que ce rapport est conditionné par les informations disponibles jusqu'à la date d'édition de ce rapport et le temps qui a été donné pour le faire.

Ce rapport comprend les chapitres suivants :

- Chapitre 1 – Introduction
- Chapitre 2 – Cadre réglementaire, institutionnel et standards internationaux
- Chapitre 3 – Description du projet
- Chapitre 4 – Analyse de l'état initial du site et de son environnement
- Chapitre 5 – Analyse des variantes du tracé du gazoduc
- Chapitre 6 – Consultations publiques
- Chapitre 7 – Analyse des impacts et mesures d'atténuation
- Chapitre 8 - Plan de Gestion Environnemental et de Sociale
- Chapitre 9 - Conclusion
- Chapitre 10 - Références
- Annexes

## 2 CADRE RÉGLEMENTAIRE, INSTITUTIONNEL ET STANDARDS ET INTERNATIONAUX

Ce chapitre a pour objet de présenter les principales institutions et les principaux textes réglementaires, relatifs à la protection de l'environnement, applicables au projet.

### 2.1 Cadre réglementaire national

#### 2.1.1 Cadre Général

##### **Le système juridique**

Le cadre juridique au Cameroun est constitué d'instruments législatifs et réglementaires:

- Les instruments législatifs sont composés de lois, et
- Les instruments réglementaires sont composés de décrets et de règles.

Les lois sont préparées par les différents ministères et transmises à l'Assemblée nationale. Pendant les sessions de travail, les lois sont adoptées par les membres du parlement et promulguées par la suite par le chef de l'Etat.

Une loi est en général un cadre d'intervention dans un secteur spécifique. Pour être appliquée, elle a besoin d'instruments réglementaires, qui sont appelés décrets d'application. Les ministères qui ont préparé la loi préparent également les décrets, qui sont ensuite signés par le Premier Ministre.

Pour être plus détaillé, un décret a parfois besoin de règles d'application. Les règles sont établies par le Ministère et signées par le ministère.

L'application de tous les instruments législatifs et réglementaires est obligatoire pour tous les citoyens et les promoteurs de projets. Ces instruments sont donc pourvus de sanctions pour défaut de paiement, qui varient d'une peine de prison au paiement d'une amende, dépendant de la gravité de la faute.

##### **Sensibilisation aux enjeux environnementaux**

Toutes les occupations des terres, les travaux de construction, les équipements ou les projets qui sont susceptibles d'être préjudiciables à l'environnement au Cameroun en raison de leur taille, de leur nature ou de l'impact des activités associées, ont été, depuis les années 1990, régies par la loi-cadre sur l'environnement, loi n° 96/12 du 5 Aout 1996 sur la gestion de l'environnement. Cette loi a été renforcée en 2005, notamment par :

- le décret n° 2005 / 0577/PM du 23 Février 2005 sur les modalités de la mise en œuvre des évaluations des impacts environnementaux, et
- l'arrêté Ministériel n° 0070/MINEP du 22 Avril 2005 sur les différentes catégories d'opérations dont la réalisation est soumise à une Etude d'Impact Environnemental.

Après le Sommet de Rio en 1992, le Cameroun a engagé d'importantes réformes réglementaires et institutionnelles qui ont abouti à la mise en place d'une nouvelle loi régissant les forêts, à la création du ministère de l'Environnement et des Forêts (MINEF) par le décret n° 92/069 du 9 avril, 1992, d'une loi sur la faune et la pêche adoptée en 1994 et d'une loi-cadre sur l'environnement adoptée en 1995.

Cette prise de conscience environnementale a été traduite dans les faits par la mise en place d'instances spécifiques, chargées des questions environnementales dans les ministères; ministères en charge des Mines, Eau, Energie et Marchés publics de travaux, ... La loi sur la gestion de l'environnement sanctionne l'adoption d'un certain nombre de principes applicables à tous les opérateurs économiques, y compris ceux des industries portuaires, pétrolières et gazières, ce qui les rend officiellement responsables des non-conformités et d'éliminer les risques environnementaux qui sont potentiellement liés à leurs activités.

Le Cameroun a par ailleurs élaboré plusieurs programmes de mise en œuvre de la nouvelle politique environnementale et forestière :

- le Programme National de Gestion de l'Environnement (PNGE) qui intègre tous les aspects liés à la gestion de l'environnement et des forêts,
- le Programme d'Action Forestier National (PAFN),
- et le Programme Sectoriel Forêt-Environnement (PSFE) qui sert de cadre de mise en cohérence de toutes les interventions qui concourent à la réalisation des objectifs de la politique forestière et faunique.

Malgré l'existence d'instruments législatifs et réglementaires, de ministères et d'institutions, la détérioration due à la surexploitation de la biodiversité reste encore élevée. Pour remédier à cette situation et préserver les différents écosystèmes, le Gouvernement a élaboré une stratégie de conservation en cohérence avec les principes de l'Agenda 21, intégrée en 2003 au document de stratégie nationale de réduction de la pauvreté (DSRP).

#### 2.1.2 Lois, décrets et autres réglementations du Cameroun relatifs à l'environnement

Les principales lois et autres réglementations du Cameroun sont présentées dans le tableau en **Annexe 2.1**. Lorsqu'elles n'existent pas, les lois et réglementations internationales devront être appliquées (voir Section 2.3 et 2.4).

#### 2.1.3 Procédures administratives de l'EIES

Les procédures relatives aux études d'impact environnemental et social (EIES) au Cameroun, consistent en :

1. Développement d'un Terme de Référence (TDR) de l'étude. Soumission des TDR avec frais associés au Ministère responsable de l'environnement et Ministre de tutelle (MINEP et MINIMIDT)
2. Approbation (si le dossier est complet) des TDR (délais de 30 jours maximums après réception des TDR).
3. Soumission du rapport de l'EIES aux MINEP pour évaluation (délais de 20 jours maximums après réception du rapport EIES) et MINIMIDT pour information. S'il est jugé acceptable, recevabilité du rapport.
4. Audiences publiques organisées par le MINEP (30 jours)
5. Constitution du dossier de validation de l'EIES par le MINEP (40 jours). Si le dossier est acceptable, approbation de l'EIES, délivrance d'un Certificat de Conformité environnementale (CCE).

Les consultations publiques sont obligatoires selon la législation camerounaise.

Le diagramme de la procédure administrative camerounaise applicable est présenté en **Annexe 2.2**.

#### 2.1.4 Protocoles, Traités et Accords Internationaux

En accord avec la politique de sauvegarde OP 4.01 (Section 2.3), la République du Cameroun a signé et ratifié plusieurs protocoles, traités et accords internationaux applicables au Projet. Les textes les plus importants sont brièvement décrits dans le tableau présenté en Annexe 2.3.

#### **Directives Internationales sur la Santé**

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a défini les principes directeurs pour ce qui concerne la qualité de l'eau potable (Directives de qualité de l'eau potable - Troisième édition, OMS 2004) et la qualité de l'air ambiant (Actualisation des directives sur la qualité de l'air, OMS 2005).

## 2.2 Cadre institutionnel national

Alors que le président de la République est l'autorité suprême chargée de l'élaboration de la Politique Nationale de l'Environnement au Cameroun, le gouvernement (à savoir, les différents ministères), en collaboration avec les collectivités territoriales décentralisées, sont en charge de la mise en œuvre de ladite politique. En ce qui concerne les enjeux environnementaux, le Ministère de l'Environnement coordonne l'intervention de l'Etat et est assisté par d'autres ministères techniques, y compris ceux en charge de la protection civile, de la pêche, les ressources forestières et de la faune, .... De plus, plusieurs institutions sont également impliquées dans la mise en œuvre et la surveillance de l'application des lois sur l'environnement au Cameroun.

### 2.2.1 Principaux ministères et institutions pour ce projet

Les principaux ministères et institutions impliqués dans la réglementation des lois sur l'environnement, les aspects sociaux, archéologiques, etc. de ce projet sont:

- Le Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature (MINEP);
- Le Ministère des Forêts et de la Faune (MINFOF);
- Le Ministère de l'Economie, la Planification et de l'Aménagement du Territoire (MINPLATDAT)
- Le Ministère de l'Energie et de l'Eau (MINEE);
- Le Ministère de l'Industrie, des Mines et du Développement Technologique (MINIMIDT);
- Le Ministère des Travaux Publics (MINTP);
- Le Ministère de la Santé Publique (MINSANTE);
- Ministère de l'Administration Territoriale et de la Décentralisation ;
- Le comité interministériel de l'Environnement, qui est sous la responsabilité du ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature.

Une description rapide de ces ministères et institutions est présentée en **Annexe 2.4**.

## 2.2.2 Autres Ministères et Institutions

D'autres ministères et institutions pertinents sont listés ci-dessous :

- Ministère de l'Agriculture et de Développement Rural ;
- Ministère des Domaines et des Affaires Foncières ;
- Ministère de Développement Urbain et de l'Habitat ;
- Ministère de l'Elevage, des Pêches et des Industries animales ;
- Ministère des Transports ;
- Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation ;
- Ministère de la Justice ;
- Ministère du Tourisme ;
- Commission nationale de consultation de l'environnement et du développement durable ;
- Société Nationale des Hydrocarbures.

## 2.2.3 Le Régime Foncier dans le domaine des hydrocarbures

Le régime foncier et domanial auquel sont aussi soumis les divers investissements dans le secteur des hydrocarbures a été fixé par les Ordonnances suivantes :

- Ordonnance n° 74-1 du 6 juillet 1974 fixant le régime foncier modifié et complété dans certaines de ses dispositions par la loi n° 80/21 du 14 juillet 1980 ;
- Ordonnance n° 74-2 du 6 juillet 1974 fixant le régime domanial ;
- Ordonnance n° 74-3 du 6 juillet 1974 relative à la procédure d'expropriation pour cause d'utilité publique et aux modalités d'indemnisation.

Les décrets suivants en fixant les modalités d'application sont :

- Décret n°76-165 du 27 Avril 1976 fixant les conditions d'obtentions du titre foncier national modifié et complété par le décret n°90/1482 du 9 novembre 1990 ;
- Décret n° 76-166 du 27 Avril 1976 fixant les modalités de gestion du domaine national.

## 2.3 Cadre administratif

### **Autorités administratives et traditionnelles**

La Province du Sud est placée sous l'autorité d'un Gouverneur basé à Ebolowa. Il est le représentant du Président de la République et à ce titre, il a pour mission de veiller à la mise en œuvre des politiques et stratégies gouvernementales en matière de développement régional et de protection civile et de l'intégrité territoriale, ainsi que des ressources naturelles. Il s'appuie généralement sur les Préfets au niveau des Départements, des Sous-Préfets au niveau des Arrondissements, des Chefs de Districts et des autorités traditionnelles à une échelle locale.

Les autorités traditionnelles comprennent le Chef de Canton, les Chefs de village, le Conseil de notables dont le nombre varie en fonction de la taille des populations, les Chefs de quartier et le reste de la communauté au sein de laquelle on retrouve généralement les représentants des communautés étrangères, des jeunes et des femmes.

### **Occupation des Terres - Aspect Légal**

Au Cameroun, d'après les résultats des études KPDC et Rosaco, il y a quatre définitions légales définissant le terme de propriété :

- Propriété privée de l'État ;
- Propriété privée individuelle ;
- Terre Nationale ; et
- Propriété publique.

#### **Propriété privée de l'État**

La propriété privée de l'État est les biens mobiliers et immobiliers acquis par l'état pour des usages publics ou privés (achat ou cadeau), en suivant les règles d'expropriation. Les titres fonciers appartiennent à l'état (articles 10 et 11 de l'ordonnance No. 74-2 du 6 juillet 1974).

#### **Propriété privée individuelle**

Les propriétaires privés sont enregistrés et possèdent des titres fonciers comme preuves légales. Ces terres proviennent de compensation par l'état, de vente et / ou de cession de terres nationales pour être développées (articles 2 à 15 du décret No. 76-167 du 27 Avril 1976).

#### **Terre Nationale**

Les terres nationales sont les terres qui ne font pas partie du domaine public et privé (article 14 de l'Ordonnance No. 74 du 6 juillet 1974). Ce type de terres est souvent acquis par héritage, cadeau, achat ou allocation par l'état.

#### **Propriété publique**

Les propriétés publiques incluent l'ensemble des propriétés à usage public tel que :

- Les propriétés publiques naturelles – les premiers 50m le long de la cote ; et
- Les propriétés publiques artificielles – réseaux routiers et ferroviaires, télécommunications, ports, monuments nationaux et concessions traditionnels.

#### **Location de terres**

La location des terres se fait de façon informelle ou la terre est occupée gratuitement et les locataires doivent donner un pourcentage de leur récolte au propriétaire. Les arrangements exacts varient d'un village à l'autre. Comme ce type de location se fait de façon informelle et il est rare que des documents écrits existent, il est difficile d'évaluer le pourcentage de terres louées potentiellement affectées par le projet.

## 2.4 Standards internationaux

### 2.4.1 Cadre général

Les Termes de Références (TDR) réfèrent aux standards du Groupe de la Banque Mondiale (GBM). En l'absence de réglementation ou normes camerounaises, les normes de la GBM seront appliquées. Les normes de la GBM qui pourraient être appliquées dans ce projet sont listées ci-dessous :

- Les Politiques de sauvegarde, les plus pertinentes sont :
  - OP 4.01 – Evaluation Environnemental (Janvier 1999) ;
  - OP 4.04 – Habitats Naturels (Janvier 2001) ;
  - OP 4.36 – Les Forêts (Janvier 2002) ;
  - OP 4.10 – Peuples Autochtones (Juillet 2005) ;
  - OP 4.12 – Recasement involontaire (Juin 1990)
  - OP 4.11 – Ressources Culturelles Physiques
- Le manuel sur les lignes directrices de prévention et d'abattement de la pollution (1998).

Le GBM exigera également que les normes suivantes soient respectées (liste non exhaustive):

- Livre sur l'Evaluation de l'Environnement et ses mises à jour, telles que :
  - Mise à jour No. 7 – Evaluation de l'Environnement (March 1994) ;
  - Mise à jour No. 15 – Evaluation de l'Environnement au niveau de la région (Juin 1996) ;
  - Mise à jour No. 20 – Evaluation de l'Environnement et la Biodiversité (Octobre 1997).

### 2.4.2 Les Directives EHS

Les Directives sur l'environnement, l'hygiène et la sécurité (appelées «Directives EHS») du Groupe Banque Mondiale pourront aussi être prises en compte, si certains aspects EHS ne sont pas couverts par la réglementation camerounaise.

Ces directives étaient en cours d'actualisation en 2006-2007. La nouvelle version de la plupart de ces directives est entrée en vigueur le 30 Avril 2007.

Les directives EHS sont des documents techniques de référence avec des exemples généraux et spécifiques en matière de bonnes pratiques industrielles internationales (*Good International Industrial Practice* - GIIP). Les Directives EHS contiennent les critères et mesures de performances normalement qui sont généralement considérés comme réalisables dans les nouvelles installations à des coûts raisonnables et à travers une technologie disponible. Les Directives EHS Générales contiennent les informations sur les problèmes transversaux d'environnement, de santé et de sécurité potentiellement applicables à tous les secteurs industriels. Les directives doivent étre utilisées en même temps que les directives appropriées au secteur industriel spécifique.

Les directives EHS suivantes peuvent être applicables au projet sont présentées dans le Tableau 1.

**Tableau 1. Directives pertinentes sur l'environnement, l'hygiène et la sécurité (EHS) du Groupe de la Banque Mondiale**

Composante du projet	Directive EHS applicable
Toutes composantes	Directives générales EHS (Avril 2007) Directives EHS pour l'Eau et l'Assainissement (Décembre 2007)
Gestion des déchets solides et liquides	Directives EHS pour les installations de traitement et de gestion des déchets (Décembre 2007).
Développement des hydrocarbures onshore	Directives EHS pour le développement des hydrocarbures onshore (Avril 2007)
Routes	Directives EHS pour les routes à péage (Avril 2007)
Activités de construction	Directives EHS pour l'extraction des matériaux de construction (Avril 2007)

#### 2.4.3 Différences potentielles entre les règles de la Banque et la législation camerounaise Directives EHS

La législation camerounaise et les directives de la Banque Mondiale sont en général relativement proches. Elles se basent toutes les deux sur des concepts de précaution, de durabilité et de préservation de la biodiversité

Les deux prévoient d'associer les personnes touchées par un projet de développement.

Depuis 2005, le Cameroun a un cadre précis pour les études d'impact environnemental.

La législation applicable est la législation camerounaise. En l'absence de réglementation ou normes camerounaises, ou lorsque celles-ci sont plus contraignantes, les normes de la Banque Mondiale seront appliquées

#### 2.4.4 Société Financière Internationale (SFI)

La SFI a développé une politique de sauvegarde, qui a été élaborée afin d'améliorer la durabilité d'un projet. Cette politique inclut plusieurs ordonnances qui ont été décrites dans la Section 2.4.1 de ce rapport.

De plus, les documents, ci-dessous, pourront également être pris en compte :

- SFI 1998 – Procédures pour l'examen des projets comportant des enjeux environnementaux et sociaux (Procedure for Environmental and Social Review Project);
- SFI 2006 – Politique sur le développement durable de l'environnement et des populations (Policy on Social and Environmental Sustainability) ;
- SFI 2006 – Normes sur les performances du développement durable de l'environnement et des populations (Performance standards on Social and Environmental Sustainability) ;
- SFI – Lignes directrices sur l'environnement, la santé et la sécurité ;
- SFI 2006 – Politique sur la divulgation des informations (Policy on Disclosure of Information) ; et
- Livre du Groupe de la Banque Mondiale sur la prévention et la réduction des pollutions (World Bank Pollution Prevention and Abatement Handbook – 1998).

### 3 DESCRIPTION DU PROJET

Cette partie a pour objet de présenter et de décrire les différentes activités prévues pour le développement du pipeline gazier de Kribi, dans le but d'identifier toutes les composantes susceptibles de pouvoir générer un impact sur l'environnement physique, biologique et socio-économique de la zone du projet. Chacune des phases du projet est prise en compte, on distingue ainsi :

- La phase de construction
- La phase d'exécution, et
- La phase de réhabilitation et abandon,

#### 3.1 Historique et raisons du projet

Le Cameroun connaît depuis quelques années de nombreuses pénuries et autres anomalies dans l'approvisionnement en services énergétiques (électricité et gaz notamment). Cette situation place le problème de l'énergie au centre des préoccupations. C'est dans cette perspective qu'il faut situer le projet de développement gazier de Kribi qui comprend le développement des champs gaziers offshore de Sanaga Sud, la station de traitement du gaz à Bipaga 1., la centrale électrique de Kribi et le pipeline gazier entre ces deux derniers sites d'exploitation.

Un accord a été signé en 2006 entre Perenco et la SNH regardant l'exploitation du champ de gaz Sanaga Sud, situé sur le littoral camerounais dans le bassin de Douala/Kribi, ce en vue de l'alimentation d'une centrale thermique à gaz, près de la ville de Kribi, qui sera construite et opérée par KPDC.

Ce projet répond à la volonté du gouvernement camerounais non seulement de mettre en valeur toutes les ressources naturelles existantes pouvant contribuer au développement économique du pays, mais également de résoudre la problématique énergétique qui est de plus en plus pesante au Cameroun.

#### 3.2 Présentation générale du projet

Le projet comprend l'installation d'un pipeline gazier afin d'acheminer le gaz traité entre la station de traitement du gaz onshore (des champs Sanaga Sud offshore), située à l'ouest de Bipaga 1 et la centrale électrique, située à l'ouest de Mpolongwe 2.

Pour être opérationnel, l'ensemble des projets comportera, entre autres, les installations suivantes :

- Installations construites et exploitées par Perenco comprenant :
  - Une ou plusieurs plateformes de production offshore dans le champ de Sanaga Sud;
  - Une station de traitement du gaz onshore (Central Processing Facility, CPF); et
  - Un pipeline pour l'acheminement du gaz entre les puits et la CPF.
- Installations construites et exploitées par KPDC :
  - Une centrale thermique à gaz à construire

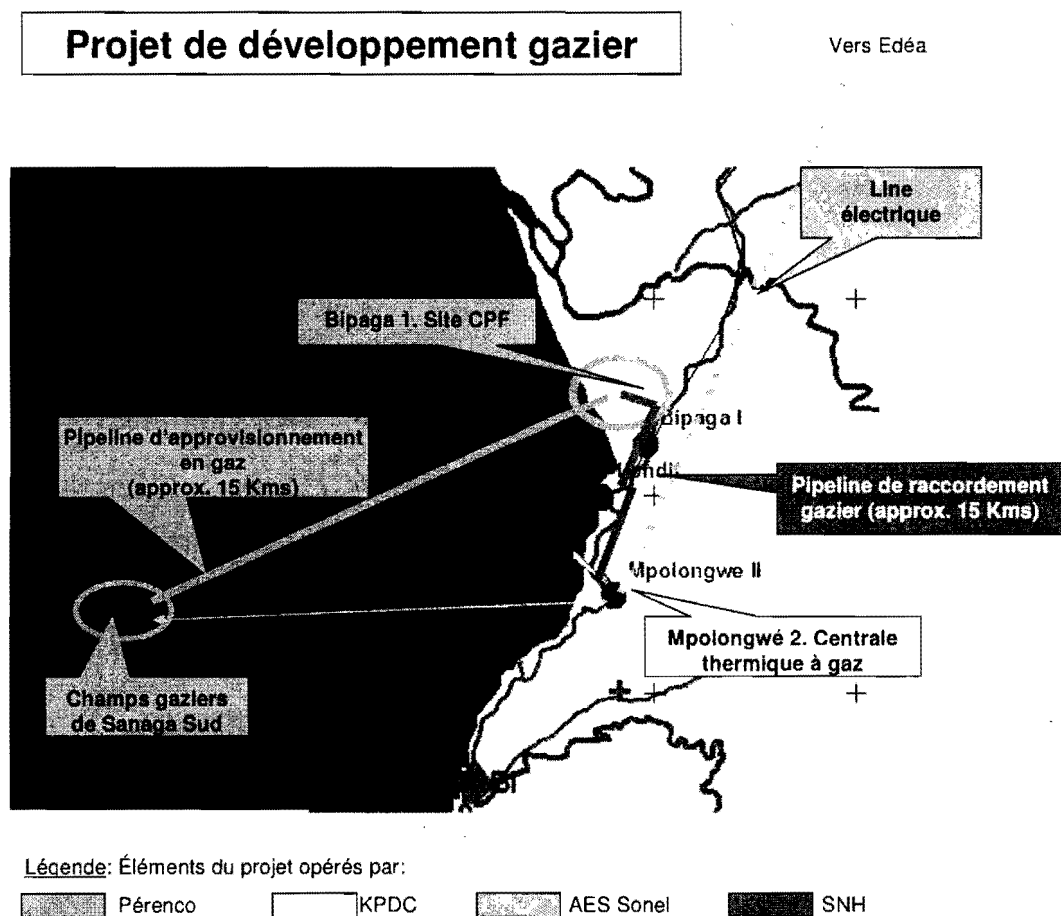
- Installations construites et exploitées par AES SONEL
  - Une ligne électrique entre la centrale thermique et Edéa.
- Installations construites et exploitées par la SNH :
  - Un pipeline pour l'acheminement du gaz de la CPF à la centrale thermique.
  - Et ses installations annexes

A ce stade du projet, le gaz ne sera pas stocké sur les différents sites étudiés.

Comme cela a été indiqué dans les Termes de Référence, la présente étude portera uniquement sur la construction et l'exploitation du pipeline gazier.

La figure ci-dessous présente de façon schématique les différents éléments du projet de développement gazier de Kribi.

Figure 1. Différents éléments du projet de développement gazier de Kribi, présenté schématiquement.



### 3.3 Localisation du projet

Comme le montre la Figure 2, la zone du projet est située au Sud-Ouest du Cameroun, à 20-30 km au Nord de la ville de Kribi. Au niveau administratif, cette zone appartient à la Province du Sud, et au Département de l'Océan.

**Figure 2. Localisation de la zone du projet à l'échelle du Cameroun, sur fond d'image satellite (source : Google Earth),**

Voir **Annexe 3**.

La Figure 3 présente une vision plus détaillée de la zone du projet délimitée sur la Figure 1 et indique l'emplacement du champ de Sanaga Sud, de la future station de traitement de l'exploitation de Sanaga et de la future centrale électrique de Kribi

**Figure 3. Détail de la zone du projet, sur fond d'image satellite (source : Google Earth),**

Voir **Annexe 3**.

Le champ de gaz Sanaga Sud, dans lequel seront forés les deux puits, est situé en mer à environ 10 km au Nord-Ouest de la ville de Kribi. Il s'agit de la zone maritime qui va de Kribi avec pour limite Nord la région au sud de l'embouchure de la rivière Lokoundje. Il est limitrophe au Sud par la Concession Ebome et au Nord par le Permis d'Exploration Nyong 2. Une carte localisant les différentes concessions pétrolières au Cameroun est présentée en Annexe 5.

L'emplacement prévu le CPF est à Bipaga 1, près de la côte, est situé sur la côte à environ 4 km au Nord-Ouest de la ville de Londji, et environ 25 km de la ville de Kribi. L'emplacement prévu pour la centrale électrique est situé à Mpolongwé 2, à environ 12km au Nord de la ville de Kribi.

La Figure 1 présente également les différents éléments du projet de développement gazier. On notera que le projet concerné par cet EIES n'est que le pipeline (en rouge).

Ce rapport est relatif à l'installation du gazoduc entre la station de traitement de Sanaga (CPF), à Bipaga 1 et la centrale électrique de Kribi à Mpolongwé 2.

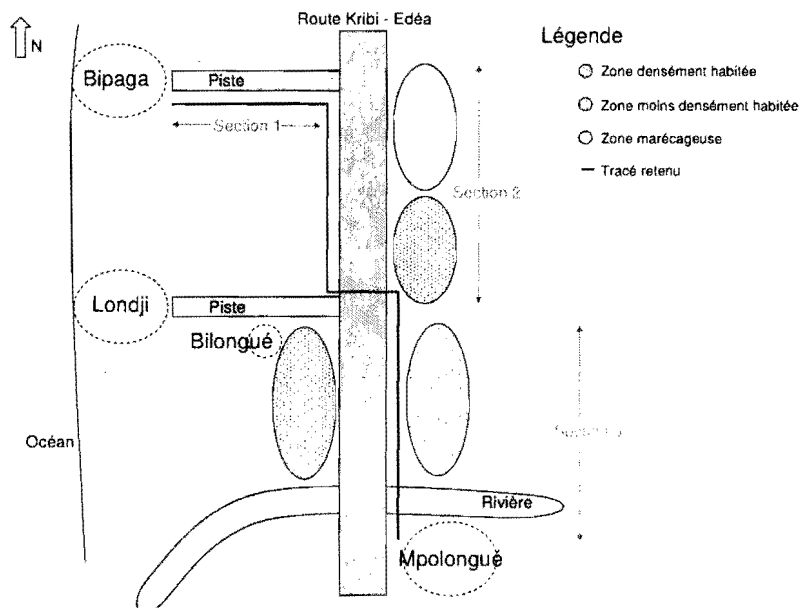
### 3.4 Tracé du pipeline gazier de Kribi

Le tracé du pipeline qui a été retenu est constitué de trois sections :

- **Section 1** : Le pipeline gazier sera placé dans la partie sud de l'emprise de la piste / route à construire entre le site du CPF<sup>1</sup>, à BIPAGA 1 et la RN7. existante paraît la plus appropriée pour la l'emplacement du pipeline gazier,
- **Section 2** : Emprise de la RN7, côté ouest, jusqu'à LONDJI
- **Section 3** : Emprise de la RN7, côté est, jusqu'à MPOLONGWE.

<sup>1</sup> CPF : Station de traitement du gaz onshore construite dans le cadre du Projet Sanaga (Central Processing Facility, CPF)

Figure 4. Schéma du tracé du pipeline retenu



Une analyse des alternatives étudiées (du point de vue environnemental et social) pour le tracé du pipeline gazier est fournie en Chapitre 5.

L'emplacement exact du corridor du pipeline sera comme suit :

- Section 1 : corridor de 40 m suivant et de part et d'autre de la piste existante (piste allant de la RN Edéa – Kribi au CPF).
- Section 2 et 3 : corridor de 50 m dans l'emprise de la route RN. L'emprise de la route RN n'étant pas exactement connue, il est convenu que les études environnementales et sociales considéreront le corridor « worst case scenario », c'est à dire :
  - Section 2 : corridor de 50 m à partir de la RN vers l'ouest
  - Section 3 : corridor de 50 m à partir de la RN vers l'est.

### 3.5 Activités et installations proposées

#### 3.5.1 Introduction

Le Tableau 2 ci-dessous présente les travaux et activités à effectuer lors des phases de construction, d'exploitation et de réhabilitation et abandon des installations du projet. Les travaux listés ci-dessous ne sont pas une liste exhaustive des activités, mais donnent une idée d'ensemble

**Tableau 2. Liste des travaux et activités pour chaque phase du projet**

Phase	N°	Activité et travaux
Préparation / planification (P)	P1	Localisation précise du tracé et bornage
	P2	Localisation des sites de construction (site de stockage, bureau, traitement des déchets, etc.) et marquage des sites
	P3	Autres aspects de préparation (mise en place d'une organisation pour le projet, affaires administratives, consultations avec les populations, réinstallation, etc.)
Construction (C)	C1	Aménagement de la zone de construction du pipeline (accès, zone de stockage des matériaux, défrichage, éclairage...)
	C2	Préparation et travaux d'aménagement des traversées de zones habitées (réinstallation des populations) et potentiellement reconstruction temporaire ou non d'habitations
	C3	Acheminement et stockage du matériel de construction (trafic, ...)
	C4	Préparation des conduites (cintrage)
	C5	Creusement de la tranchée, soudage et pose de la canalisation
	C6	Remblayage
	C7	Remise en état de la tranchée et signalisation
	C8	Travaux d'aménagement pour la traversée de cours d'eau et de zones humides (rivière, ruisseau, caniveaux, ...)
	C9	Travaux d'aménagement pour la traversée du réseau routier (route, piste, ...) et de services déjà existants (eau, électricité,...)
	C10	Gestion des déchets (ex. provenant de la construction)
	C11	Remise en état des sites de stockage et de construction
Exploitation (E)	E1	Exploitation
	E2	Maintenance & Fiabilité
	E3	Utilités
	E4	Sécurité & Gestion de l'environnement
	E5	Maintenance des accès au gazoduc
Réhabilitation et abandon (R)	R1	Si canalisation est démantelée : Travaux de neutralisation et de démantèlement du pipeline, si démantèlement (recyclage / réutilisation / élimination des installations et des déchets, ...)
	R2	Si canalisation est démantelée : Préparation de la zone de démantèlement du pipeline et de stockage des matériaux & trafic, si démantèlement
	R3	Si la canalisation est laissée sur place : Travaux de neutralisation du pipeline
	R4	Remise en état de la zone du projet

Les éléments déjà connus sont décrits ci-après selon les informations reçues par le client. A ce stade de l'étude, les informations fournies par la SNH dans le rapport intitulé « Mission d'Assistance Maitrise et Ouvrage P+I, Gazoduc Bigapa 1 Mpolongwé – Description du projet Gazoduc » ont été prises en compte. Ce rapport est présenté en

**Annexe 6.** Les informations dans cette section représentent une synthèse des éléments les plus pertinents afin de déterminer les impacts environnementaux.

### 3.5.2 Aspects généraux (pour toutes phases)

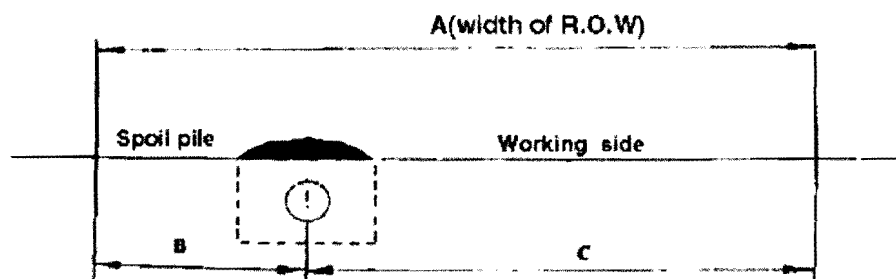
- Le tracé retenu est un tracé terrestre allant de BIPAGA à MPOLONGWE, soit environ 17,5 km.
- Le gazoduc sera enterré entre la station de traitement de Sanaga (Bipaga 1) et la centrale électrique de Kribi (Mpolongwé 2).
- Les zones d'emprise nécessaires et le marquage du tracé sont conformes aux standards internationaux :
- Accès : Compte tenu du tracé retenu (le long de la voie d'accès à Bipaga, le long de la route nationale Bipaga – Mpolongwé), cette voirie existante pourra être utilisée pour la construction (selon des modalités détaillées encore à préciser), puis pour la surveillance en opération, diminuant l'emprise spécifique du gazoduc.

### 3.5.3 Phase de construction

#### Aménagement de la zone de construction du pipeline - Emprise du chantier

La largeur de l'emprise du chantier pour la pose du gazoduc sera 20 m, afin de permettre l'excavation d'une tranchée, l'entassement de la terre, la soudure des sections de la tuyauterie, la pose des canalisations soudées dans la tranchée avant de les enterrer et, en même temps, de permettre la libre circulation des machines et des véhicules de travail. Afin de réaliser les travaux dans les conditions les plus sûres possible, ce corridor pourra être élargi pour des secteurs limités (traversée de route et de rivières).

Figure 5. Schéma de découpage de la zone de travail



Pour un pipe jusqu'à 12 pouces (DN 300),

A = 16 m

B = 4 m

C = 12 m

R.O.W : « Right of Way »

### **Aménagement de la zone de construction du pipeline – camp / base de vie**

N'ayant pas d'informations à ce sujet, le consultant fait l'hypothèse suivante : les travailleurs seront logés sur Kribi, dans des établissements existants (hôtels). La base de vie / camp, sera localisé sur / à proximité de la zone de stockage et comprendra :

- Un bureau en container
- Un poste de gardien
- Des toilettes
- Des éléments nécessaires à l'application d'un plan HSE (équipements de protection individuelle (EPI), matériel de réaction en cas d'urgence, etc.)

### **Creusement de la tranchée, soudage et pose de la canalisation**

L'approvisionnement des tubes et autres matériels pour la construction se fera à priori par le port de Douala, et par voie routière jusqu'à une zone de stockage située à proximité du site (mode d'approvisionnement et logistique restent à définir). Les tubes seront transportés sur site depuis la zone de stockage en utilisant les routes existantes. Le choix de l'emplacement de la zone de stockage et des chemins d'accès sera fait pour minimiser l'impact sur le trafic. Le corridor de travail et les routes existantes seront remis dans leur état d'origine à la fin des travaux de construction. Préalablement à la soudure et à l'enfouissement de la tuyauterie, une tranchée de 1 mètre de large sur 1.5 mètre de profondeur sera creusée. Il y aura un décalage de 2 à 3 semaines entre creusement et soudage des tuyauteries. Il n'y aura pas plus de 3km de tranchée ouverte simultanément. La terre excavée sera posée de côté et sera réutilisée pour combler la tranchée. Les tubes ont une longueur de 12m. Ils seront disposés le long de la bande de travail par des machines lourdes qui peuvent transporter plusieurs longueurs de tubes à la fois. Après alignement, les tubes seront reliés entre eux par soudage. Un poste de soudage mobile se déplace le long du tracé et protège les opérateurs, la section en cours de soudage et l'environnement de ce poste de travail. Toutes les soudures seront soumises à une inspection non-destructive (CND) préalable à l'application du revêtement sur les joints.

### **Pose de la canalisation**

À la suite des contrôles CND et du revêtement des joints de soudure, les sections connectées de la tuyauterie seront soigneusement posées dans la tranchée. Cette opération sera réalisée grâce à l'utilisation de tracteurs pose-tubes travaillant en continu. Dans les sols rocheux ou dénivelés, lorsqu'il existe des risques potentiels de dégâts sur le revêtement de la canalisation, le fond de la tranchée sera muni d'un lit de protection en sable de 200 mm d'épaisseur.

### **Remblayage**

La tranchée sera remblayée dans l'ordre inverse à celui de l'excavation en utilisant, lorsque c'est possible, le matériau récupéré pour le creusement de la tranchée. Dans les parties où le matériau de remblai est susceptible d'endommager le revêtement de la canalisation étant donnée la présence de rocs ou de pierres, on utilisera du sable pour la protéger. Au cours de l'opération d'ensouillage, on installera un grillage plastique de couleur vive au-dessus des tuyaux, sur toute la longueur de la tranchée et à une profondeur de 0,6 m, qui servira de repère pour de futures excavations. Aux intersections entre la canalisation et les pistes et routes existantes, une protection supplémentaire sera appliquée, sous forme de dalles de béton superficielles. Le remblayage sera complété par la couverture de la tranchée avec la terre végétale superficielle préalablement isolée. Afin de réduire les effets de l'exposition des sols creusés pendant qu'ils sont en attente, la tranchée sera comblée le plus vite possible dès que chaque section de la tuyauterie sera installée, ce qui donnera lieu à un front de travail unique et qui progressera de manière continue.

### **Remise en état et signalétique**

#### *Remise en état*

Après la remise en état de la bande des travaux afin que le sol retrouve son relief d'origine, il sera décompacté par des engins de terrassement qui recueilleront la terre et la disperseront. Le manteau végétal sera restitué sur le terrain concerné au moyen de plantations d'espèces autochtones.

#### *Poteaux indicateurs de la canalisation*

Une fois la remise en état réalisée, les seules preuves visibles de la canalisation seront des poteaux indicateurs placés le long de l'itinéraire et destinés à la surveillance et aux repérages futurs. Les poteaux seront installés à un intervalle maximal de 250 à 300 m, selon la nature du terrain pour permettre un repérage visuel. Un poteau sera aussi installé à chaque changement de direction.

### 3.5.4 Phase d'exploitation

#### **Exploitation**

##### *Emprise / corridor*

Après la construction et pendant l'exploitation du gazoduc, un corridor large de 12 mètres sera conservé dans le corridor prévu pour les travaux en tant que droit de passage afin de constituer une isolation de la canalisation et de fournir un espace vide de chaque côté de celle-ci. Il sera utilisé comme voie de circulation lors des inspections périodiques et pour l'approvisionnement des équipements dans le cas où des interventions de maintenance ou de réparation seraient nécessaires.

##### *Caractéristiques du gaz*

Le gaz est fourni par le CPF, à l'entrée du gazoduc, à la qualité du contrat de vente, à une pression constante à 0,5 bar près et à une température supérieure de 20 °C au point de rosée eau et hydrocarbures. Les conditions devraient être: 39 à 40 bars, 30 à 35 °C. Il est livré à l'acheteur final du gaz (centrale thermique) à la qualité du contrat, à une pression constante régulée à 0,5 bar près et à une température supérieure de 20 °C au point de rosée eau et hydrocarbures. Les conditions devraient être : 28 à 30 bars, 30 à 35 °C.

##### *Provision d'énergie*

Le gaz alimente, après détente et réchauffage, des moteurs pour un besoin total maximum de 40 MMSCFD.

Remarque du consultant : Cette information est dans la description du projet (**Annexe 6**). Cependant, le consultant pense qu'une erreur c'est glissée à ce point de vu. Il nous paraît plus plausible que le projet utilisera des moteurs thermiques. De plus, nous pensons que cet aspects fait plutôt partie du projet du CPF ou de la centrale thermique, mais ne devrait pas être inclus dans le cahier des charge du projet du pipeline gazier. S'il avérait que les moteurs soient effectivement carburés au diesel et que cet aspect fait bien partie du projet du pipeline gazier, il faudrait revoir l'analyse des impacts, car le stockage de diesel n'a pas été pris en compte.

##### *Traitement et régularisation des variations*

L'acheteur final du gaz, une centrale thermique, prévoit des consommations fluctuantes en fonction de la demande électrique avec vraisemblablement trois niveaux stables de consommation entre 11 et 40 MMSCFD. Les consommations peuvent varier plusieurs fois par jour. Pour garantir la qualité et maîtriser le risque de présence de condensats à la livraison, un scrubber de récupération de condensats est installé à la sortie du

gazoduc. Un système de raclage et de récupération des boues et condensats est installé.

#### *Contrôle de la qualité du gaz*

Le débit et la quantité de gaz (pour facturation) sont mesurés à la livraison. La qualité du gaz livré est contrôlée régulièrement par prélèvement et analyse. Les informations et mesures nécessaires au contrôle et à la conduite des installations seront centralisées et reportées dans un lieu à définir.

#### **Maintenance, fiabilité**

Le taux d'utilisation est de 95% : 350 jours de fonctionnement pour 15 jours d'arrêt annuel à fixer pendant la saison des pluies. Outre la maintenance annuelle de l'instrumentation, l'arrêt annuel est destiné :

- o Au nettoyage du gazoduc
- o Au contrôle du gazoduc (étanchéité, corrosion)

Deux gares de raclage sont installées à l'entrée et à la sortie du gazoduc. Les condensats et boues sont récupérés à la sortie du gazoduc et dégazés avant élimination. La fiabilité doit être la plus élevée possible.

#### **Utilités**

Les utilités nécessaires sont (en particulier pour les zones de service et de connexion amont et aval):

- o De façon permanente : électricité, air comprimé, air instrument, eau, système de lutte incendie,
- o De façon provisoire: azote

Les besoins permanents sont supposés être assurés à partir de l'usine de traitement du gaz (CPF) pour ce qui concerne l'entrée du gazoduc et à partir de la centrale thermique pour ce qui concerne la sortie du gazoduc. Des contrats de prestations et services seront à discuter pour préciser les limites de batterie et les éléments de connexion à prendre en compte. Les besoins en azote sont fournis par des cadres d'azote comprimé ou générateurs mobiles. Les raccordements et la mise en place de ces équipements sont à prévoir.

#### **Sécurité**

Le gazoduc en construction et en exploitation (y compris les opérations de maintenance) fait l'objet d'une étude de danger dont les recommandations doivent être prises en compte dans l'étude d'ingénierie. Au minimum :

- o Le gazoduc est protégé en pression
- o Le gazoduc est protégé en température
- o Les fuites significatives sont décelées
- o Le gazoduc est isolé en totalité ou par tronçons (si l'étude de sécurité le demande) par des vannes ESDV

#### Remarque du consultant :

- 1) Une étude de sécurité devrait être faite au moment de la conception du pipeline et non durant l'exploitation : elle devrait définir les mesures en mettre en place pour éviter les fuites et les y remédier en cas d'occurrence.
- 2) En phase d'exploitation, la sécurité est assurée par la surveillance et l'intervention en cas d'accident qui doit être défini dans un Plan de Surveillance et d'Intervention (PSI) qui doit être élaborer à la suite de l'étude de Sécurité durant la phase de conception.

### Gestion des déchets solides et effluents

Les effluents issus du procédé d'exploitation et leur gestion prévue sont présentés ci-dessous.

**Tableau 3. Effluents et traitements prévus**

Effluents et source	Gestion prévue
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gaz provenant des soupapes et du réseau de «blow down»</li> </ul>	Venting (supposition)
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Condensats et boues provenant soit du flux continu de gaz naturel soit des opérations de nettoyage programmées</li> </ul>	Les condensats et boues sont récupérés à la sortie du gazoduc et doivent être dégazés. Les effluents dégazés sont ensuite transportés par camion ou conteneurs jusqu'au centre de traitement. Un « burn pit » sera néanmoins installé près de la gare de racleur près de la centrale thermique pour brûler rapidement, quand c'est nécessaire des liquides.
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Eaux de pluie collectées sur les deux zones opérationnelles entrée et sortie.</li> </ul>	Les eaux de pluie des deux zones opérationnelles sont collectées et envoyées dans les réseaux d'eau pluviale de l'usine du CPF pour l'entrée et dans les réseaux d'eau pluviale de la centrale thermique pour la sortie dans le cadre de contrats de service à discuter

### Phase de réhabilitation et abandon

Les contrats de vente de gaz entre PERENCO, SNH et KPDC ont une durée contractuelle de 20 ans. La durée de vie des installations (gazoduc, centrale thermique) est très supérieure. La fin de service sera entreprise conformément à la législation en vigueur à ce moment-là, en liaison avec les autorités de contrôle adéquates. Il sera tenu compte des exigences finales de fin de service au cours de la phase de conception en garantissant que toutes les options possibles seront disponibles, depuis l'éventualité de laisser la canalisation sur place à celle d'un démontage total.

## 3.6 Calendrier

Selon la description du projet, en **Annexe 6**, on peut déduire le calendrier suivant

**Tableau 4. Calendrier prévisionnel**

Phase	Durée
Phase de construction	12 mois (*)
Phase d'exploitation	20 ans
Phase de réhabilitation et abandon	A déterminer selon la législation du moment

(\*) Hypothèse du Consultant à partir d'une interprétation du calendrier présenté en Annexe 6. On remarquera que ce calendrier n'est pas lisible

## 4 ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

L'analyse de l'état initial du site du projet et de son environnement a pour objectif d'identifier les sensibilités environnementales qui pourraient être affectées par le projet.

L'analyse de l'état initial a été réalisée à partir des informations suivantes :

- Visites de terrain par les experts de l'équipe en novembre 2009 et en février 2010.
- Étude bibliographique des données disponibles sur la zone du projet et des études disponibles. Une liste complète des documents utilisés est fournie dans le Chapitre 10.

L'analyse de l'état initial a consisté à étudier les éléments suivants de l'environnement du site du projet:

- Environnement physique: tel que la topographie, la pédologie, l'hydrogéologie, l'hydrologie.
- Environnement biologique: faune et flore;
- Environnement socio-économique: tel que les établissements humains, les activités économiques, les infrastructures.

Lors de la visite de terrain, des photos ont été prises de l'environnement des différentes composantes du projet. Ces photos sont présentées dans l'Annexe 4.

### 4.1 Environnement physique

#### 4.1.1 Topographie

Le site se situe dans la région de Kribi, constitué principalement du Plateau Sud Camerounais et à une altitude variant de 0m à 300m.

La zone d'étude est relativement plate avec des endroits légèrement plus bas.

#### 4.1.2 Conditions climatiques

Le climat de la zone du projet est typique de celui des zones équatoriales humides, caractérisé par la présence de forêts primaires et secondaires, avec des températures moyennes de 28 °C et une humidité variant entre environ 60 et 100%.

##### Pluviométrie

La région de Kribi subit l'effet de la mousson venant du Sud-Ouest. L'année est généralement divisée en deux principales saisons (subdivisées en deux saisons – voir ci-dessous):

- Une saison des pluies d'intensités variables, de mars à mi-novembre
- Une saison sèche, de mi-novembre à février.

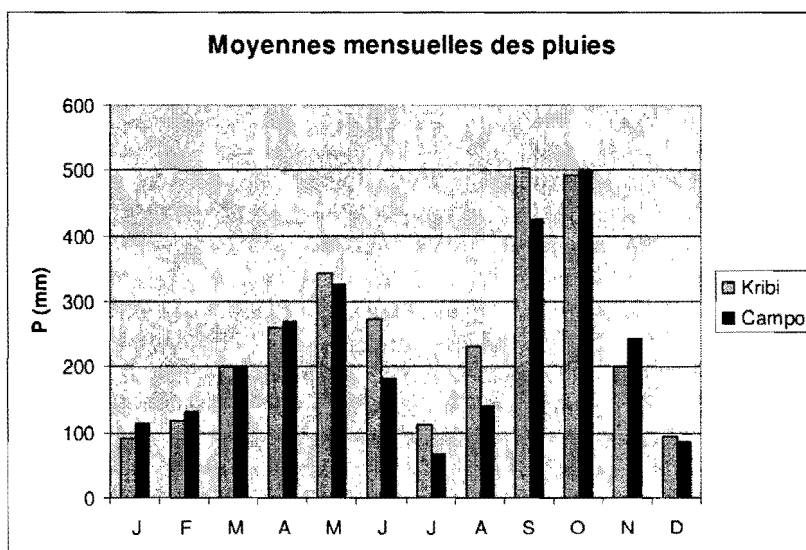
La station météorologique la plus proche de la zone du projet est celle de Kribi, cependant les données de la station de Campo ont également été utilisées. Les relevés de ces stations ont donc été utilisés afin de décrire les conditions pluviométriques de la zone.

Comme le montre la Figure 6, ci-dessous, la région de Kribi reçoit en moyenne 2900mm d'eau sur 204 jours. Cependant, un maximum de 3000m d'eau par an a été enregistré. En général, l'intensité des précipitations diminue du sud vers le nord et de la cote vers l'intérieure des terres.

Le graphique ci-dessous montre que les variations pluviométriques sont bimodales, ce qui se traduit par 4 saisons:

- une courte saison des pluies (mars – juin);
- une courte saison sèche (juillet – aout);
- une longue saison des pluies (septembre – novembre); et
- une longue saison sèche (novembre – février).

**Figure 6. Histogrammes des hauteurs de pluies moyennes annuelles au niveau de la station de Kribi et de Campo**



Avec une telle pluviométrie et étant donné les caractéristiques du couvert végétal existant, le degré hygrométrique moyen mensuel est presque à saturation (> 90%) tout au long de l'année à l'exception des mois de décembre, janvier et février.

### Températures

Les températures oscillent entre 21 et 29°C dans la région de Kribi. Une température moyenne de 25°C a été enregistrée à la station de Kribi. Ces températures sont fortement influencées par la présence des forêts et les courants d'air provenant de l'Atlantique. Pendant la saison sèche, la température moyenne peut atteindre 27°C avec un maximum de 31.5°C en mars.

### Vents

Les données de la station de Douala (Africa Pilot, 1977) (station la plus proche de la zone du projet), montrent que la vitesse moyenne des vents matinaux demeure constante à environ 3 nœuds durant toute l'année. Elle atteint 10 nœuds à midi et dans l'après-midi. Des vitesses moyennes d'une valeur de 9 nœuds sont enregistrées en après-midi dans la période allant de janvier à avril. En général les vitesses des vents

sont modérées variant entre 0.5 et 2 m/s (Ibe et al., 1999), elles excèdent rarement 10 m/s.

Dans l'ensemble, les brises matinales sont orientées Sud-Ouest Nord-Est (mousson) suivi d'un changement de direction pendant la journée. En revanche, les vents orientés Nord-Ouest Sud-Est (alizées)<sup>2</sup> prédominent en après-midi.

#### 4.1.3 Géologie

Une étude détaillée de la géologie et pédologie des sols dans la zone du projet est présentée en **Annexe 7**. Les principales informations sont présentées ci-dessous.

##### **Géologie régionale :**

La géologie de la région de Kribi est dominée par un socle cristallin feuilleté composé d'unités lithostratigiques appelées 'le complexe du Ntem'. Ce complexe est composé de roches feuilletées et cristallines des formations inférieures précambriennes, (gneiss pyroxène, pyroxénites, pyroxeno-amphilites et gabbros grenue) ainsi que de roches métamorphiques. Les principales roches métamorphiques sont composées de schistes, micaschistes et gneiss à pyroxène et des amphibolites variées.

Plus précisément, les formations géologiques connues de la bouche du Nyong à Campo comprennent:

- Des dépôts sédimentaires du quaternaire constitués de sables du littoral et des boues de la mangrove à l'embouchure de la rivière Nyong à Londji; et
- Des horizons formés de conglomérats, de calcaire, de schistes et de marnes dans le bassin de Campo avec une superficie d'environ 45 Km<sup>2</sup>.

##### **Géologie locale :**

La zone du projet se situe principalement dans la zone de formations métamorphiques des aires précambrienne et cambrienne. Ces formations sont essentiellement constituées d'Ectinites et / ou de Migmatites.

Les résultats de l'investigation de terrain réalisé lors du projet de la centrale électrique de Kribi (KPDC, 2007) confirment les données des cartes géologiques. Différentes strates ont été observées :

- Terre arable – 0.25m d'épaisseur ;
- Argile jaunâtre – 0.25m à 0.65m de profondeur ;
- Gravier argileux latérique avec des nodules de quartz – 0.65m à 0.9m / 1.45m de profondeur ;
- Horizon dur (roches altérées) – 0.9m / 1.45m à 1.35m / 2m de profondeur.

La zone côtière est située dans la zone couramment appelée « surface africaine I du grand ensemble du Plateau Sud Camerounais ». Elle constitue la limite Sud des alluvions quaternaires du bassin Mbang-Douala-Edéa-Nyong, d'où la présence du sable fin brunâtre observé sur le site. Cependant, en évoluant vers l'intérieur du continent sur environ 3 kilomètres, l'on retrouve le secteur dont le complexe de base précambrien est essentiellement constitué d'Ectinites et ou de Migmatites. Elles

---

<sup>2</sup> Les riverains disent généralement que ces vents viennent du mont Cameroun

affleurent dans toute la majeure partie de la zone du projet, surtout au niveau des cours d'eau.

Malgré la présence de quelques failles tectoniques dans la région de Kribi, les risques sismiques sont faibles sur le site du projet.

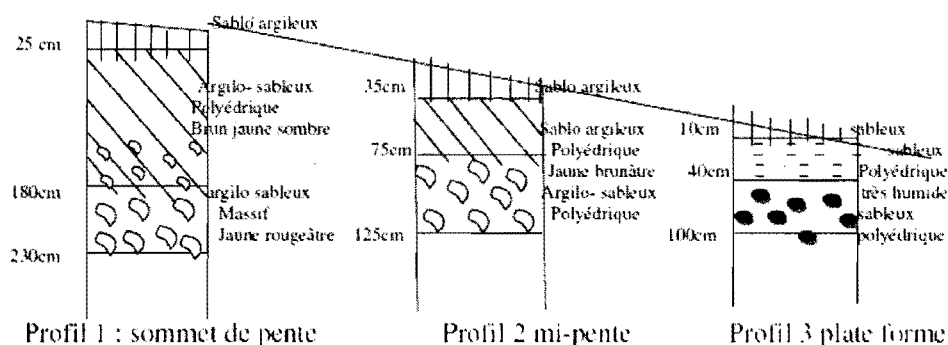
#### 4.1.4 Pédologie

Une étude détaillée de la géologie et pédologie des sols dans la zone du projet est présentée en **Annexe 7**. Les principales informations sont présentées ci-dessous.

En général, les sols de la région sont des sols ferralitiques jeunes sur roche-mère. Les sols sont généralement profonds (2 à 4 mètres d'épaisseur), composés de matériaux altérés, comprenant des horizons de surface sableux devenant plus argileux avec la profondeur. Les sols sont considérés comme étant physiquement stables et bien structurés, ce qui leurs donnent de bonnes capacités de drainage avec une perméabilité relativement élevée.

Les observations de terrain ont permis de ressortir trois profils pédologiques le long du tracé du pipeline (voir **Annexe 7**).

**Figure 7. Profils pédologiques**



Deux principaux types de sols ferralitiques ont été observés dans la région de Kribi :

- Sols ferralitiques jaunes qui sont prédominants dans la région, surtout dans les environs de Kribi. Ces sols sont perméables, très décolorés et ont un potentiel minéral et organique pauvre. Ils ne sont pas très fertiles et ont une faible portance.
- Sols ferralitiques jaunes sur un affleurement de gneiss qui couvrent la majeure partie de la zone entre Campo et Kribi. Ces sols sont très peu humides. Ils sont principalement composés de sable et d'argile, en raison de la dégradation de la roche-mère. Par conséquent, leur teneur en matières organiques est faible (3 à 4% en surface). Ces sols présentent un pH acide et une faible capacité d'échange cationique due à des teneurs relativement élevées en oxydes d'aluminium et de fer (d'où une apparence jaunâtre à rougeâtre des sols).

De par le caractère physico-chimique de ces sols ferralitiques, les nutriments ne sont pas retenus dans les sols et se retrouveront rapidement dans les eaux souterraines et / ou eaux de surfaces via les mécanismes de lixiviation.

Par conséquent, étant donné le potentiel organique et minéral déficient des sols dans la région, les terres sont principalement utilisées pour l'agriculture itinérante et / ou des cultures arbustives peu exigeantes telles que le palmier à huile et l'hévéa ou des cultures vivrières extensives. Si une exploitation agricole des terres plus permanentes est envisagée, des fertilisateurs sont utilisés. La capacité d'utilisation et le rendement des terres sont donc faibles.

Les sols observés sont facilement déstabilisés (érosion) sous les effets conjugués de l'enlèvement de la couverture végétale et de la forte pluviométrie. La sensibilité de ces sols proviendrait du fait de la présence plus ou moins récente de la forêt, la matière organique reste très abondante en surface ; d'où le caractère acide prononcé desdits sols.

Les caractéristiques morphologiques des sols du site d'étude présentent une forte teneur en sable d'où leur forte porosité dans l'ensemble. Ces sols présentent donc un grand risque de pollution de la nappe phréatique peu profonde suite aux eaux de d'infiltration en cas de déversement des polluants.

#### 4.1.5 Hydrologie et hydrogéologie

##### **Eaux de surface**

La région de Kribi est caractérisée par la présence d'un réseau de cours d'eau aux débits variés, qui s'écoulent le long de vallées peu profondes. Les débits varient en fonction des quatre saisons du climat équatorial. Les principaux cours d'eau de la région de Kribi sont le Nyong, la Lokoundje, la Kienké, la Lobé et le Ntem.

Le bassin versant drainant les eaux de la majeure partie du site étudié est celui de la rivière Lokoundje. La Lokoundje traverse le tracé du pipeline, à environ 16km au Nord de la future centrale électrique et se jette dans l'océan Atlantique au Nord de Kribi.

De plus, de nombreux cours d'eau mineurs (ruisseau, fossé de drainage, etc.) croisent le tracé du gazoduc.

Le site du CPF, à Bipaga 1, point de départ du pipeline, est séparé par un ruisseau appelé "Eboudawaé" dont le marécage s'étend sur environ 40 mètres. Ce ruisseau relève du régime équatorial où interviennent deux périodes de hautes eaux et deux périodes d'étiages, correspondant aux quatre-saisons du climat équatorial. Son écoulement est lent en saison des pluies dans la direction Sud-Est – Nord-Ouest.

À proximité de la future centrale électrique, le site étudié croise la rivière de Gongoyama, affluent de la rivière qui se jette dans la rivière Mpolongwe, qui s'écoule le long de la limite Nord-Ouest limite de la future centrale.

Aucune donnée sur la qualité et le niveau des eaux de surfaces n'est disponible au niveau de la zone du projet. Par conséquent, aucune donnée concernant l'état initial des cours d'eau au droit du site étudié n'a pu être analysée lors de cette étude.

Du fait de la faible pente des terrains, la vitesse de ruissèlement des eaux sur le sol est relativement faible, de sorte que si une pollution accidentelle devait se produire en

surface elle resterait relativement localisée. Cependant, lors de forte pluie, la pollution se reprendrait beaucoup plus rapidement (mais serait également diluée).

Un système de prévention de lutte contre les risques de pollutions accidentelles devra être mis en place et contrôlé.

#### **Utilisation des eaux de surfaces**

Les eaux de surface des zones marécageuses sont peu prélevées par les populations riveraines du fait de sa nature saumâtre. La charge biologique des eaux est très élevée à cause des débris végétaux produits par la forêt littorale, d'où sa couleur noirâtre. Elle est impropre à la consommation.

Les eaux de surfaces sont principalement utilisées pour des besoins domestiques par les habitants. 65% des foyers utilisent les eaux de surface comme principale source d'eau pour la consommation, nettoyage des habits, la cuisine, etc.) En général, les eaux situées en amont du village sont utilisées pour la consommation et les eaux au droit du village et en aval pour la cuisine, etc.

Plusieurs villages ont été répertoriés le long du possible tracé du pipeline. Il est fort probable que tous ces villages utilisent les eaux de surfaces comme principale source d'eau même si des sources d'eaux souterraines sont disponibles pour la consommation d'eau. Les eaux de surface sont donc une ressource très importante pour les populations locales.

L'utilisation des eaux de surface en tant que ressource majeure en eau pour la consommation est une des causes les plus importantes des maladies au sein de la population locale, principalement les enfants.

#### **Eaux souterraines**

Les informations obtenues sur les eaux souterraines proviennent des études entreprises pour le futur site de Sanaga (Perenco-Sanaga EIE) et la centrale électrique de Kribi (KPDC).

Les études antérieures montrent que les sols au droit du site étudié sont en général stables et bien structurés avec horizons de surface sableux devenant plus argileux avec la profondeur. Les sols sableux sont considérés comme relativement très perméables alors que les sols plus riches en argile et limon sont très peu perméables. La perméabilité des sols varie donc en fonction de leur proportion en sable, argile et / ou limon. Le site étudié est également situé dans une zone où les précipitations annuelles sont très importantes.

Par conséquent, il a un fort potentiel de recharge des nappes phréatiques via précipitations / infiltrations et les eaux de surfaces devraient être présentes à des profondeurs relativement peu profondes.

Ceci a été confirmé par l'investigation de terrains menée par KPDC sur le site de Mpolongwé, où les eaux souterraines ont été observées entre 3m et 11m de profondeur. Une autre nappe phréatique a également été enregistrée au Nord de la région de Kribi entre 60 et 70m de profondeur.

D'après les coordonnées planimétriques, la nappe phréatique des couches supérieures réagit en fonction des précipitations et de niveau variable et relativement peu profond, suggèrent que le système des eaux souterraines contribue à l'alimentation de base des eaux de surface.

L'observation faite sur quelques puits montre qu'il y aurait une concentration en fer assez élevée. Il faut cependant noter que la mise en évidence de l'intrusion des eaux saumâtres n'est pas encore établie.

Aucune donnée sur la qualité des eaux souterraines n'est accessible pour cette étude. De plus, il n'existe pas de surveillance régulière de la qualité des eaux (souterraines et de surface) au niveau du département.

La forte porosité du sol, laquelle est liée à une forte proportion de sable dans le sol augmente le risque d'infiltration des polluants. Par conséquent, dans un sol sableux avec une nappe phréatique peu profonde, les risques de pollution des eaux de la nappe sont majeurs en cas de déversement de polluants en surface. Il y a également un risque pour les eaux de surface comme il est fort probable que les eaux souterraines soient en continuité hydrogéologique avec les eaux de surfaces. Cependant, du fait de la faible pente des terrains, la vitesse d'écoulement des eaux souterraines peut être considérée comme relativement faible, de sorte que si une pollution accidentelle de la nappe phréatique devait se produire, elle resterait relativement localisée.

Un système de prévention de lutte contre les risques de pollutions accidentelles, et donc d'infiltration des matières polluantes, devra être mis en place et contrôlé. Par ailleurs, l'ingénierie devrait par conséquent envisager un système de canalisation assez particulier pour éviter la moindre fuite des substances polluantes.

#### **Utilisation des eaux souterraines**

D'après les résultats des enquêtes menées lors du projet sur la centrale électrique de Kribi (KPDC), 35% de l'approvisionnement en eau (eau potable et domestique) des villages se fait par l'exploitation des nappes phréatiques peu profondes. L'eau est disponible via des systèmes de pompage manuel. Les eaux souterraines sont donc une ressource en eau importante pour certains villages.

Aucuns puits n'ont été notés dans les alentours de la future centrale électrique. La localisation des puits traditionnels et nouveaux dans la zone du projet n'est pas connue.

Les nappes phréatiques profondes ne sont vraisemblablement presque pas exploitées.

Les résultats d'enquêtes (KPDC) ont également démontré que les maladies liées à la qualité de l'eau sont proviennent principalement des eaux de surfaces, polluées par les activités humaines. Les ressources en eaux souterraines sont donc très importantes pour les villages, qu'elles approvisionnent.

#### 4.1.6 Qualité des sols et des eaux de surfaces et souterraines

##### **Utilisation des terres**

Le site étudié est situé dans une région où non seulement les précipitations annuelles sont importantes, mais où le potentiel des sols est relativement pauvre, ce qui a une influence majeure sur l'utilisation des terres et le couvert végétal de la région.

Les résultats de l'étude KPDC ont montré les occupations des terres comme suit :

- 20% des terres agricoles ;
- 30-40% forêts ;
- 40-50% jachères.

Tout au long du possible tracé du pipeline, la forêt a été affectée par l'activité humaine. La forêt était considérée comme une forêt tropicale secondaire. Les nouvelles terres sont utilisées pour l'agriculture itinérante et / ou des cultures arbustives peu exigeantes telles que le palmier à huile et l'hévéa ou des cultures vivrières extensives.

Plusieurs villages sont situés tout au long du possible tracé du pipeline (voir Section 4.3).

##### **Sources historiques de pollution**

Les pollutions historiques sont principalement liées à l'activité humaine et industrielle.

##### **Sources existantes de pollution**

Les principales sources de pollution pour les sols sont :

- Dépôts de déchets ;
- Hydrocarbures provenant du trafic routier et des éventuels garages ;

La qualité de l'eau de surface et/ou souterraine ne fait pas l'objet d'un suivi périodique, et n'est donc pas connue.

Les principales sources de pollution pour les eaux de surfaces et les eaux souterraines sont :

- Dépôts de déchets ;
- Rejets des eaux usées dans les cours d'eau ;
- Hydrocarbures ;

Cependant, on peut penser que, étant donné que la zone n'est pas densément peuplée et que le trafic n'est pas très important, la pollution existante est minimale.

#### 4.1.7 Qualité de l'air et nuisance sonore

##### **Qualité de l'air**

D'après les observations de terrain, il n'y a pas de développements industriels ou d'autres points majeurs d'émission au niveau du site étudié. Le possible tracé du pipeline suit la route principale entre Kribi et Edéa et passe principalement au travers de zones rurales.

Les possibles sources locales sont le trafic routier pour les émissions de gaz par combustion et les habitations pour les émissions dites domestiques. Le trafic routier

entre Kribi et Edéa est en général relativement faible, avec en moyenne entre 400 et 450 véhicules par jour.

L'impact actuel sur la qualité de l'air peut être considéré comme peu significatif.

Le Cameroun ne possède pas de système de surveillance de la qualité de l'air, aux alentours du site étudié. Par conséquent, il n'y a pas de base de données permettant d'établir l'état initial de la qualité de l'air pour la région de Kribi.

Lors de l'étude menée pour la future centrale électrique (KPDC), des mesures ont été réalisées aux alentours du site étudié pour la centrale. Les mesures obtenues ont été comparées aux standards de la Banque Mondiale et de la WHO (World Health Organisation). Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 5. Etat Initial – Qualité de l'air (unité ug/m3) (\*)**

	Banque Mondiale		WHO		Moyenne mesurée
	Période de référence (moyenne)	Valeur recommandée	Période de référence	Valeur recommandée	
NO2	24 h	150	1 h	200	1.4
	1 an	100	1 an	40	
SO2	24 h	150	24 h	125	1.1
	1 an	80	1 an	50	
Particules en suspension	24 h	230	-	-	-
	1 an	80	-	-	-
PM10	24 h	150	-	-	-
	1 an	50	-	-	-
O3	-	-	-	-	28.5

(\*) Basée sur deux études conduites dans le cadre de l'EIES de KPDC. Les mesures ont été prises aux alentours de la future centrale thermique à gaz.

Aucune mesure de l'émission de CO2 n'a été effectuée lors de cette étude.

En général, les valeurs mesurées sont faibles. La qualité de l'air dans les environs du tracé potentiel du pipeline est bonne.

#### **Nuisance sonore**

Le possible tracé du pipeline traverse majoritairement des zones rurales composées majoritairement de forêts et de quelques habitations éparses. Les seules principales sources sonores sont la circulation sur la route entre Kribi et Edéa, les activités de coupe de bois artisanale à la tronçonneuse, les habitants et les sons émis par les animaux. Le volume de trafic est relativement faible (entre 400 et 450 véhicules par jour). Par conséquent, il peut être considéré que le niveau sonore dans la zone du site étudié est faible.

Lors de l'étude menée pour la future centrale électrique (KPDC), des mesures ont été réalisées aux alentours du site étudié pour la centrale. Les résultats ont montré des niveaux sonores qui varient entre 50dB(A) pendant la journée et 51dB(A) pendant la nuit, en moyenne. Pendant le jour, les principales sources sonores sont le trafic routier, les activités de coupe de bois artisanale à la tronçonneuse, et les habitants et pendant la nuit les animaux.

#### 4.1.8 Paysage

Le site étudié se situe sur les plaines du littoral du Sud-Ouest du Cameroun, comprenant des zones marécageuses, des plaines inondables, des forêts et quelques collines. Le paysage est donc principalement rural (forêt tropicale secondaire) avec quelques zones agricoles. Des habitations et des zones de défrichement se situent le long de la route entre Kribi et Edéa.

À ce jour, les deux particularités du paysage aux alentours du possible tracé du pipeline sont la route entre Kribi et Edéa et la ligne à haute tension qui suit la route. La route a été récemment rénovée et est maintenant 7m de large avec un bas-côté de 1m. La ligne à haute tension est composée de plusieurs pylônes de 27m à 33m de haut. Un corridor de 30m de large est régulièrement défriché en dessous de la ligne. Dans les villages, des lignes basses tensions ont également été notées.

Le couvert végétal, principalement des forêts, comprend des arbres matures d'environ 30m de haut.

La construction engendra un déboisement des bas-côtés de la route. Ceci éclaircira le paysage actuel davantage. Autrement, le gazoduc sera enterré et donc il est considéré que les impacts visuels après construction seront mineurs.

## 4.2 Environnement naturel

Une étude détaillée de la faune et flore au niveau de la zone du projet est présentée en **Annexe 8**. Les principales informations sont présentées ci-dessous.

### 4.2.1 Cadre général

Les forêts et autres habitats du Cameroun sont réputés pour leur riche biodiversité (flore et faune). Au moins 8000 espèces de plantes supérieures se trouvent au Cameroun, et plus de la moitié des oiseaux et des mammifères d'Afrique sont présents dans le pays.

La région intérieure du Cameroun se compose essentiellement de forêts sempervirentes tropicales humides.

Environ 6 pour cent des zones forestières sont, au moins sur le papier, protégés au sein de parcs nationaux et de réserves qui couvrent plus d'un million d'hectares de terres. Cependant, ces zones empiètement agricoles, le braconnage et l'exploitation forestière menacent toutes ces zones sont menacées par l'augmentation des zones agricoles, le braconnage et l'exploitation forestière.

Bien que les données sur les espèces soient, à ce jour, encore incomplètes, le Cameroun se classe parmi les six premiers pays en Afrique en termes du nombre total de mammifères, oiseaux et plantes supérieures. Une grande partie de ces espèces animales et végétales se trouvent au niveau des zones côtières et les plaines forestières.

La région de Kribi est connue pour contenir un grand nombre d'espèces animales, y compris de grands mammifères comme les éléphants, les chimpanzés, les gorilles des

plaines occidentales, les mandrills... Seules les espèces qui évoluent dans le Parc national de Campo Ma'an et dans une moindre mesure dans la réserve de Douala-Edéa ont été répertoriées et documentées.

En ce qui concerne la faune aviaire, la présence de perroquets gris à queue rouge, ainsi qu'une grande variété d'oiseaux d'eau (migrateurs) est connue. Parmi les 924 espèces d'oiseaux vus ou entendus au Cameroun, environ 300 ont été observées dans la partie sud-ouest du pays (selon Languy et Demey R, 2000 inventaires ornithologiques de la région de Campo- Ma'an).

Cependant, la zone du projet se situant le long d'axe routier et de piste utilisée par la population locale, la population utilise le long de ces axes pour chasser et pour l'agriculture. Il est donc peu probable que la richesse biodiversitaire citée précédemment se trouve sur les axes potentiels des tracés envisagés (le long de la piste et route existante), mais plus loin à l'intérieure des terres.

#### 4.2.2 Flore

Le site étudié se situe en bordure est d'un massif forestier puis passe au travers de ce même massif forestier. Celui-ci a été classé par Letouzey (1985) comme étant dans le domaine de la forêt dense humide sempervirente Guinée congolaise dans le district atlantique biafréen. Cette forêt est reconnue comme étant une des plus riches d'Afrique au niveau de sa composition floristique et est donc très importante du point de vue de sa protection et conservation. Ce secteur est unique au niveau mondial, hébergeant des espèces classifiées comme prioritaires au niveau de leur conservation.

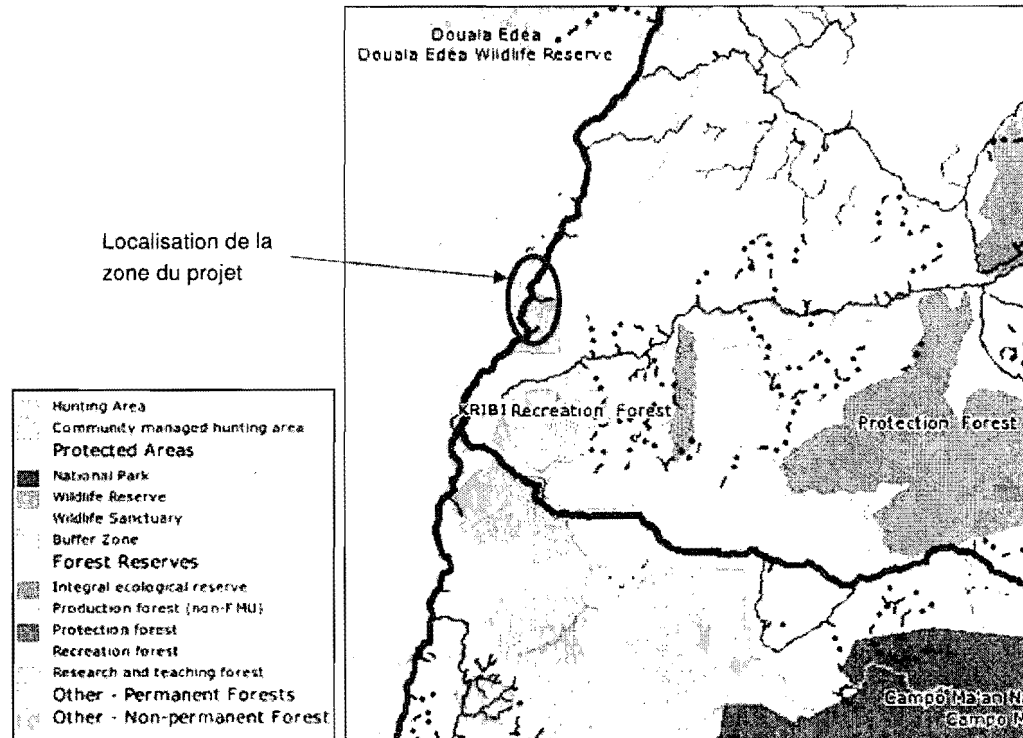
La végétation est dense et luxuriante. La composition floristique est variée. Cette variété est fonction de l'éloignement à la mer, du type de sol et des activités anthropiques qui y ont été menées.

La Figure 8, ci-dessous, montre la localisation des réserves forestières, des zones protégées et des différents types de forêt.

Comme le montre la figure ci-dessus, le site ne fait pas partie d'une zone protégée et est déjà bien exploité par la population locale.

Il est considéré, d'après les conclusions de l'étude faune et flore, que le tracé du pipeline, le long de la route nationale Edea – Kribi aura un impact très faible sur la flore terrestre et aquatique. Cependant, des mesures devront être mises en place lors de la traversée de marécages et / ou de cours d'eau.

Figure 8. Localisation des réserves forestières, zones protégées et types de forêt (source : www.globalforestwatch.org)



#### 4.2.3 Faune

Dans la région de Kribi, la faune est variée et les espèces décrites ci-dessous peuvent être rencontrées (liste non exhaustive).

- Espèces protégées :
  - Manis gigantea (Pangolin géant),
  - Varans
  - Crocodile : La présence des crocodiles de trois espèces a été signalée. Il s'agit de *Crocodylus cataphractus*, *Crocodylus niloticus*, *Osteoleaemus tetrapis*. D'après la classification de l'UICN (2000), ces espèces sont menacées.
  - Caimans<sup>3</sup> : Les populations riveraines ont également signalé la présence de caïmans. Leur domaine vital étant l'estuaire du ruisseau Eboudawaé.

<sup>3</sup> Selon les informations fournies par les riverains et des empreintes observées sur le sable au bord de la lagune.

- Espèces non protégées
  - le Galago elegantulus (Galago élégant),
  - Arctocebus calabarensis (Potto de Calabar),
  - des singes,
  - M. tricucpis (Pangolin à écaille tricuspidés),
  - des rongeurs, tel que le hérisson.

Il est cependant vraisemblable que le site du projet ne représente pas leur habitat propre, mais que ces espèces viennent se nourrir occasionnellement dans les environs.

#### 4.2.4 Faune aviaire

Concernant la faune aviaire, on note la présence des perroquets gris à queue rouge, une grande variété d'oiseaux d'eau, dont une grande proportion endémique/migratrice. La zone du projet présente le même type d'habitat que celui de la région voisine de Campo- Ma'an, les mêmes espèces sont susceptibles d'y être présentes. Il n'y aurait apparemment pas d'espèce aviaire protégée sur la zone du projet.

Bien que l'inventaire réalisé sur le terrain soit incomplet, il montre d'après les informations collectées et en se fondant sur les critères de l'UICN, que la zone littorale du Cameroun est très riche en faunes terrestres et devrait donc être protégée. La zone du projet, cependant, est déjà perturbée par les activités anthropiques, dues à la présence des villages alentour.

Il est considéré, d'après les conclusions de l'étude faune et flore, que le tracé du pipeline, le long de la route nationale Edea – Kribi aura un impact très faible sur la faune de mammifères, la faune aviaires et la faune aquatique. Cependant, des mesures devront être mises en place lors de la traversée de marécages et / ou de cours d'eau.

### 4.3 Environnement socio-économique

#### 4.3.1 Introduction

##### **Objectifs et méthodologie utilisée**

L'étude de l'état initial socio-économique a été réalisée à partir des études disponibles faites dans la zone (voir Chapitre 10) et de deux missions de terrains, fin novembre 2009 et fin février 2010.

La dernière étude sur le terrain a été conduite à la fois dans les 2 communes de la zone que sont Kribi 2 et Lokoundjé et les villages bordant le pipeline ainsi que la zone directement impactée. Au niveau de la zone, nous pouvons faire les remarques suivantes:

Au niveau du corridor du gazoduc, nous avons travaillé en partant de la proposition faite lors de la mission de novembre 2009 et qui est acceptée par la SNH. Ainsi, sur la base d'un couloir de 50 mètres, une évaluation et une caractérisation ont été faites au niveau des habitats suivant le couloir proposé. Sur une largeur de 20m, les tombes et les arbres fruitiers situés sur le tracé potentiel ont été comptés ainsi que les surfaces de

cultures vivrières tout en notant qu'en absence d'un piquetage, ce travail ne peut pas être considéré comme un recensement exhaustif et fiable.

Par contre, les voies d'accès extérieures ne sont pas encore notifiées ainsi que les dépôts de matériaux et de matériel et la cité des travailleurs. Ces 3 composantes n'ont donc pas été étudiées.

Les villages étudiés font partie des chefferies de Bipaga 1, Londji 1 et 2 et Mpolongwé 2. Ces différents villages se trouvent dans les arrondissements de Lokoundjé et de Kribi II qu'il convient de présenter.

La présente étude a pour buts de:

- Présenter les caractéristiques avec ses disparités de la population potentiellement impactée par le projet
- Présenter et analyser la situation socioéconomique de la zone;
- Analyser la situation générale des infrastructures privées et collectives des villages potentiellement impactés
- Quantifier autant se faire que peut les biens impactés
- Discuter avec les personnes touchées par le projet et des mesures à prendre

La méthodologie suivante a été suivie:

- Rencontre avec les responsables de la SNH pour préciser les composantes principalement sur le terrain
- Recherche bibliographique d'études de la région
- Recueil de renseignements sur la région et les villages auprès des autorités régionales
- Organisation de réunions villageoises sur la base d'un formulaire de réunion pour recueillir différentes informations démographiques, économiques et par rapport au futur projet, avec les différentes catégories de villageois (les anciens du village, les femmes et les jeunes)
- Parcours de toute la zone directement impactée et discussions avec les personnes propriétaires ou utilisateurs de ces biens.

#### **Organisation de cette section**

On notera que le paragraphe 4.3.2 présente une vue générale de la zone, alors que les paragraphes suivants (4.3.3 à 4.3.11) se concentrent sur le corridor du pipeline du projet et sont beaucoup plus spécifiques. Par contre, le dernier paragraphe sur l'archéologie (4.3.12) est également générale à la zone du projet (et non spécifique au corridor du pipe).

#### **4.3.2 Présentation générale de la zone**

La zone d'étude se trouve dans le département de l'Océan, dans les communes de Lokoundjé et de Kribi II.

Les principales ethnies sur la zone d'études sont les Mabi, les Ewondé, les Beti avec une présence des Bassa, Bakoko et Bamiléké ainsi que des Pygmées Bagyeli.

Présentons un peu plus les Mabi, ethnie majoritaire. Ils appartiennent au groupe Kwasio, qui s'est retrouvé en face de la mer au cours d'un mouvement migratoire d'est en ouest, en compagnie des Pygmées. Ce ne sont donc pas au départ des pêcheurs, mais ils maîtrisent actuellement les ressources halieutiques de la même façon que les

groupes dits côtiers. Leur langue est proche de celle des Pygmées, et ils entretiennent avec ceux-ci des échanges anciens, à la différence des groupes côtiers qui ne sont en contact avec les Pygmées que depuis assez peu de temps. C'est probablement fort de ce rapprochement linguistique que les Pygmées se sont fixés dans le village Mabi de Bipaga.

Les populations rencontrées sur la zone sont fortement christianisées à en croire au nombre important de lieux de culte le long de l'axe Bipaga-Mpolongwé. Par contre, aucune mosquée n'a été aperçue directement dans la zone potentiellement impactée

### **Commune de Lokoundjé**

La commune est créée depuis 2007. Elle comprend 33 chefferies de troisième degré et une de second degré installée à Fifinda, chef-lieu de l'arrondissement. Des 33 chefferies qui constituent la commune de Lokoundjé, seule celle de Bipaga1 se trouve sur l'emprise du projet. En relation avec la création récente de cet arrondissement, la sous-préfecture est installée à Fifinda et partage les locaux avec la maison de la promotion de la femme et de la famille. Quant à la mairie, elle occupe provisoirement les locaux de l'ancienne commune rurale de Kribi.

La population pratique l'agriculture, la chasse, la pêche, le petit élevage et la cueillette. De temps en temps, l'exploitation artisanale de bois est observée dans la zone.

La population est constituée des Ewondo, des Mabi, des Fang et des Bagyeli. Tous ces groupes vivent en harmonie. Ladite population pratique l'agriculture, la chasse, la pêche, le petit élevage et la cueillette. De temps en temps, l'exploitation artisanale de bois est observée dans la zone.

La population est d'environ 27000 personnes.

Dans le cadre de ce projet, la commune est concernée sur une distance d'environ 8,5 km répartie comme suit :

- 5km de la zone de traitement de gaz jusqu'à bipaga2
- 3,5km environ de Bipaga1 jusqu'à la rivière Lokoundjé, limite entre les communes de Lokoundjé et celle de Kribi II.

### **Commune de kribi 2**

La commune de kribi2 regroupe 18 chefferies. Les principales ethnies sont : les Batanga, les Mabi et d'une manière moins importante, les autres composantes sociologiques du Cameroun et aussi des communautés étrangères en l'occurrence les ressortissants du Nigéria et Sao Tomé et Príncipe qui s'adonnent à la pêche dans la zone de Londji II.

La population est estimée à 20 mille habitants qui s'emploient dans la pêche, l'agriculture, le petit élevage et la vente du sable recueilli dans l'océan.

La commune dispose de deux centres de santé intégrés publics à Londji et à Afan Mabé et 5 centres privés. Au niveau scolaire, il existe un lycée bilingue, un lycée technique, deux collèges privés, 9 écoles primaires publiques et 7 privées.

Les populations vivent en bonne intelligence. Il est signalé aussi par les responsables d'une ONG qu'entre Bipaga 1 et Mpolongwé qu'il existe 5 campements de pygmées qui ne sont pas éloignés de la route bitumée.

#### 4.3.3 Occupation des terres

Les terres de la zone du projet sont en majorité utilisées à des fins d'habitat et d'agriculture. Les parcelles agricoles par unité familiale sont de petite envergure (généralement moins d'un hectare). La classification et l'occupation des terres se font par le paysan sur la base de la fertilité. Les sols les plus fertiles étant généralement alloués aux cultures vivrières et les moins fertiles aux cultures de rente. L'acquisition de nouvelles terres se fait sur la base du « droit de hache » pour les locaux. Les terres sont transmises de père en fils. Il est possible aux allogènes d'acquérir du terrain après entente avec le propriétaire coutumier, dans ce cas la pratique du métayage est très régulière. De temps en temps il existe des litiges fonciers principalement en zone urbaine. Les autorités administrative et municipale sont alors sollicitées afin de résoudre ces différends.

#### 4.3.4 Activités économiques

Dans les villages côtiers, le système économique est basé, pour l'essentiel, sur la pêche en mer et dans les rivières, mais aussi sur l'agriculture. Dans les villages plus à l'intérieur, il est plus basé sur l'agriculture, la cueillette et la chasse.

##### **Agriculture**

Les populations qui vivent dans la zone du projet pratiquent une agriculture itinérante sur brûlis avec association des cultures. Deux types de cultures sont pratiqués dans la zone : les cultures vivrières et les cultures de rente. Parmi les cultures vivrières, on retrouve: le, maïs, le manioc, le pistache, la courge, les arachides, le macabo, la banane plantain. La principale culture de rente est le palmier à huile. Des palmeraies privées sont perceptibles dans certains villages des deux communes.

Il est à noter que la taille des exploitations est généralement faible (en moyenne moins de un hectare par ménage pour les cultures vivrières). Néanmoins, les produits issus de l'agriculture vivrière (manioc, arachide, macabo, ignames) sont destinés en partie à la vente.

##### **Elevage**

L'élevage de gros bétail pratiqué dans la zone est traditionnel de type extensif. Les bêtes restent en divagation avec claustration saisonnière, mais cet élevage est très limité. L'élevage est plus intensif au niveau de la volaille et des caprins. On note tout de même la présence d'une grande porcherie appartenant à un GIC.

Les principaux animaux élevés sont donc les porcs, les chèvres, la volaille (poulet, canard). Les effectifs par famille sont souvent très faibles (quelques têtes). Les produits de l'élevage sont très souvent destinés à la consommation locale (pendant les grandes fêtes ou manifestations) et sont donnés aux invités de marque.

##### **Artisanat**

Celle-ci est peu importante. La vannerie représente la principale activité artisanale de la zone du projet. On trouve aussi quelques constructeurs artisanaux de pirogues.

### **Chasse**

Les populations de la zone du projet pratiquent la chasse à courre, au fusil et tendent des pièges. Les produits issus de cette chasse sont tournés vers l'autoconsommation. Cette activité est surtout conduite par les Bagyéli.

### **Pêche et pisciculture**

Il s'agit de l'activité majeure dans la zone. La pêche à la ligne, au filet, à la nasse et très souvent au barrage sont les techniques employées. Les produits de la pêche sont : les carpes, les silures, les bars, les capitaines, le poisson-vipère, les brochets, les crevettes, les crabes et les raies. Ils sont le plus souvent vendus. Les poissons peuvent être séchés ou vendus frais selon la quantité prise et les espèces capturées.

En ce qui concerne la pisciculture, elle est embryonnaire. Mais des étangs ont été notés le long de la route Fifinda-Kribi.

### **Eco-tourisme**

L'écotourisme encore limité est pratiqué principalement à Londji où se trouve un important marché à poissons où les visiteurs peuvent contempler l'océan, acheter poisson. Cette activité constitue une source de revenus non négligeable.

### **Voies de communication**

La zone du projet est traversée par la route bitumée Edéa-Kribi. Certaines localités des arrondissements de la Lokoundjé et de Kribi II sont accessibles par des pistes assez bien entretenues.

### **Eau et électricité**

Les villages de la zone sont alimentés par le réseau AES SONEL, mais il existe de temps en temps des transformateurs en panne notamment dans la localité de Bipaga 1. De ce fait, la lampe tempête constitue leur principale source d'éclairage. L'approvisionnement en eau potable se fait à travers puits, marigots et forages. Plusieurs de ces forages sont en panne.

### **Télécommunication**

La zone du projet est bien couverte par les opérateurs de téléphonie mobile. Ceci permet entre autres les transactions pour les poissons et les produits agricoles

#### 4.3.5 Démographie

La zone d'enquête comprend les différents villages dont une partie de la population et de leurs biens est impactée, il s'agit des villages de Bipaga 1, Londji 1, Londji 2, Bébambwé et Mpolongwé.

Sous réserve du piquetage du tracé définitif du gazoduc Bipaga 1-Mpolongwé 2, les tableaux suivants permettent de voir les populations qui pourront être impactées au niveau de leur habitat et/ ou de leurs biens. Ces derniers peuvent être des plantations, des vergers. Il convient de signaler que ce chiffre reste indicatif bien qu'étant une base de travail. Plusieurs fois, le chiffre avancé l'était par personne interposée, car le véritable propriétaire étant absent lors du passage de l'équipe.

Les ménages indiqués ici correspondent aux ménages affectés au niveau des habitations.

**Tableau 6. Ménages potentiellement impactés et nombre des habitants**

Chefferie	Nom du village	Nombre de ménages	Nombre d'habitants
Bipaga 1	Bipaga 1	18	107
Londji 1	Mfoumé	7	32
Londji 1	Sonkweri	5	22
<i>Londji 1</i>	<i>Sous-total</i>	<i>12</i>	<i>54</i>
Londji 2	Londji 2	41	273
Bebambwé	Bebambwé	10	101
Mpolongwé	Mpolongwé	6	22
<b>Total</b>		<b>87</b>	<b>557</b>

#### 4.3.6 Habitations

Les habitations comptées concernent celles qui sont effectivement habitées. Les hangars et les cuisines ne font pas partie du chiffre avancé ici. Néanmoins elles sont signalées pour ne pas ignorer leur existence.

Les types de maisons rencontrés dans la zone d'étude sont recensés dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 7. Habitations potentiellement impactées**

	1 pièce	2 pièces	3 pièces	4 pièces	5 pièces	6 pièces	Autres	Total de maisons	Total de pièces
Très haut standing								3	
Maisons en dur			8	1	1	1			
Maisons en semi-dur									
Maisons en bois	2	10	11	20	8	2			
Maisons en terre	4	1	1	4	2	5	1		
<b>Total de maisons</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	
<b>Total de pièces</b>	<b>6</b>	<b>22</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	<b>48</b>	<b>7</b>		

Il est à noter que le long du tracé projeté, il existe des maisons d'habitations en chantier et quelques commerces opérationnels. Il importe de tenir compte de ce détail dans l'élaboration ultérieure du fichier des biens et des personnes affectés (PAPs) par le tracé du gazoduc.

On note également l'existence dans la zone potentiellement impactée l'existence d'une école maternelle et de deux lieux de culte situés entre Londji 2 et Bebambwé. Mais nous pensons qu'avec un tracé revu à la marge, il est possible d'éviter un nombre important de maisons.

Nous notons aussi que pour les 3 maisons de haut standing, l'équipe n'a pas pu voir le nombre de pièces, car elles étaient fermées, leurs propriétaires vivant ailleurs.

#### 4.3.7 Cimetières

Les tombes se situent non loin des maisons. Il existe une trentaine de tombes susceptibles d'être dans la zone directement impactée par le projet sous réserve de la délimitation précise du tracé et sa matérialisation sur le terrain.

#### 4.3.8 Moyens d'existence

##### **Pêche**

La plupart des familles disposent d'une pirogue principalement à partir de Londji 2. La quasi-totalité de ces pirogues ont un moteur. Sur 16 pirogues vues à Londji 2, 14 disposaient d'un moteur. Pourtant, la productivité de la pêche près des rivages baisse progressivement. Selon les populations, le moteur seul ne suffit pas pour justifier l'importance des captures. Elles pensent que plusieurs paramètres doivent être pris en compte dans la bonne collecte des poissons. Pour ce faire, il faut une bonne pirogue, des filets neufs et longs, un homme expérimenté qui puisse savoir les endroits de pêche facile dans la mer. Quand toutes ces conditions sont réunies, la différence de production entre les détenteurs des pirogues à moteur et celles à rame reste négligeable. Le projet du gazoduc isolé des autres composantes risque de ne pas avoir de répercussions négatives sur le développement de la pêche. Ceci pour la simple raison qu'elle n'affecte pas le milieu marin où se pratique la pêche.

A l'heure actuelle, que ce soit avec une pirogue simple ou à moteur, le revenu moyen est de 300000 F CFA par mois. Les extrêmes au niveau des revenus issus de la pêche en mer variant entre 150000 F CFA par mois et 500000 F CFA. Compte tenu du fait que la bonne saison de pêche dure environ 6 mois, l'on est à mesure d'estimer le revenu moyen annuel des pêcheurs à environ 2.500.000 F CFA. La pêche entraîne des activités connexes que sont le fumage de poissons, la confection des paniers, l'installation des chambres froides, les postes de soudure et de dépannage des moteurs et accessoires de pêche, le développement du petit commerce (grillades).

##### **Agriculture.**

Toutes les familles s'adonnent à l'agriculture. A cause du climat très humide, La plupart des champs sont cultivés sur les pentes et de façon extensive sous un système de défriche sur brûlis, avec une durée d'une à deux ans suivi d'une jachère de cinq à six ans. Ces champs sont destinés à la culture de manioc, de l'igname, de la banane plantain ainsi que du maïs. Autour des maisons, on trouve des cultures fruitières (manguiers, avocatiers, goyaviers, orangers, citronniers et cocotiers).

Les surfaces des cultures vivrières sont petites (moins d'un hectare). La productivité est assez bonne, mais les aléas climatiques (pluies fortes au moment de la maturité des tubercules) entraînent de grandes pertes. En année normale, les revenus peuvent être assez élevés et dépasser **1.370.000 FCFA** en se répartissant ainsi :

**Tableau 8. Vente de produits agricoles/ménage**

Produit	Unité	Prix à l'unité	Nombre	Total en FCFA
Manioc	Panier de 50 kg	6000	80	480.00
Plantain	Régime	3000	130	390.000
Maïs, igname	Sac de 50kg	35.000	10	350.000
Oranges, pamplemousses	Sac de 50kg	12.000	10	120.000
Mangues	Sac de 50kg	5000	6	30.000
<b>Total</b>				<b>1370.000</b>

L'imprécision du tracé et la faible largeur du corridor empêchent un comptage exact. Les chiffres ci-après sont une estimation

- Arbres fruitiers : 150 cocotiers, 300 palmiers, dont 200 sauvages, 40 manguiers; 10 avocats, 100 bananiers plantain
- Cultures vivrières 10 hectares comprenant principalement du manioc

#### **La chasse**

Les produits issus de la chasse sont destinés à l'autoconsommation et font l'objet de peu de vente. La chasse est traditionnellement le domaine des Pygmées, mais celle-ci est en diminution à cause du braconnage et la diminution des forêts.

Cette activité n'est pas affectée par le Projet.

Par contre, la collecte de plantes médicinales connaîtra une perturbation, mais d'autres lieux proches dans la région existent.

#### 4.3.9 Zones possibles de réinstallation

A l'état actuel du projet, les zones de réinstallation sont difficiles à déterminer. Souvent, la population pense que la réinstallation peut se faire à l'intérieur du même village ou sur des terrains nouveaux que le maître d'ouvrage du projet mettra à leur disposition. L'une des difficultés pour recueillir ces informations vient du fait que le tracé n'est pas encore matérialisé et ceci explique donc l'imprécision des réponses.

#### 4.3.10 Attentes de la population

Elles sont nombreuses et variées. Les populations rencontrées acceptent en général le projet et l'attendent volontiers. Elles y voient d'énormes opportunités de travail et d'affaires. Avec le début des travaux, il y a possibilité de résoudre en partie le problème de chômage des jeunes. A ce titre, ils souhaitent qu'une politique de quota soit appliquée en leur faveur et avancent le chiffre de 20%. Mais bien sûr, ils sont conscients que cette possibilité s'applique principalement à la phase de construction, mais ils ont espoir pour l'exploitation des différentes composantes du Projet global du gaz.

Les agriculteurs et les pêcheurs pensent pouvoir plus facilement écouler leurs différents produits. A la fois pendant la phase de construction de ce projet et aussi pendant l'exploitation des différentes parties du Projet global.

Les chefs de village sollicitent de faire partie des organes de décision dans le but de servir avec efficacité comme trait d'union entre la population et le maître d'ouvrage du projet.

Ils souhaitent aussi que le Projet leur amène un certain nombre d'équipements, et un appui en personnel. Ainsi ils sollicitent du matériel médical pour le centre de santé de Londji 2 et un appui en personnel pour celui-ci, ceci pour pouvoir absorber les potentiels accidents qui auraient lieu lors des travaux ou de l'exploitation. Les différentes écoles doivent bénéficier d'un appui en personnel et en matériels didactiques. Ils demandent aussi une salle de palabre, un centre de métiers pour pouvoir former les jeunes. Enfin, pour eux, un accent doit être mis sur la question sécuritaire, car le gaz reste un produit dangereux et le risque zéro n'existe pas.

#### 4.3.11 Craintes de la population par rapport au projet

Les craintes des populations concernent le non-respect des engagements que prendra le maître d'ouvrage du projet de gaz.

La population craint ainsi que leur avis ne soit pas pris en compte lors de la phase de construction ou d'exploitation.

Elle craint aussi que le recrutement ne tienne pas compte de l'existence dans leur village des jeunes en quête de travail. Elle redoute le clientélisme, le népotisme et les liens de famille dans le processus de recrutement des employés.

Ils craignent leur manque d'implication dans le processus de prise de décisions relatives au projet. Aussi, ils demandent que l'action d'information et de consultation démarrée ici se poursuive lors de la construction et même de l'exploitation.

#### 4.3.12 Archéologie

La région de Kribi est généralement riche en restes archéologiques. Des études dans des secteurs proches prouvent l'intérêt archéologique de la zone. Ces études ont été faites par l'Institut de Recherche et de Développement (IRD) sur les zones suivantes :

- Mpolongwé, et
- La zone entre Kribi et Campo

Les références de ces études sont présentées dans le Chapitre 10. L'étude sur le potentiel archéologique à Mpolongwé est présentée en Annexe 13.

Des photos prises par les consultants à Mpolongwé (sur le site de la centrale thermique de Kribi) sont également présentées en

Figure 9. Photos de restes archéologiques à Mpolongwé 2



a. Restes archéologiques



b. Restes archéologiques



c. Endroits où les photos ont été prises

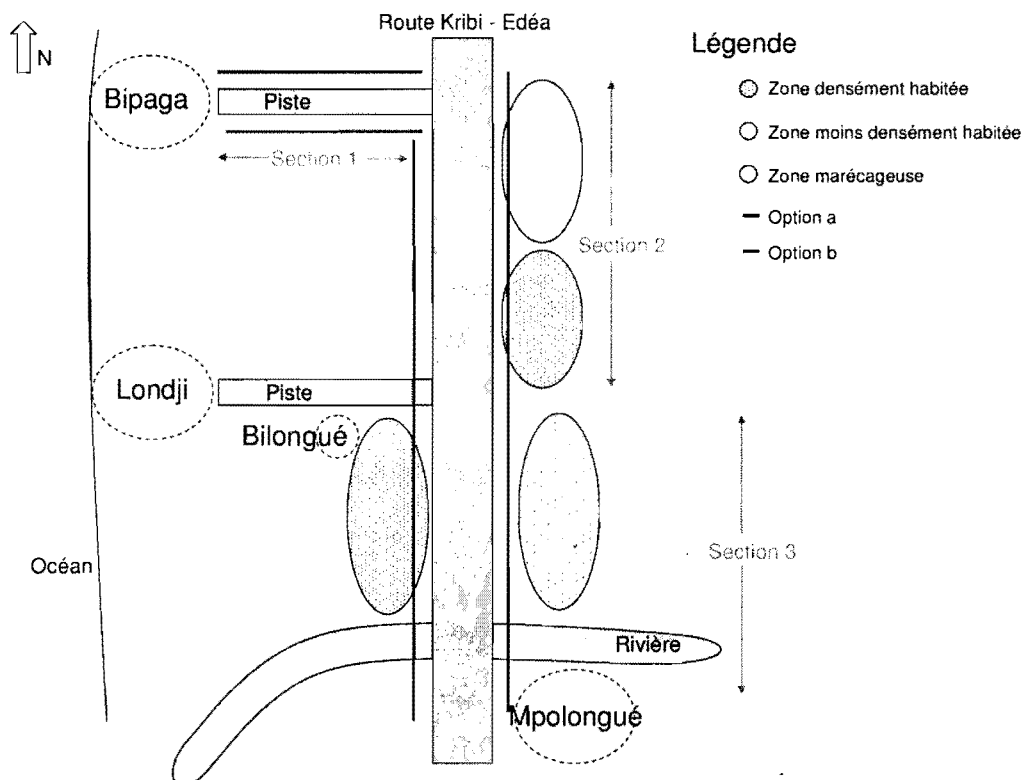
Le corridor du pipe étant près des zones étudiées par l'IRD, on peut penser que le corridor peut potentiellement abriter des restes archéologiques. Cependant, ceci n'est pas prouvé étant donné que des fouilles archéologiques n'ont pas été effectuées sur le corridor du pipeline.

## 5 ANALYSE DES VARIANTES DU TRACÉ DU GAZODUC

### 5.1 Objectifs

A l'origine du projet, différentes options ont été envisagées pour le tracé du pipeline. Les différentes variantes sont présentées dans la figure ci-dessous.

Figure 10. Sensibilités et section le long du tracé potentiel du gazoduc.



Une analyse consistant à identifier, décrire et évaluer les impacts sur les composantes de l'environnement physique, biologique et socio-économique pour les différents tracés envisagés a été réalisée.

### 5.2 Analyse des impacts des variantes

L'analyse détaillée des impacts est présentée en Annexe 10.

Une synthèse de l'ensemble des impacts est présentée dans les tableaux, Tableau 9 et Tableau 11, pour la phase de construction et d'exploitation respectivement.

La légende ces tableaux du est comme suit :

Les symboles suivants sont utilisés pour catégoriser l'importance relative de l'impact :

- Intensité : \* Faible, \* \* Moyenne, \* \* \* Forte
- Etendue : ◇ Ponctuelle, ◇ ◇ Locale, ◇ ◇ ◇ Régionale
- Durée : ⌚ Courte, ⌚ ⌚ Moyenne, ⌚ ⌚ ⌚ Longue

Les Tableau 10 et Tableau 12 présentent un décompte indicatif afin de mettre le choix du tracé en exergue, pour la phase de construction et d'exploitation respectivement.

**Tableau 9. Récapitulatif des impacts potentiels – Phase de construction**

Impacts potentiels	Section 1		Section 2		Section 3	
	a) Bipaga N	b) Bipaga S	a) RN côté mer	b) RN côté terre	a) RN côté mer	b) RN côté terre
<b>Environnement physique</b>						
1. Sols						
Qualité physique des sols	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Modéré * ◊ ⊕ ⊕ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕
Qualité des sols excavés	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕
Erosion	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Modéré * ◊ ⊕ ⊕ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕
Pollution accidentelle	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕ ⊕	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕ ⊕	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕ ⊕	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕ ⊕	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕ ⊕	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕ ⊕
Génération de déchets	Modéré * ◊ ⊕ ⊕ ⊕	Modéré * ◊ ⊕ ⊕ ⊕	Modéré * ◊ ⊕ ⊕ ⊕	Modéré * ◊ ⊕ ⊕ ⊕	Modéré * ◊ ⊕ ⊕ ⊕	Modéré * ◊ ⊕ ⊕ ⊕
2. Eaux de surfaces						
Changement de la qualité des eaux de ruissèlement	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕
Ecoulement	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕
Pollution accidentelle – voir section 1. sols	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕ ⊕	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕ ⊕	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕ ⊕	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕ ⊕	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕ ⊕	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕ ⊕
Croisement de rivière et autres cours d'eau	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕ ⊕	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕ ⊕	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕ ⊕	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕ ⊕	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕ ⊕	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕ ⊕
Génération de déchets	Mineur * ◊ ⊕ ⊕	Mineur * ◊ ⊕ ⊕	Mineur * ◊ ⊕ ⊕	Mineur * ◊ ⊕ ⊕	Mineur * ◊ ⊕ ⊕	Mineur * ◊ ⊕ ⊕
Qualité des eaux de surfaces pour la consommation	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕ ⊕	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕ ⊕	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕ ⊕	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕ ⊕	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕ ⊕	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕ ⊕
3. Eaux souterraines						
Qualité des eaux souterraines	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕
Pollution accidentelle	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕
Impact sur le niveau des eaux souterraines	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕
Génération de déchets	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕
4. Qualité de l'air et nuisance sonore						
Trafic et activités de construction	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕ ⊕	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕ ⊕	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕
Gaz d'échappement et poussière	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕ ⊕	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕ ⊕	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕	Modéré * * ◊ ⊕ ⊕
5. Paysage et aspects visuels						

Impacts potentiels	Section 1		Section 2		Section 3	
	a) Bipaga N	b) Bipaga S	a) RN côté mer	b) RN côté terre	a) RN côté mer	b) RN côté terre
Construction d'un corridor	Mineur * ◊ ⊙	Mineur * ◊ ⊙	Modéré***◊ ◊⊙⊙⊙	Mineur * ◊ ⊙	Modéré***◊ ◊⊙⊙⊙	Mineur * ◊ ⊙
<b>Environnement biologique</b>						
Flore et faune terrestre (y compris les eaux de surface)						
Perte d'habitats	Mineur * ◊ ⊙	Mineur * ◊ ⊙	Mineur * ◊ ⊙	Mineur * ◊ ⊙	Mineur * ◊ ⊙	Mineur * ◊ ⊙
Perturbation des habitats et des espèces aquatiques et semi-aquatiques (surtout aux traversées des cours d'eau)	Mineur * ◊ ⊙	Mineur * ◊ ⊙	Mineur * ◊ ⊙	Modéré***◊ ◊⊙⊙⊙	Mineur * ◊ ⊙	Mineur * ◊ ⊙
Impact de la végétation terrestre	Mineur * ◊ ⊙	Mineur * ◊ ⊙	Modéré * ◊ ⊙⊙	Modéré * ◊ ⊙⊙	Modéré * ◊ ⊙⊙	Mineur * ◊ ⊙r
Changement de la qualité des eaux de surface	Modéré **◊◊⊙	Modéré **◊◊⊙	Modéré **◊◊⊙	Modéré **◊◊⊙	Modéré **◊◊⊙	Modéré **◊◊⊙
Pollution accidentelle	Mineur * ◊ ⊙	Mineur * ◊ ⊙	Mineur * ◊ ⊙	Mineur * ◊ ⊙	Mineur * ◊ ⊙	Mineur * ◊ ⊙r
<b>Contexte socio-économique</b>						
Impact sur les habitats et activités de subsistance (réinstallation)	Mineur * ◊ ⊙	Mineur * ◊ ⊙	Modéré***◊ ◊⊙⊙	Majeur*** ◊◊⊙⊙	Majeur*** ◊◊⊙⊙	Majeur*** ◊◊⊙⊙
Santé et sécurité du public	Mineur * ◊ ⊙	Mineur * ◊ ⊙	Modéré***◊ ◊⊙⊙⊙	Majeur*** ◊◊⊙⊙	Majeur*** ◊◊⊙⊙	Majeur*** ◊◊⊙⊙
Risques de conflits sociaux et fonciers (populations d'accueilles, ...)	Mineur * ◊ ⊙	Mineur * ◊ ⊙	Modéré***◊ ◊⊙⊙⊙	Majeur*** ◊◊⊙⊙	Majeur*** ◊◊⊙⊙	Modéré à majeure*** ◊◊⊙⊙
Impact sur le patrimoine culturel	non-connu potentiellement majeur	non-connu potentiellement majeur	non-connu potentiellement majeur	non-connu potentiellement majeur	non-connu potentiellement majeur	non-connu potentiellement majeur
Afflux de travailleurs	Mineur * ◊ ⊙	Mineur * ◊ ⊙	Mineur * ◊ ⊙	Mineur * ◊ ⊙	Mineur * ◊ ⊙	Mineur * ◊ ⊙
Sécurité publique	Modéré** ◊◊⊙⊙⊙	Mineur * ◊ ⊙	Modéré***◊ ◊⊙⊙⊙	Majeur*** ◊◊⊙⊙	Majeur*** ◊◊⊙⊙	Majeur*** ◊◊⊙⊙
<b>Environnement économique</b>						
Emplois et bénéfices économiques	Positif	Positif	Positif	Positif	Positif	Positif
Compensations	Possible- ment positif	Possible- ment positif	Possible- ment positif	Possible- ment positif	Possible- ment positif	Possible- ment positif
<b>Services publics et infrastructures</b>						
Accès aux services publics	Négligeable	Négligeable	Modéré*** ◊◊⊙⊙	Modéré*** ◊◊⊙⊙		Modéré*** ◊◊⊙⊙
Dégradation des ressources en eaux	Négligeable	Négligeable	Mineur * ◊ ⊙	Mineur * ◊ ⊙	Mineur * ◊ ⊙	Mineur * ◊ ⊙
<b>Hygiène et sécurité au travail</b>						
Contact avec des sols et eaux de surface et souterraines pollués	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable

Impacts potentiels	Section 1		Section 2		Section 3	
	a) Bipaga N	b) Bipaga S	a) RN côté mer	b) RN côté terre	a) RN côté mer	b) RN côté terre
Risques d'accidents ou d'incidents de travail durant les constructions.	Modéré*** ◆◆◆	Modéré*** ◆◆◆	Modéré*** ◆◆◆	Majeur*** ◆◆◆◆	Majeur*** ◆◆◆	Modéré*** ◆◆◆

Tableau 10. Tableau du décompte indicatif pour le choix du tracé – Phase de construction

Classe des impacts potentiels	Valeur indicative	Section 1		Section 2		Section 3	
		a) Bipaga N	b) Bipaga S	a) RN côté mer	b) RN côté terre	a) RN côté mer	b) RN côté terre
Positif	1	2	2	2	2	2	2
Négligeable	0	3	3	1	1	1	1
Mineur	-1	19	20	15	12	15	17
Modéré	-2	10	9	16	14	10	10
Majeur	-3	1	1	1	6	7	5
<b>Total (nb de critères)</b>		<b>35</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>35</b>
<b>Total (nb de critères x valeur du critère)</b>		<b>-40</b>	<b>-39</b>	<b>-48</b>	<b>-56</b>	<b>-54</b>	<b>-50</b>

Tableau 11. Récapitulatif des impacts potentiels – Phase d'exploitation

Impacts Potentiels	Section 1		Section 2		Section 3	
	a) Bipaga N	b) Bipaga S	a) RN côté mer	b) RN côté terre	a) RN côté mer	b) RN côté terre
<b>Environnement physique</b>						
1. Sols, eaux de surface et souterraines						
Erosion et ruissèlement	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Modéré ** ◊ ◊ ⊕ ⊕ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕
Pollution accidentelle	Mineur voire négligeable	Mineur voire négligeable	Mineur voire négligeable	Mineur voire négligeable	Mineur voire négligeable	Mineur voire négligeable
Qualité des eaux de surface et souterraine	Mineur voire négligeable	Mineur voire négligeable	Mineur voire négligeable	Mineur voire négligeable	Mineur voire négligeable	Mineur voire négligeable
Activité de maintenance et réparation du gazoduc (impacts ci-dessus)	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Modéré ** * ◊ ◊ ⊕ ⊕	Modéré ** * ◊ ◊ ⊕ ⊕	Modéré ** * ◊ ◊ ⊕ ⊕	Modéré ** * ◊ ◊ ⊕ ⊕
2. Qualité de l'air et nuisance sonore						
Qualité de l'air : nuisance sonore	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
<b>Environnement biologique</b>						
Flore et faune terrestre	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
<b>Contexte socio-économique</b>						
Nuisances, santé, perturbations des activités socio-économiques	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕
Idem durant les activités de maintenance	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Modéré ** * ◊ ◊ ⊕ ⊕	Modéré ** * ◊ ◊ ⊕ ⊕	Modéré ** * ◊ ◊ ⊕ ⊕	Modéré ** * ◊ ◊ ⊕ ⊕
Accès aux services public durant les travaux de maintenance	Négligeable	Négligeable	Modéré ** * ◊ ◊ ⊕ ⊕	Modéré ** * ◊ ◊ ⊕ ⊕	Majeur ** * ◊ ◊ ⊕ ⊕	Modéré ** * ◊ ◊ ⊕ ⊕
Déplacement permanent des populations	Mineur * ◊ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Majeur ** * ◊ ◊ ⊕ ⊕	Majeur ** * ◊ ◊ ⊕ ⊕	Majeur ** * ◊ ◊ ⊕ ⊕	Majeur ** * ◊ ◊ ⊕ ⊕
Sécurité du public	Modéré ** * ◊ ◊ ⊕ ⊕	Mineur * ◊ ⊕	Majeur ** * ◊ ◊ ⊕ ⊕	Majeur ** * ◊ ◊ ⊕ ⊕	Majeur ** * ◊ ◊ ⊕ ⊕	Majeur ** * ◊ ◊ ⊕ ⊕

Tableau 12. Tableau du décompte indicatif pour le choix du tracé – Phase de construction

Classe des impacts potentiels	Valeur indicative	Section 1		Section 2		Section 3	
		a) Bipaga N	b) Bipaga S	a) RN côté mer	b) RN côté terre	a) RN côté mer	b) RN côté terre
Positif	1	0	0	0	0	0	0
Négligeable	0	5	5	4	4	4	4
Mineur	-1	5	6	2	1	2	2
Modéré	-2	1	0	3	4	2	3
Majeur	-3	0	0	2	2	3	2
<b>Total (nb de critères)</b>		<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>
<b>Total (nb de critères x valeur du critère)</b>		<b>-7</b>	<b>-6</b>	<b>-14</b>	<b>-15</b>	<b>-15</b>	<b>-14</b>

### 5.3 Tracé recommandé

D'après la visite de terrain et les études préliminaires réalisées lors de ce rapport, et dont l'analyse est faite dans cette section, il est considéré, à ce stade de l'étude, que le tracé décrit ci-dessous serait l'option pausant le moins de contraintes au niveau de l'environnement physique, biologique et socio-économique.

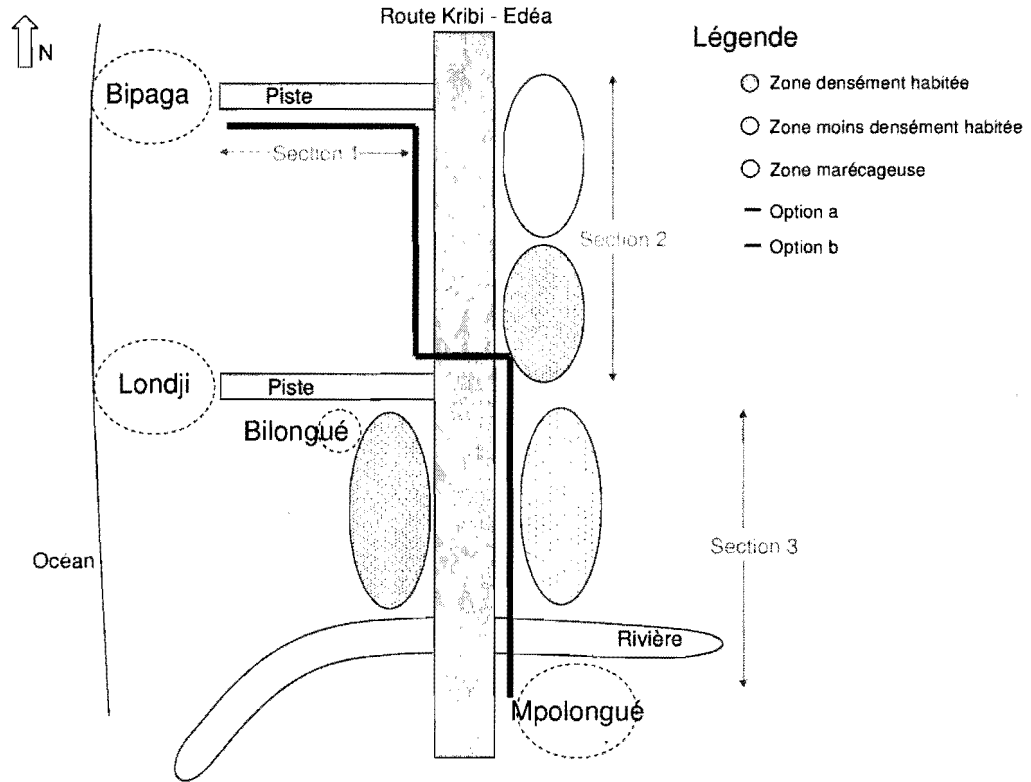
Le tracé recommandé d'une perspective environnementale et sociale, est :

- Section 1 - Option a: Bipaga (sud)  
Il est important de ne pas construire tous les services du même côté de la route. D'après les visites de terrain la zone au sud semblait la plus adéquate pour la construction du gazoduc. La partie nord pourra être utilisée pour d'autres services tels que l'eau, l'électricité, les égouts, etc. et pourra également servir à agrandir la route. Des merlons (ou autres systèmes de marquages) et zones de tampon devront être mis en place.
- Section 2 – Option a: RN côté mer (ouest)  
Sur le côté terre de la RN une zone marécageuse et une zone peuplée ont été observées. En revanche du côté mer de la RN, le couvert végétal était moins dense et moins humide et la zone ne comprend que de rares habitations. De ce faite, il serait moins contraignant et moins risqué de faire passer le gazoduc du coté mer de la RN.
- Section 3 – Option b: RN côté terre (est)  
Bien que le nombre d'habitations soit relativement similaire de chaque côté de la RN, la majorité des services publics (ex. école) et des villas de haut standing ont été répertoriées du côté mer de la RN. La route menant à Londji devra également être évitée, car il y a plus d'habitations et le site est touristique.

D'autres critères sont également à prendre en compte lors du choix du tracé :

- Extension ultérieure de la route RN ;
- Potentiel développement côtier (côté mer de la RN) ;
- Traversée de route ;
- Zone défrichée ou sans couvert végétal déjà existant (zone déjà perturbée).

Figure 11. Schéma du tracé représentant le moins d'impacts environnementaux et sociaux



## 6 CONSULTATIONS PUBLIQUES

Les consultations publiques seront faites lors de la présentation des résultats de ce rapport.

Cette partie devra être complétée dans le Rapport définitif de l'EIES. Les résultats des consultations publiques devront être pris en compte dans le Rapport définitif de l'EIES.

## 7 ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES D'ATTENUATION

### 7.1 Principes et méthodologie de l'étude d'impact

#### 7.1.1 Objectifs

Cette section présente une analyse des principaux impacts potentiels positifs et négatifs du projet. Cette analyse consiste à identifier, décrire et évaluer les impacts sur les composantes de l'environnement physique, biologique et socio-économique des activités envisagées pour le développement du pipeline gazier de Kribi, pour le tracé retenu (voir Chapitre 1).

Les impacts ont été identifiés et évalués à partir des informations disponibles concernant les composantes du projet (Chapitres 3), les sensibilités environnementales existantes sur le site du projet (Chapitre 4), et en prenant en compte la réglementation et standards applicable au projet (Chapitre 2).

L'analyse détaillée des impacts a été réalisée pour chacune des trois phases du projet, à savoir les phases de construction, d'exploitation et de réhabilitation et abandon.

Pour chacun des impacts positifs ou négatifs identifiés, des mesures de prévention, d'atténuation, de compensation ou de suivi ont été définies ; celles-ci sont également présentées dans cette section.

#### 7.1.2 Méthodologie

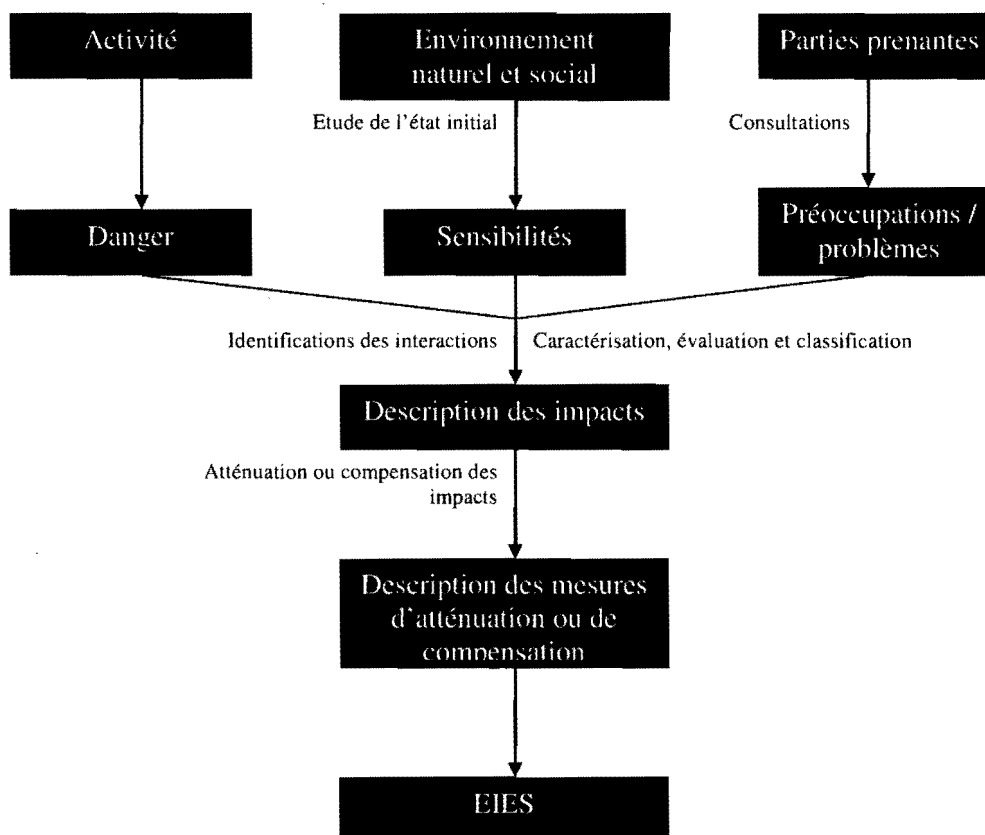
##### **Activités à évaluer**

L'étude d'impact présentée dans ce chapitre a été effectuée pour les phases suivantes du projet:

- Phase de construction: mise en œuvre du projet principalement par les activités d'aménagement de site et d'ingénierie civile.
- Phase opérationnelle: utilisation normale des infrastructures et commodités du site du projet.
- Phase de démantèlement

Pour les deux phases, les impacts principaux sur l'environnement naturel (biotique et abiotique) et social sont présentés. Le processus de l'évaluation d'impact est présenté dans la Figure 12 ci-dessous.

Figure 12. Processus de l'évaluation et de l'atténuation des impacts



### Identification

D'une part, les activités du projet peuvent présenter des *dangers*. D'autre part, l'environnement (physique, naturel et social) où le projet prend place a une certaine *sensibilité*.

L'interaction du danger d'une activité avec la sensibilité de l'environnement récepteur peut mener à un *impact*. La probabilité de l'impact dépend du degré de compatibilité du type d'activité ainsi que du type d'environnement.

### Caractérisation

Les impacts peuvent être directs ou indirects, bénéfiques ou défavorables, à court, moyen ou long terme, permanents ou temporaires, réversibles ou irréversibles, et cumulatifs ou non. Afin de déterminer la gravité de ces différents impacts potentiels, on peut évaluer leur importance relative.

### Classification

Pour indiquer l'importance d'un impact de façon consistante, les impacts du projet ont été classifiés dans l'une des cinq *catégories*: *impact négatif majeur*, *modéré*, *mineur* et *négligeable*, et *impact positif*. Chacune de ces catégories est définie dans le Tableau 13 ci-dessous.

**Tableau 13. Terminologie pour classifier et définir les impacts environnementaux**

Impact	Définition
(Négatif) Majeur	L'impact est considéré comme inacceptable. Des mesures d'atténuation ou de compensation doivent être mises en place.
(Négatif) Modéré	L'impact est perceptible et indésirable. Des mesures d'atténuation ou de compensation sont hautement recommandées.
(Négatif) Mineur	L'impact n'est pas important. Cependant, des mesures d'atténuation ou de compensation pourraient assurer une meilleure mise en œuvre du projet.
(Négatif) Négligeable	L'impact est quasi imperceptible et est toléré.
Positif (+)	L'impact apporte une amélioration par rapport à la situation de base.
Positif (++)	L'impact apporte une amélioration significative par rapport à la situation de base
	L'impact apporte une amélioration de grande échelle par rapport à la situation de base
	L'impact ne peut être évalué à ce stade de l'étude. Si cela est le cas, les raisons sont données pour chaque impact concerné.

Afin de déterminer l'importance d'un impact, les critères suivants ont été utilisés:

- *Echelle spatiale* de l'impact, c'est-à-dire si l'influence est sur site, locale, régionale, ou nationale/internationale;
- *Echelle temporelle* de l'impact, c'est-à-dire à court, moyen ou long terme;
- *Magnitude* du changement sur l'élément environnemental causé par les activités (faible, moyen, élevé);
- *Sensibilité et valeur* du milieu récepteur ou de la ressource affectée ;
- *Opinion des parties prenantes* – l'importance/la valeur de l'élément potentiellement impacté ou sujets de préoccupation par les populations locales, communauté internationale, et autres parties prenantes, etc.
- *Conformité* aux politiques de développement nationales et à la réglementation applicable, aux normes biophysiques, aux accords internationaux, etc.;
- *Probabilité* de l'impact – probabilité haute, moyenne ou basse de l'impact de se produire.

La méthode de classification des impacts est décrite plus en détail en **Annexe 9**.

### 7.1.3

Présentation des sections suivantes

#### **Analyse des impacts**

Les impacts identifiés pour la phase de construction sont présentés dans le Tableau 14, et ceux pour la phase d'exploitation dans le Tableau 15.

Les impacts avant et après la mise en place de mesures d'atténuation ont été évalués et classifiés selon la méthode décrite dans la section précédente et en Annexe 9. La classification des impacts est indiquée seulement par les couleurs dont la légende est présentée dans le Tableau 13. Le détail de cette classification (intensité, étendue, durée) est présenté dans le tableau récapitulatif (Tableau 16 pour les phases de construction et d'exploitation) pour des raisons de lisibilité.

La classification donnée est valable pour les trois sections du pipeline, sauf indication spécifique.

### **Mesures**

Les mesures indicatives d'atténuation ou de compensation sont indiquées dans ces tableaux lorsque cela est possible, c'est-à-dire, lorsque suffisamment d'informations sont à dispositions.

En complément des mesures présentées dans ce tableau, une liste des mesures à prendre en cas de fuite de gaz est présentée en **Annexe 11**.

## **7.2 Phase de construction**

**Tableau 14. Impacts potentiels – Phase de construction**

Impacts potentiels et évaluation de leurs importances relatives	S 1	S 2	S 3	Mesures possibles d'atténuation et évaluation de l'impact résiduel	S1	S2	S3
<b>ENVIRONNEMENT PHYSIQUE</b>							
<b>1. Sols et eaux souterraines</b>							
<p><b>Caractéristiques des sols – Erosion</b></p> <p>L'érosion des sols sera favorisée par le défrichement des sols et la démolition de structures solides. Ceci pourra également entraîner une perte de la couche arable des sols dans certaines zones. De plus, l'augmentation de la circulation sur les pistes favorisera la formation d'ornièrre, ralentissant le processus de re-végétalisation et l'affaissement / érosion des abords des pistes.</p> <p>L'érosion dans les zones forestières et marécageuses pourra entraîner des perturbations des écosystèmes (faune et flore) dans les zones environnantes concernées et les zones environnantes.</p> <p>L'érosion aux abords des routes pourrait entraîner des situations d'insécurité.</p> <p>Le phénomène d'érosion sera accentué lors des périodes de pluies et au niveau des zones talus et de dévers.</p> <p>Considérant l'environnement actuel (propice à l'érosion sur bien des tronçons du tracé), on considèrera cet impact potentiel comme <b>modéré</b>.</p> <p><b>Impact secondaire :</b></p> <p>L'érosion des sols peut avoir un impact sur la stabilité des installations existantes ou à construire (tel que le pipeline).</p>				<p><b>Défrichage</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Minimiser au maximum les zones déforestées et défrichées.</li> <li>Re-végétaliser les zones qui ont été défrichées des que possible, durant la construction, dès qu'un endroit n est plus utilisé.</li> </ul> <p><b>Calendrier</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eviter les périodes de pluie et planifier les travaux lors des saisons ou les précipitations sont minimales.</li> <li>Eviter la perturbation des zones écologiques sensibles (ex. zone marécageuse).</li> </ul> <p><b>Génie civil - Aménagements spécifiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aménagement des zones de pentes et de dévers pour limiter l'érosion des sols et des matériaux de remblayage de la tranchée.</li> <li>Déroulement des travaux dans le respect des normes et règles de l'art en matière de génie civil et aménagement correct des installations telles les routes / pistes, les ports et toutes autres constructions permanentes ou temporaires (ex. zone de stockage,...).</li> <li>Pour la Section 1 : Circulation des véhicules de construction uniquement sur des accès (pistes et / ou routes) correctement aménagés et drainés.</li> <li>Pour la Section 2 et 3 : Circulation des véhicules de construction uniquement sur la RN et aménagement correct (y compris drainage si nécessaire) des bas côtés pour le stationnement des véhicules et équipements.</li> <li>Les zones aménagées pour le stockage des structures volumineuses, notamment les pipelines, devront présenter au minimum : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Une base consolidée pour éviter les affaissements de sols sous les effets du poids, avec une configuration permettant aux eaux pluviales de s'évacuer rapidement : l'apport de matériaux adéquats (type gravier) pourra être envisagé ;</li> <li>- Des dispositifs de stockage garantissant l'intégrité des structures (stockage hors sol, sur des supports évitant les déformations,...).</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Traversée de cours d'eau et zones humides</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aménagement des zones marécageuses / humides traversées par le pipeline, avec l'utilisation de couche drainante ou de buses, de troncs d'arbres ou de madriers, ...</li> <li>Aménagement au niveau des cours d'eau (ruisseaux et toutes zones d'écoulement au niveau des zones humides) traversé par le pipeline : installations de ponts ou buses possibles.</li> <li>Aménagement adéquat des routes / pistes et zones de stockage et de construction afin de limiter les risques d'érosion (ex. goudronnage, béton, ...).</li> <li>Pour les traversées de cours d'eau et de zones humides voir aussi illustrations en Figures A, B, C et D en Annexe 12.</li> </ul> <p><b>Écoulement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mesures assurant le bon écoulement des eaux de surface et la filtration des eaux de surfaces si nécessaire avant rejet. (voir Section 2. Ecoulement des eaux)</li> <li>Disposer les déchets végétaux le long de l'emprise de travail (côté opposé à la route), en prenant soin de faire en sorte qu'ils ne constituent pas une barrière aux écoulements de surface.</li> <li>Remarque : certaines zones non inondées au cours des travaux (saison sèche) pourraient l'être en saison des pluies.</li> </ul>			
<p><b>Caractéristiques des sols – Compaction</b></p> <p>L'ensemble des activités de préparation (zone de stockage, défrichement, ...) et de construction ont le potentiel d'impacter la compaction des sols due à l'utilisation d'engins lourds et aux piétements constants dans certaines zones. Ces activités peuvent endommager les caractéristiques physiques des sols (ex. diminution de la porosité des sols réduisant le passage de l'air, de l'eau et des racines).</p> <p>Lorsque le gazoduc traversera des routes / pistes, la qualité des sols sera perturbée. Si les sols situés au droit des routes ne sont pas proprement remis en état, cela aura des impacts sur leurs qualités et leurs longévités (ex. affaissement).</p>				<p><b>Compaction</b></p> <p>Principales mesures sont les suivantes et voir aussi les mesures ci-dessus :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation d'équipements de construction tractés, si possible, afin de répartir le poids et donc réduire la compaction des sols</li> <li>Réalisation des travaux par temps sec, éviter les périodes de pluies</li> <li>Après abandon des surfaces tassées, réhabilitation des sols par la le labourage léger de la couche supérieure et si besoin est, remise en place de végétations ou re-végétation.</li> </ul>			

Impacts potentiels et évaluation de leurs importances relatives	S1	S2	S3	Mesures possibles d'atténuation et évaluation de l'impact résiduel	S1	S2	S3
<p>Cependant, la phase de construction ne durera pas très longtemps à chaque endroit, l'impact est considéré comme <i>mineur</i>.</p>							
<p><b>Qualité physico-chimique (pollution)</b> Les sols peuvent être pollués par les sources décrites ci-dessous. Les sols excavés et pollués peuvent polluer leur environnement dans une réutilisation potentielle.</p> <p>Les sources principales de pollutions potentielles sont:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Génération de déchets : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Déchets solides et liquides issus des activités de construction</li> <li>- Déchets issus du nettoyage du pipeline avant le test hydraulique</li> <li>- Déchets (domestiques) de la base vie;</li> <li>- Effluent de la base de vie</li> <li>- Sols excavés (si pollués) ;</li> </ul> </li> <li>• Risque de pollutions accidentelles par fuites <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stockage et transport de carburants et de produit chimiques</li> <li>- Refuelling</li> </ul> </li> <li>• Risque de contamination des sols par l'utilisation (éventuelle) d'herbicides pour lors des activités de défrichage.</li> </ul> <p>Ces produits auront un impact négatif plus ou moins important en fonction de leurs propriétés physico-chimiques (y compris toxicité) et de la quantité déversée dans le milieu naturel.</p> <p>Peu d'informations sont disponibles à ce stade de l'étude sur ces sources potentielles de pollution. Compte tenu du fait que la construction ne durera pas longtemps, mais par mesure de précaution, on évalue l'impact à <i>modéré</i> l'impact potentiel sur la qualité des sols.</p> <p><b>Impact secondaire</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impact sur les ressources en eau potable. Les populations locales utilisent les eaux de surface (principalement) et les eaux souterraines comme principale source d'eau potable.</li> </ul>				<p><b>Gestions des risques de pollutions accidentelles</b></p> <p><b>Stockage</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sécuriser les zones de stockage des carburants et produits chimiques par le biais de plateformes de stockage avec bassin de rétention. Contrôle quotidien de ces tanks de stockage, et en cas de fuite, remplacement de ces derniers jusqu'à leur réparation.</li> </ul> <p><b>Véhicules et équipements</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maintenance régulière des équipements;</li> <li>• Délimiter les aires de parking et les couvrir de latérite; en cas de fuite de carburant des véhicules, enlever la latérite contaminée et la remplacer par de nouvelles latérites.</li> <li>• Limiter les activités de refuelling à une zone spécifique qui sera imperméabilisée (ex. béton) et équipée d'un système de récupération des égouttures et installer un système de déshuileur.</li> <li>• Avoir des kits absorbants accessibles sur la zone du projet en tout temps.</li> </ul> <p><b>Circulation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction du risque d'accident de la route par le respect des limitations de vitesse et les véhicules transportant du carburant et/ou des produits chimiques devraient tous être équipés de kits absorbants et de sacs pour récupérer les sols pollués en cas de déversements accidentels. Mettre en place un plan de prévention et d'intervention en cas d'accident routier.</li> <li>• Aménagement adéquat des routes et autres voies d'accès et de transport afin de minimiser les risques d'accident (ex. poids lourds en temps de pluie). Ceci peut se traduire par l'installation de rambardes sur les ponts, du renforcement des ponts, le goudronnage de certaines sections, ...</li> </ul> <p><b>Gestion des déchets</b></p> <p><b>Déchets solides</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Préparation par le sous-traitant d'un Plan de Gestion des Déchets Solides (à soumettre aux Ministères chargés de l'Environnement et des Hydrocarbures, en conformité avec la réglementation camerounaise).</li> <li>• Maintien, par le sous-traitant, d'un registre des types, quantités, origine, stockage (temporaire), transport et élimination/recyclage de tous les déchets solides et liquides générés. Effectuer autant que possible un tri sélectif des déchets.</li> <li>• Stockage (temporaire) et tri des déchets dans des containers (en fonction des moyens de recyclage nationaux), et évacuation vers un centre de stockage et de traitement approprié.</li> <li>• Utiliser uniquement les décharges faisant l'objet de contrôles périodiques et respectant les normes techniques minimales d'aménagement.</li> <li>• Sols excavés : réutilisation, autant que possible, en remblais ; et dans le cas de l'excédent de terre végétale, répartition le long de la zone de travail, en priorité pour combler les ornières et renforcer les zones de dévers.</li> <li>• Considérer les sols contaminés (s'il y en a) comme des déchets solides et les gérer comme tels.</li> <li>• Déchets végétaux : disposer ces déchets le long de la zone de travail (côté opposé à la route), en prenant soin de faire en sorte qu'ils ne constituent pas une barrière aux écoulements des eaux de surface, les arbres les plus volumineux pourront éventuellement être cédés à la population locale ou utilisés pour conforter les abords des plateformes, des pistes ou l'aménagement de ponts.</li> </ul> <p><b>Effluents</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation de sanitaires au niveau de la zone du projet pour les travailleurs</li> <li>• Pour minimiser les risques de pollution des sols et des eaux (de surface et souterraines), les eaux usées et provenant des activités de construction (ex. assèchement, ...) devront être traitées (ex. décantation, ...) et avant d'être rejetées dans le milieu naturel (ex. cours d'eau) ou un système de drainage approprié.</li> </ul> <p><b>Autre</b></p>			

Impacts potentiels et évaluation de leurs importances relatives	S 1	S 2	S 3	Mesures possibles d'atténuation et évaluation de l'impact résiduel	S1	S2	S3
				<p><i>Génie civil</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adhésion aux bonnes pratiques de génie civil</li> </ul> <p><i>Calendrier</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Effectuer les travaux de construction des installations sur une période de temps la plus courte possible.</li> <li>• Effectuer les travaux de préférence de novembre à mars, période où les précipitations sont les plus faibles.</li> </ul>			
<p><b>2. Eaux de surface</b></p>							
<p><b>Ecoulement</b></p> <p>Les eaux de surface peuvent être perturbées dans leur écoulement de part les sources suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risque d'affaissement / compaction des sols au niveau des sites de stockage du matériel.</li> <li>• Risque d'obstruction ou changement des écoulements hydrauliques au niveau des zones humides.</li> <li>• Risque d'accumulation d'eau dans la tranchée du pipe</li> <li>• Au niveau des traversées de zones humides, risque de formation d'ornières causées par le déplacement des engins de construction.</li> <li>• Au niveau des traversées des cours d'eau (ruisseau), risque d'obstruction ou changement des écoulements hydrauliques durant les travaux si : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Il n'y a pas de pont,</li> <li>- Le système de drainage est mal dimensionné et insuffisant (généralement une buse unique), notamment lorsque ce système sert à drainer les eaux provenant de la zone de marécage que le pipeline doit traverser, avec les risques d'obturation favorisés par des eaux chargées en sédiments et particules boueuses.</li> </ul> </li> </ul> <p>D'une part, la tranchée creusée sera remblayée le plus vite possible et en continu. D'autre part, la durée et l'étendue des travaux ne sont pas très importantes. Cependant, le pipeline traverse plusieurs zones sensibles (cours d'eau et zones humides) et ces traversées ne sont pas encore décrites. Ainsi, on classifiera l'impact potentiel de <b>modéré</b>.</p> <p><b>Impacts secondaires</b></p> <p>La conséquence d'un mauvais contrôle des écoulements des eaux de surface est l'érosion des sols (voir Section 1. Erosion,) et donc la stabilité des installations mise en place (pipeline et autres installations annexes)</p>				<p><i>Ecoulement</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De manière générale, s'assurer que les écoulements des eaux ne sont pas perturbés ou obstrués et que le drainage des eaux est assuré.</li> </ul> <p><i>Génie civil / Aménagement spécifique</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les zones aménagées pour le stockage des structures volumineuses, notamment les pipelines, devront présenter au minimum : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Une base consolidée pour éviter les affaissements de sols sous les effets du poids, avec une configuration permettant aux eaux pluviales de s'évacuer rapidement : l'apport de matériaux adéquats (types graves) pourra être envisagé ;</li> <li>- Des dispositifs de stockage garantissant l'intégrité des structures (stockage hors sol, sur des supports évitant les déformations...).</li> </ul> </li> <li>• Disposer les déchets végétaux le long de la piste, en prenant soin de faire en sorte qu'ils ne constituent pas une barrière aux écoulements de surface.</li> </ul> <p><i>Traversée de cours d'eau et zones humides</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aménagement au niveau des zones humides traversées par le pipeline et/ou la piste d'accès, l <ul style="list-style-type: none"> <li>- avec utilisation de couche drainante ou de buses, ou</li> <li>- avec l'utilisation de troncs d'arbres ou de madriers.</li> </ul> </li> <li>• Pour les traversées de cours d'eau et de zones humides voir aussi illustrations en Figures A, B, C et D en Annexe 12</li> <li>• Aménagement au niveau des cours d'eau (ruisseaux et toutes zones d'écoulement au niveau des zones humides) traversé par le pipeline et/ou la piste d'accès : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Installation de pont(s), là où ils n'existent pas déjà (sur la piste à Bipaga, menant au CPF). La configuration du pont sera dépendante du flux hydraulique attendu. Pour les secteurs où la construction est temporaire, on privilégiera les ponts avec buses (voir Figure E, Annexe 12). Dans les zones où l'ouvrage devra rester en place, on pourra choisir une autre technique en privilégiant la construction de ponts avec une ouverture suffisante aux endroits où le débit hydraulique pourrait être important.</li> <li>- Au niveau de certains ponts déjà en place, un doublement des buses pourrait s'avérer nécessaire pour optimiser les écoulements.</li> </ul> </li> <li>• Si le drainage des zones excavées est nécessaire, les eaux devront être pompées et mises à décanter dans un décanteur ou un lagon, afin de permettre aux particules en suspension de se déposer avant de rejeter les eaux dans le milieu naturel (lieu approprié).</li> </ul> <p><i>Calendrier</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eviter les périodes de pluies pour la construction du pipeline.</li> </ul> <p>Remarque : certaines zones non inondées au cours des travaux (saison sèche) pourraient l'être en saison des pluies.</p>			
<p><b>Turbidité / perturbation hydraulique</b></p> <p>Il est possible que l'excavation de tranchées et le stockage des terres excavées puissent entraîner un changement dans la qualité des eaux de ruissèlement et de ce fait, des eaux de surface, se traduisant par une augmentation du pourcentage de particules en suspension et de sédiments dans les eaux de surface. Au niveau des zones de traversée des cours d'eau/marécage, les extractions de terres humides sur plusieurs dizaines de centimètres de profondeur risquent d'entraîner un surcroît de sédiments et une augmentation de la turbidité dans le cours d'eau et la lagune. Aussi, les eaux de ruissèlement plus chargées en particules pourront entraîner des risques accrus d'obstruction et / ou de changements des systèmes hydrauliques.</p>				<p><i>Génie civil / Remblais</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les terres excavées (extraits des tranchées, zones humides et cours d'eau) devront être entreposées le plus loin possibles des cours d'eau et de telle façon à éviter leur déplacement par ruissèlement vers les cours d'eau. Pour cela il est recommandé, notamment pour les zones de travail à proximité du cours d'eau, de protéger les terres excavées par une retenue (voir Figures C et D, Annexe 12). Ces "filtres à sédiments" pourront être réalisés à l'aide de bottes de paille fixées dans le sol. Si nécessaire, les terres excavées pourront être temporairement bâchées afin de limiter les ruissèlements.</li> </ul> <p><i>Traversée de cours d'eau et zones humides</i></p> <p>Pour la traversée des cours d'eau, le forage horizontal pourra être envisagé. Les bonnes pratiques pour l'emploi de cette technique devront être mises en œuvre.</p>			

Impacts potentiels et évaluation de leurs importances relatives	S 1	S 2	S 3	Mesures possibles d'atténuation et évaluation de l'impact résiduel	S1	S2	S3
<p>Sources :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Impact secondaire de l'érosion des sols</li> <li>Activités d'excavation de sols / des déblais extraits des tranchées</li> <li>Ceci sera particulièrement important lorsque le tracé du gazoduc passera ou croisera près des cours d'eau.</li> </ul> <p>Le projet comprenant des activités d'excavation relativement importante et le pipeline traversant des zones sensibles (zones humides et cours d'eau), on classifera cet impact potentiel de <b>modéré</b>.</p> <p><b>Impact secondaire :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>L'augmentation de turbidité dans les cours d'eau et zones marécageuses peut avoir un impact sur la flore et faune aquatique.</li> </ul> <p>Les eaux de surfaces sont utilisées par les habitants pour la consommation d'eau potable et les activités domestiques. En général, les eaux destinées à la consommation sont prélevées en amont des villes / villages. L'ensemble des activités de construction et les impacts mentionnés ci-dessus ont le potentiel d'impacter la qualité des eaux de surfaces à plus ou moins long terme. Une détérioration de la qualité des eaux de surfaces aura un impact direct sur la santé humaine et l'environnement (ex. faune / flore terrestre et aquatique)</p>				<p>• L'excavation / déviation de cours d'eau pour l'installation du gazoduc devra être minutieusement planifiée et contrôlée afin de limiter les risques de pollution des eaux (ex. matières en suspension, ...). Des systèmes de filtration pourront être mis en place pour limiter le taux de particules dans les eaux rejetées en aval de la construction (ex. buses, sac de sable, filtres, ...).</p> <p>Si les techniques de retenue d'eau par sac de sable sont utilisées (comme décrit en Figure A, Annexe 12), les précautions suivantes pourront être prises :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Si le flot du cours d'eau est trop important, un système de pompage des eaux en amont pourra être installé afin de garder la zone excavée la plus sèche possible. De plus, ceci permettra de minimiser d'éventuelles inondations en amont de la zone de construction.</li> <li>Lorsque des cours d'eau devront être traversés par les véhicules, de façon répétitive, afin de gagner accès à la zone du projet, des ponts devront être construits temporairement (cas de la piste menant au CPF). Des sacs de sable ou des bottes de paille pourront également être utilisés afin de minimiser les ruissèlements riches en matière en suspension vers les cours d'eau.</li> </ul> <p><b>Calendrier</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Effectuer les travaux de construction des installations sur une période de temps la plus courte possible.</li> <li>Effectuer les travaux de préférence de novembre à mars, période où les précipitations sont les plus faibles (pour éviter les écoulements de sédiments et polluants dans les cours d'eau).</li> </ul> <p><b>Autres :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Voir Mesures de protection de l'érosion des sols (voir Section 1 Erosion).</li> </ul>			
<p><b>Qualité physico-chimique</b></p> <p>Les eaux de surface peuvent être polluées par les activités de construction du projet. Les sources de pollutions peuvent être :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pollution accidentelle – voir Section 1. Sols</li> <li>Génération de déchets – voir Section 1. Sols</li> <li>Croisement de cours d'eau - Lors de l'installation du gazoduc, des cours d'eau devront être traversés.</li> </ul> <p>Différentes techniques peuvent être utilisées: excavation / diversion ou forage horizontal. De telles activités ont le potentiel d'altérer temporairement l'écoulement et la qualité de ces cours d'eau (ex. sédiments, déversement d'hydrocarbures / d'huiles et de produits chimiques). Les produits à base de béton sont très alcalins et corrosifs et peuvent avoir des effets négatifs sur la qualité des eaux et la faune et la flore aquatiques.</p> <p>Etant donné que les informations sur les sources de pollutions ne sont pas encore complètement disponibles à cette date et le pipeline traversant des zones sensibles (zones humides et cours d'eau), on classifera cet impact potentiel de <b>modéré</b>.</p> <p><b>Impact secondaire :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Infiltration d'une pollution potentielle de l'eau de surface dans les eaux souterraines, et</li> <li>Impact sur les ressources en eau potable (les populations locales utilisent les eaux de surface comme principale source d'eau potable)</li> </ul>				<p><b>Gestion des risques des pollutions accidentelles :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Voir Section 1. Sol / Qualité physico-chimique)</li> <li>Positionner les zones de stockages et de construction le plus loin possible des cours d'eau;</li> </ul> <p>Génération de déchets – voir Section 1. Sols</p> <p><b>Calendrier</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Effectuer les travaux de construction des installations sur une période de temps la plus courte possible.</li> <li>Effectuer les travaux de préférence de novembre à mars, période où les précipitations sont les plus faibles (pour éviter les écoulements de sédiments et polluants dans les cours d'eau).</li> </ul>			
<b>3. Eaux souterraines</b>							
<p><b>Qualité des eaux souterraines</b></p> <p>Les sources des pollutions des eaux souterraines sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>L'excavation de tranchées, et</li> <li>Les pollutions de sol ou d'eau de surface (y compris les pollutions accidentelles) qui s'infiltreraient jusqu'aux eaux souterraines.</li> <li>Du fait du dernier point, les mêmes sources que celles pour le sol et l'eau de surface.</li> </ul> <p>L'excavation de tranchées pourra mener à la pollution des eaux souterraines en créant une voie de</p>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Appliquer les mesures mentionnées dans les sections 1. sols et 2. eaux de surfaces.</li> </ul> <p>Plus particulièrement, on observera spécifiquement les mesures suivantes :</p> <p><b>Effluent</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pour minimiser les risques de pollution des eaux souterraines, les eaux usées et provenant des activités de construction (ex. assèchement, ...) devront être traitées (ex. décantation, ...) et rejetées dans des zones, cours d'eau appropriés ou système de drainage approprié.</li> </ul>			

Impacts potentiels et évaluation de leurs importances relatives	S 1	S 2	S 3	Mesures possibles d'atténuation et évaluation de l'impact résiduel	S1	S2	S3
<p>migration préférentielle pour les polluants. Ceci sera amplifié par les caractéristiques poreuses des sols dans la région de Kribi et lors des saisons des pluies, pour tous travaux nécessitant l'installation d'infrastructures profondes (ex. puits) et si la profondeur d'enfouissement du gazoduc atteint le niveau des eaux souterraines superficielles. Le creusement de la tranchée risque d'atteindre le niveau des eaux souterraines à certains endroits car elle n'est pas profonde dans la zone du projet. Les ressources en eau souterraine sont utilisées par les habitants pour la consommation d'eau potable et les activités domestiques.</p> <p>L'impact est considéré comme <b>modéré</b>, car il y a probabilité modérée d'occurrence et l'impact (s'il devait se produire) sur le récepteur n'est pas négligeable.</p>				<p><i>Calendrier</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Effectuer les travaux de construction des installations sur une période de temps la plus courte possible.</li> <li>Effectuer les travaux de préférence de novembre à mars, période où les précipitations sont les plus faibles.</li> </ul>			
<p><b>Impact sur le niveau des eaux souterraines / perturbation hydraulique</b></p> <p>Dans les zones proches des cours d'eau, le dessèchement des zones excavées pourra mener à une baisse temporaire du niveau des eaux souterraines (eaux souterraines en continuité hydrogéologique avec le cours d'eau).</p> <p>L'impact est considéré comme <b>mineur</b>, considérant l'échelle des activités.</p>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Voir Section 2, Eaux de surface / traversée de cours d'eau et zone humides</li> </ul> <p><i>Eau souterraine</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lors des activités de drainage, le débit des pompes devra être contrôlé et mesuré.</li> <li>Si des problèmes d'instabilité des zones excavées apparaissent, des palplanches (ou système similaire) devront être utilisées pour contrôler les infiltrations d'eau et éviter l'effondrement des excavations.</li> </ul>			
<b>4. Air et nuisance sonore</b>							
<p><b>Qualité de l'air et nuisance sonore</b></p> <p>Durant les activités de construction, l'impact sur la qualité de l'air (pollution) et l'augmentation du niveau sonore sont principalement occasionnés par les véhicules et équipements de transport et de construction sur la zone du projet et les routes d'accès.</p> <p>Les principales sources d'impact sur la qualité de l'air sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gaz d'échappement (COx, SOx, NOx, VOC, HPA, formaldéhyde, composés carbonés) des moteurs :</li> <li>- des véhicules assurant le transport à terre sur les pistes d'accès,</li> <li>- des équipements de construction du gazoduc.</li> <li>Soulèvement important de poussières lors du passage des véhicules aux abords de la route et durant la pose du gazoduc (particulièrement en saison sèche).</li> </ul> <p>Les principaux récepteurs sont les populations locales et la faune située à proximité de la zone du projet.</p> <p>Ces émissions et nuisances sonores seront temporaires, mais peuvent être relativement intenses aux endroits de construction. L'impact est qualifié de <b>modéré</b> dans les zones habitées, et <b>mineur</b> dans les zones inhabitées.</p>				<p><i>Véhicules et équipements</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Minimisation des sources de bruit : ne pas laisser le moteur des équipements et véhicules allumé si ce n'est pas nécessaire.</li> <li>Mise en œuvre de bonnes pratiques (ex. bonne maintenance des véhicules et des équipements (mise en place d'un programme de contrôle technique et de réparation), utilisation de carburants et autres produits de bonne qualité, garer les véhicules loin des cibles sensibles (zones habitées).</li> </ul> <p><i>Circulation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Choix des zones de stockage de façon à minimiser les nuisances sonores et les émissions atmosphériques dues au transport : choisir une zone inhabitée et centrale à la zone du projet.</li> <li>Consultations des responsables locaux concernant le tracé de l'acheminement des matériaux et équipements.</li> <li>Campagne d'information dans les villes et villages sur le tracé d'acheminement et aux alentours de la zone du projet, concernant le planning des travaux, et respect de celui-ci.</li> <li>Limitation de l'utilisation des véhicules de 8.00 à 22.00 heures.</li> <li>Réinstallation temporaire ou permanente à une distance où il n'y aura pas de nuisance, si aucune autre solution n'est possible dans les zones habitées et que les nuisances sont trop fortes.</li> <li>Des limites de vitesse sur la zone du projet et ses environs devront également être mises en place.</li> </ul> <p><i>Méthode de construction</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Si possible, les terres excavées seront stockées et réutilisées sur la zone du projet afin de limiter le nombre de déplacements en dehors de la zone du projet. Ceci permettra également de minimiser le trafic de véhicules. Les terres stockées devront être bâchées ou mouiller si nécessaire (ex. par temps sec et venteux).</li> <li>Les bas côtés utilisés durant la construction devront être inspectés, nettoyés et arrosés, si nécessaire, afin de minimiser les émissions de poussières dans et en dehors de la zone du projet, surtout dans les zones sensibles (ex. près d'habitations, ...).</li> <li>Si nécessaire, des mesures pour limiter les émissions de poussière devront être mises en place (ex. mouiller les matériaux et les surfaces, ...).</li> </ul>			

Impacts potentiels et évaluation de leurs importances relatives	S 1	S 2	S 3	Mesures possibles d'atténuation et évaluation de l'impact résiduel	S1	S2	S3
<p><b>Participation aux changements climatiques</b></p> <p>Les émissions émises durant la phase de construction (voir ci-dessus) comprennent des polluants contribuant aux changements climatiques. De plus, le défrichement contribue également au changement climatique par l'enlèvement de puits de CO<sub>2</sub>, gaz qui contribue aux changements climatiques.</p> <p>La durée de la phase de construction n'est pas très longue (11 mois), de caractère temporaire, et l'intensité de l'utilisation des véhicules et équipement, bien que non connu est considéré comme modéré considérant la longueur du pipeline. Le défrichement est minimal. Cependant, le changement climatique est un problème global prioritaire de nos jours. On classifiera donc l'impact potentiel comme <i>mineur</i>.</p>				<p>Voir ci-dessus</p> <p><i>Défrichage</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les zones défrichées devront être minimisées et la couverture végétale devra être gardée intacte, si possible. Une fois les travaux terminés les zones défrichées et de construction seront re-végétalisées. Ceci est à des fins de préserver au maximum la végétation, qui absorbe le CO<sub>2</sub>, gaz qui contribue à combattre le changement climatique.</li> </ul>			
<b>5. Paysage</b>							
<p>Le défrichement, la relocalisation et l'éventuelle démolition de certaines habitations auront un impact sur l'aspect visuel de la zone du projet. La route aura un aspect plus dégagé qu'à présent. Le corridor existant sera élargi.</p> <p>Le tracé du pipeline est localisé le long de la route nationale Edéa – Kribi. La route présente déjà un corridor ouvert dans la forêt. La piste menant au site CPF sera élargie, mais dans ce cas-ci, l'aspect « forêt dense » devrait être gardé, car les 40 m du corridor restent relativement petits par rapport à la forêt existante. L'impact est classifié comme <i>mineur</i> pour toutes les sections du pipeline.</p>				<p><i>Défrichage</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les zones défrichées devront être minimisées et la couverture végétale devra être gardée intacte, si possible.</li> <li>• Une fois les travaux terminés les zones défrichées et de construction devront être remise en état et re-végétalisées autant que possible.</li> <li>• Minimiser les occupations des sols pour les activités de construction</li> </ul>			
<b>ENVIRONNEMENT BIOLOGIQUE</b>							
<b>6. Flore et faune</b>							
<p><b>Perte d'habitats terrestres</b></p> <p>Le défrichement de la zone du projet (ex. zone marécageuse) aura un impact direct sur la perte potentielle d'habitats de façon temporaire ou permanent, de zone de nutrition et d'absorbant du gaz carbonique.</p> <p>L'étude faune et flore a montré que l'impact sur la faune et la flore sera très faible étant donné la localisation du tracé du pipeline le long de la route nationale Edéa – Kribi.</p> <p>L'utilisation excessive d'herbicide aura un impact direct sur la flore.</p> <p>Le corridor de 50m, où le pipeline sera placé, de part et d'autre de la RN et déjà bien dégagé (mis à part quelques endroits). Le corridor de 40m de la piste d'accès au CPF occasionnera un défrichement plus important, car la piste présente n'est guère que d'environ 3m, sans bas côtés. Cependant, les études de l'état initial montrent que cet habitat est déjà bien perturbé par des activités humaines. De ce fait, l'impact sur l'habitat est considéré comme <i>mineur</i> dans toutes les sections du pipeline.</p>				<p><i>Défrichage</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimiser les occupations des sols pour les activités de construction, surtout dans les zones écologiques sensibles (ex. zone marécageuse) afin d'éviter une destruction inutile du couvert végétal.</li> <li>• Positionner les différents éléments du projet dans des zones déjà perturbées.</li> <li>• Les travaux de déforestation devraient se faire en présence et en concertation avec la Délégation Départementale du MINFOF. Cependant, ceux-ci seront relativement limités.</li> <li>• Les zones défrichées devront être minimisées et la couverture végétale devra être gardée intacte, si possible. Une fois les travaux terminés les zones défrichées et de construction seront re végétalisées.</li> <li>• Récupération des bois pour les besoins de construction ou pour les populations locales.</li> <li>• Si des espèces à valeurs valeur économique venaient à être trouvées sur la zone du projet et aux alentours, elles devraient être conservées (faune et flore).</li> </ul>			
<p><b>Perturbations du milieu aquatique dans les cours d'eau</b></p> <p>Lors des traversées de cours d'eau et de zone humides, les habitats, faune et flore seront perturbées par les activités de construction.</p> <p>L'impact est considéré comme <i>modéré</i>.</p>				<p><i>Traversée de cours d'eau et de zones humides</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si possible et si cela n'engendre pas d'autres impacts, minimiser les assèchements des cours d'eau par l'utilisation de la technique de forage horizontal (voir Section 2, <i>Traversée de cours d'eau et zones humides</i>)</li> <li>• Minimiser la turbulence de l'eau (voir section 2).</li> <li>• Minimiser le temps de perturbation des cours d'eau</li> </ul>			
<p><b>Perturbation de la flore et de la faune</b></p> <p>La faune et la flore terrestre et aquatique seront perturbées par l'ensemble des activités de construction réalisées sur la zone du projet et ses abords immédiats. Un changement dans la qualité de, de l'eau et de l'air et le niveau des nuisances sonores auront des impacts directs sur la faune, pouvant pousser les animaux à migrer temporairement vers de nouveau territoire.</p> <p>Particulièrement, les changements temporaires ou permanents de la qualité des eaux de surfaces (voir section 2, eaux de surfaces) auront un impact sur la faune et flore des milieux aquatiques (ex. Zone</p>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voir les mesures mentionnées ci-dessus.</li> <li>• Voir Section 1. Sols (pollution accidentelle).</li> <li>• Voir Section 2. Eaux de surfaces</li> <li>• Voir Section 3. Air et nuisance sonore</li> </ul>			

Impacts potentiels et évaluation de leurs importances relatives	S 1	S 2	S 3	Mesures possibles d'atténuation et évaluation de l'impact résiduel	S1	S2	S3
<p>marécageuse et cours d'eau).</p> <p>Sources</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tous les impacts sur le milieu physique auront une répercussion (perturbation) sur la faune et la flore (essentiellement nuisance sonore mais aussi impact sur la qualité de l'air, des eaux et des sols) dues aux activités de construction.</li> <li>• Pollution accidentelle – voir section 1. sols</li> </ul> <p>La zone du projet se situant dans une zone déjà exploitée, on s'attend à ce que la faune ne soit pas aux abords de la zone du projet. L'impact est considéré comme <i>mineur</i>.</p>							
<p><b>Braconnage</b></p> <p>La création de nouvel accès ou de meilleur accès favorisera le braconnage dans des zones du projet. De plus, la venue du personnel augmentera la demande en gibier.</p> <p>On peut s'attendre à ce que la première source n'aura pas un impact significatif, car les accès sont déjà bien marqués. Cependant, l'augmentation de la demande en gibier aura sûrement un impact sur le braconnage de la faune environnante. L'impact est classifié comme <i>modéré</i>.</p>				<p><b>Braconnage</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La lutte anti-braconnage et la sensibilisation des riverains et des employés devraient être menées avant et pendant les travaux.</li> <li>• Le promoteur et ses sous-traitants devront veiller à ce que leurs employés n'achètent ou ne transportent pas le gibier tué localement et surtout, n'encouragent pas la chasse des espèces menacées.</li> </ul>			
<b>ENVIRONNEMENT SOCIO-ECONOMIQUE</b>							
<b>7. Population et habitation</b>							
<p><b>Population et habitations existantes</b></p> <p>Le pipeline passant dans des endroits habités et des endroits utilisés par les populations locales, le développement du projet dans sa phase de construction engendrera la perte (temporaire ou permanente) d'habitation, de cultures (potentiellement), d'accès, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Afin de permettre la construction du gazoduc, certains habitants risqueront la perte de leur propriété, de leurs cultures vivrières et des arbres fruitiers.</li> <li>• Enfin, il y a perte d'utilisation des produits ligneux et des plantes pharmaceutiques.</li> </ul> <p>L'impact est classé <i>majeur</i> pour la section 2 et 3 où l'on trouve des habitations, et <i>modéré</i> pour la section 1, où l'on trouve des cultures. Même si le nombre de personnes affectées est supposé être relativement faible, dès qu'il y a réinstallation, on parle d'impact majeur.</p>				<p><b>Réinstallation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La réinstallation physique ou économique temporaire ou permanente des habitants sera à envisager, le long du tracé du gazoduc, particulièrement dans les zones habitées (section 2 et surtout 3). Le niveau de nuisances (ex. sonore, qualité de l'air,...) sera à définir afin de mettre en place les mesures appropriées.</li> <li>• Le tracé du pipeline, à l'intérieur du corridor choisi de 50m, devra éviter au maximum les habitations afin d'éviter les réinstallations permanentes le plus que possibles.</li> <li>• La réinstallation des populations s'avère nécessaire pour les sections 2 et 3, le pipeline passant dans des zones habitées. Le développement et la <u>mise en œuvre d'un Plan d'Action de réinstallation (PAR)</u> est donc recommandée, une fois l'EIES terminée. Le développement du PAR inclura le recensement des biens et des personnes impactés. <u>Cette mesure devra être appliquée avant les travaux pour prévenir ou minimiser tout risque de conflit (riverains-promoteurs)</u>. Le PAR va légèrement au-delà du plan de réinstallation des populations (selon les standards de la Banque Mondiale, OP4.12): Il se veut plus intégrateur et globalisant et il tient compte des interactions entre les populations à réinstaller et les populations environnantes d'accueil.</li> <li>• Les études pour le développement du PAR pourront démarrer une fois que: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le tracé et le corridor de travail durant la construction seront bornés</li> <li>- Les zones de construction (zone de stockage ou autres) seront bornées</li> <li>- Les méthodes de travail seront toutes connues,</li> </ul> </li> </ul> <p>Les impacts en relation avec la réinstallation des populations pourront alors être déterminés plus précisément.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Obtention d'une déclaration d'utilité publique.</li> </ul> <p><b>Sécurité</b></p> <p>Une étude de sécurité devra également être faite afin de déterminer les périmètres de sécurité nécessaire (durant la phase de construction et d'exploitation) dans le but de déterminer, entre autres, les réinstallations temporaires ou permanentes.</p>			
<p><b>Attraction de travailleurs</b></p> <p>Les travaux de construction pourraient attirer des travailleurs venus de différentes régions.</p> <p>Cependant, étant donnée vue de la taille des travaux, l'afflux de travailleurs devrait être relativement faible. L'impact est donc considéré comme <i>mineur</i>.</p>				Voir Section Risques de conflits sociaux et fonciers			

Impacts potentiels et évaluation de leurs importances relatives	S1	S2	S3	Mesures possibles d'atténuation et évaluation de l'impact résiduel	S1	S2	S3
<p><b>Risques de conflits sociaux et fonciers</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Désintéressement ou intéressement à mauvaises fins des individus affectés et éventuellement des communautés environnantes.</li> <li>• Non recrutement ou recrutement des riverains de certaines communautés voisines et / ou locales. Si la politique de recrutement n'est pas clairement établie et appliquée, ceci pourrait créer des conflits d'intérêts.</li> <li>• Réclamations éventuelles du droit de propriété sur certaines parcelles dans la zone du projet et ses environs.</li> <li>• Récupération désordonnée / illégale des bois coupés pendant les activités de défrichages</li> <li>• Installations anarchiques à proximité de la zone du projet pourraient être accentuées par l'arrivée de travailleurs non-locaux. Ceci aurait un impact visuel sur les abords immédiats de la zone du projet et augmenterait la pression sur les ressources naturelles et foncières, créant d'éventuels conflits. Cependant, à la vue de la taille des travaux, le nombre de travailleurs devrait être relativement faible.</li> </ul> <p>Considérant qu'il existe déjà des tensions dans la zone du projet (voir Chapitre 4), on considèrera et impact comme <i>majeur</i>.</p>				<p><i>Engagement des parties prenantes</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en place d'un comité participatif d'intermédiation des conflits et de suivi de la mise en œuvre des résultats des consultations publiques. Ce comité pourrait comprendre les autorités administratives et traditionnelles locales (ex. Préfet, Sous-préfet, Chefs de villages et des campements), les responsables des services techniques locaux impliqués (MINDUH, MINEP, MINSANTE, MINFOF, MINADT, notamment le service de la protection civile ; MINEDUB ; MINSEC ; MINEPIA ; MINADER ; MINAS) et les représentants de la société civile et des principaux groupes sociaux (ex. jeunes et femmes) des communautés locales et riveraines concernées. Ceci pourrait être développé et mis en place dans le cadre du PAR.</li> <li>• Organisation de réunions de concertation et d'information sur le projet, à mettre en place dès le début du projet. Une trace écrite de ces réunions devra être conservée. Les informations suivantes devront être fournies aux populations concernées (ex. réunion, panneaux informatifs, ...): calendrier d'activités, risques majeurs du projet, contraintes que les travaux pourraient engendrer, mesures préventives de sécurité à mettre en œuvre, ...</li> <li>• Organisation des collations lors des réunions dans les villages, pour "calmer la colère des Dieux/ancêtres", appropriée.</li> </ul> <p><i>Recrutement</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Élaboration d'un plan de recrutement qui doit être diffusé dans toute la zone du projet (ex. affiches, ...). Ce plan devra présenter le calendrier et les lieux de recrutement, indiquer les profils requis (ex. qualifications demandées, ...), présenter clairement les proportions par type de prestations à fournir et préciser les éléments du dossier à fournir par les candidats postulants. La méthode de Haute Intensité de Main d'Œuvre (HIMO) pourrait être utilisée afin d'éviter d'éventuels conflits avec les riverains. En effet, cette méthode encourage le recrutement autant que possible des compétences locales lors de l'exécution des travaux, des postes de main d'œuvre aux postes de cadres qualifiés.</li> <li>• Dans la mesure du possible, la SNH pourrait répondre à certaines des doléances des populations de la zone du projet (ex. Case de santé, écoles, AEP, électricité, communications ...). Il est à noter que la plupart de ces doléances seront consignées dans le PAR.</li> </ul> <p><i>Culture</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilisation des étrangers au sujet des mœurs et coutumes locales, tenir des réunions de prise de contact avec les autorités administratives et traditionnelles locales avant le début du chantier et pendant la phase de construction.</li> <li>• Mise en place de mesures de développement durable pour les populations de la zone du projet, suite aux réunions décrites ci-dessus. (ex. construction d'une école, de route, de puits, ...).</li> <li>• Pour lutter contre le braconnage de ces nouvelles populations, séances d'information et surveillance. Voir aussi Section 6 Braconnage.</li> </ul>			
<p><b>Sécurité publique</b></p> <p>Les impacts potentiels liés à la sécurité publique sont liés aux risques suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risques d'accidents du fait du trafic induit (sur la RN 7 Edéa-Kribi) <ul style="list-style-type: none"> <li>- par le transport des matériaux venant de Douala,</li> <li>- les mouvements des employés (commutant de Kribi tous les jours),</li> <li>- des commerçants entre Kribi ou environs et le site du projet.</li> </ul> </li> <li>• Au niveau de la piste forestière (au CPF), s'ajoutent les risques d'accident avec les engins forestiers et les chutes d'arbres.</li> <li>• Risque d'accident ou d'incidents sur la zone de stockage et sur la zone de travail (chute de matériels, contact avec des produits chimiques, etc.)</li> <li>• Risques d'attaques ou de vols par les villages voisins, ou par des individus vagabonds attirés par les activités ou si des conflits sociaux étaient induits (voir Risque de conflit).</li> <li>• Risque d'accident avec les riverains surtout durant les travaux d'aménagement de la piste et de pose du pipeline.</li> <li>• Risque de sabotage.</li> </ul> <p>Compte tenu du fait que les méthodes de gestion prévues pour ces risques ne sont pas encore connues, mais que ces risques sont bien présents, l'impact est classifié comme <i>modéré</i> dans les zones non habitées et <i>majeure</i> dans les zones habitées.</p>				<p><i>Circulation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identification et signalisation des secteurs sensibles.</li> <li>• Limitation de vitesse (panneau de signalisation et sensibilisation des chauffeurs de véhicules et barges) à la traversée des zones habitées, des embranchements et lors de croisement avec des véhicules ou embarcations tiers.</li> <li>• Campagne d'information dans les villages et campements situés dans la zone d'influence du projet, concernant le calendrier des travaux, et respect de celui-ci.</li> <li>• Limitation du gabarit des véhicules au minimum.</li> </ul> <p><i>Sécurité et état d'urgence</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une étude de sécurité devra être faite afin de déterminer les périmètres de sécurité nécessaire (durant la phase de construction et d'exploitation) dans le but, entre autres, de déterminer les réinstallations temporaires ou permanentes.</li> <li>• <b>Remarque :</b> Pendant la construction les zones de sécurité sont limitées au ROW , en dehors des zones de circulation) Au niveau de l'exploitation, ce sont les scénarios d'accident et les mesures d'atténuation prises qui vont définir les zones de sécurités N.B. L'étude de sécurité est relative aux risques durant l'exécution. Cependant, il faudra la faire <b>avant la construction</b>, car les résultats de cette étude auront des conséquences sur le concept du projet aussi bien durant la construction que durant l'exploitation (réinstallation, consolidation du pipe, etc.)</li> </ul> <p>Il faut bien faire la distinction entre les deux situations.</p>			

Impacts potentiels et évaluation de leurs importances relatives	S1	S2	S3	Mesures possibles d'atténuation et évaluation de l'impact résiduel	S1	S2	S3
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Positionnement de la zone de stockage dans une zone inhabitée et centrale par rapport au projet (occasionnant le moins possible de transits)</li> <li>• Mise en place d'une zone de sécurité dans les zones de travail, avec accès restreint aux personnes autorisées et également :               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Dans la zone de stockage : mise en place d'une clôture de sécurité autour de la zone de stockage avec surveillance.</li> <li>◦ Le long de la pose du pipeline : mise en place d'une zone de sécurité via une bande rubalise avec surveillance.</li> </ul> </li> <li>• La zone de sécurité tiendra compte des effets d'un accident majeur de type fuite de gaz (par exemple à 50m des installations à risques).</li> <li>• Mise en place d'un plan d'urgence en cas d'accident (explosion, incendie) avec évacuation possible des riverains.</li> <li>• La sensibilisation des populations aux risques et aux respects du périmètre de sécurité.</li> <li>• Formation des populations pour réagir en cas d'urgence.</li> <li>• Mise en place d'un poste de garde à l'entrée du site (de stockage et à endroit de pose du pipe) pour empêcher l'intrusion de personnes non-autorisées.</li> <li>• Elaborer, afficher et veiller à la mise en œuvre sur le chantier les mesures préventives et restrictives liées au projet.</li> </ul> <p><i>Sabotage</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En cas extrême, la prévention du sabotage devra se faire par la construction d'une barrière artificielle empêchant ou limitant au maximum l'accès aux installations à toute personne étrangère au projet (utilisation du périmètre de sécurité).</li> <li>• Sensibilisation et formation des riverains sur les risques encourus en cas d'éventuel sabotage</li> <li>• Filtrer les accès au site à partir de l'axe principal et autour par des postes de contrôle (même que celui pour la sécurité)</li> </ul> <p><i>Réinstallation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lorsque le pipeline passe dans des zones habitées, les risques sécuritaires seront importants et ne seront pas acceptables pour les personnes vivant à proximité ou même dans le corridor du pipeline. Un Plan d'Action de réinstallation devra être mis en place afin de déterminer précisément les personnes potentiellement affectées et les mesures de réinstallation (temporaires ou permanentes) à mettre en œuvre.</li> </ul>			
<p><b>Santé publique</b>  <i>Impacts liés à la pollution de l'environnement physique</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les impacts sur la santé seront liés pour la plupart à la pollution de l'air (y compris les poussières), à la nuisance sonore (bruit et vibrations) et à la pollution de l'eau, si aucune mesure de prévention ou d'atténuation et/ou de contrôle de ces pollutions n'est mise en place.</li> </ul> <p><i>Impacts sanitaires indirects</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Par ailleurs, les risques liés à la santé humaine seront consécutifs à la venue de travailleurs étrangers (étrangers à la région).</li> <li>• Lors des contacts divers avec les locaux à travers les rapports sexuels non protégés et par d'autres voies (alimentation hasardeuse, consommation des boissons douteuses telle que le "fort fort"), les germes et virus des maladies pourront être disséminés au sein des communautés locales et vice versa.</li> <li>• Il y a un risque d'impact sur la santé publique lié à la consommation d'eau de surface et d'eau souterraine, celle-ci pouvant être potentiellement polluée (voir Section 2 et 3).</li> <li>• L'arrivée de nouveaux individus augmentera également la consommation d'eau et la quantité / production des eaux usées.</li> </ul> <p>Concernant les ressources en eau potable, la probabilité de l'impact est moyennement probable et l'occurrence restreinte. Cependant, un impact aurait une intensité non-négligeable. Concernant les nuisances sonores et les pollutions atmosphériques, l'impact potentiel est fort probable aux endroits habités. L'impact sur la santé publique est donc considéré comme <b>majeur</b>.</p>				<p><i>Qualité de l'environnement physique</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en place des mesures pour prévenir et contrôler les pollutions éventuelles sur l'environnement physique (voir section 1, 2 et 3)</li> </ul> <p><i>Sécurité</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La mise en place d'un périmètre de sécurité durant la phase de construction devrait permettre de limiter l'exposition des personnes externes aux risques divers émanant du chantier.</li> </ul> <p><i>Suivi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivi de la qualité des ressources en eau des populations situées à proximité de la zone des travaux (pose du pipe, zone de stockage et autres endroits éventuels).</li> <li>• Consultation régulière avec les populations locales habitant aux environs de la zone des travaux.</li> </ul> <p><i>Impacts sanitaires indirects</i></p> <p>Installation de sanitaires au niveau de la zone du projet pour les travailleurs</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un système de collection / élimination des déchets d'origines domestiques pourrait être mis en place.</li> <li>• Voir aussi gestion des déchets en section 1</li> <li>• Réduire au maximum l'importation de main d'œuvre et encourager l'utilisation de main-d'œuvre locale.</li> <li>• Les travailleurs devront adhérer aux règles de base de santé publique, particulièrement en matière d'hygiène et de prévention des maladies (VIH). Des séances d'éducation et de sensibilisation des employés et des populations riveraines pourront être organisées à cet effet, spécialement sur des risques comme le SIDA.</li> <li>• Interdiction aux femmes d'entrer sur les zones de travail et interdiction de sortie des travailleurs en dehors des heures de travail.</li> <li>• Il est supposé que les travailleurs logeront à Knbi dans des installations existantes (hôtels). Il sera donc difficile de contrôler les sorties</li> </ul>			

Impacts potentiels et évaluation de leurs importances relatives	S1	S2	S3	Mesures possibles d'atténuation et évaluation de l'impact résiduel	S1	S2	S3
				<p>des travailleurs après les heures de travail. Ainsi, une campagne de sensibilisation des travailleurs devra être bien faite, et bien suivie durant toute la durée de la phase de construction.</p> <p><i>Reinstallation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lorsque le pipeline passe dans des zones habitées, il est fort probable que les nuisances sonores et dues à la pollution atmosphérique ne seront pas acceptables pour les personnes vivant à proximité ou même dans le corridor du pipeline. Un Plan d'Action de réinstallation devra être mis en place afin de déterminer précisément les personnes potentiellement affectées et les mesures de réinstallation (temporaires) à mettre en œuvre.</li> </ul>			
<p><b>Peuples autochtones et minorités</b></p> <p>Des campements Pygmées ont été identifiés vivant dans la zone du projet, c'est-à-dire, non loin de la RN Edéa-Kribi, entre Bipaga 1 et Mpolongwé 2.</p> <p>A ce stade de l'étude, les informations ne sont pas suffisantes pour pouvoir évaluer l'impact sur ces peuples.</p>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Une étude complémentaire sur les populations pygmées de la zone devrait être faite afin de pouvoir définir si il y a un impact et, de l'évaluer, et si besoin est, de déterminer les mesures adéquates à prendre.</li> </ul>			
<b>8. Employés</b>							
<p><b>Hygiène et sécurité du travail</b></p> <p>Risques d'accidents ou d'incidents de travail durant les constructions. Ceux-ci sont liés aux mêmes risques que décrits ci-dessous pour la Sécurité publique, cependant ils sont plus accrus, étant donné que les travailleurs sont plus exposés aux risques que le public.</p> <p>Utilisation possible de sources radioactives pour le Contrôle Non destructif des soudures</p> <p>Compte tenu du fait que les méthodes de gestion prévues pour ces risques ne sont pas encore connues, mais que ces risques sont bien présents, et que les travailleurs sont exposés aux risques de façon presque continue pendant la période des travaux, l'impact est classifié comme <b>majeur</b>.</p>				<p><i>Plan HSE</i></p> <p>L'entrepreneur devra préparer et mettre en œuvre des mesures spécifiques d'hygiène et de sécurité du travail et les présenter dans un Plan Hygiène Sécurité. Ces mesures devront inclure (liste non exhaustive) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation d'équipement de protection individuelle (EPI) par les employés (lorsque nécessaire, suivant les matériaux et produits chimiques entreposés sur la zone de stockage et suivant le niveau de bruit en construction). Si des EPI sont mis à disposition, une formation et prise de conscience doivent être d'abord effectués ;</li> <li>Formation hygiène - sécurité adaptée pour tous les employés ;</li> <li>Fourniture de matériel de secours et de premiers soins ;</li> <li>Plan d'évacuation médicale d'urgence pour les différents types d'incidents et de blessures qui pourraient survenir ;</li> <li>Personnes sur place formées aux premiers secours.</li> <li>Test et assurance médicale adaptée pour tous les employés ;</li> <li>Fourniture d'équipement de communication (radios) ;</li> <li>Fourniture d'équipement de protection incendie et coordination avec les pompiers de Kribi (surtout valable pour la phase d'exploitation) ;</li> <li>Développement de procédures spécifiques aux différentes activités à risques décrites ci-contre ;</li> <li>Règles de bases de santé publique, particulièrement en matière d'hygiène et de prévention des maladies (VIH) ;</li> <li>Mise en place d'une zone de sécurité, avec accès restreint aux personnes autorisées.</li> <li>Elaborer, afficher et veiller à la mise en œuvre sur le chantier des mesures préventives et restrictives liées au projet.</li> <li>Un docteur devra être à disposition en permanence pendant la durée des travaux. Ce docteur pourra être basé à Kribi et travaillera en coordination avec l'établissement hospitalier de Kribi.</li> <li>Favoriser la consommation d'eau potable en bouteille par les ouvriers.</li> <li>Transport et stockage des sources radioactives dans des enceintes adaptées</li> <li>Personnel formé en conséquence</li> <li>Eloignement des personnes non concernées lors de l'utilisation de ces sources.</li> </ul>			
<b>9. Services publics et Infrastructures</b>							
<p><b>Accès aux services publics :</b></p> <p>Les travaux de construction pourront avoir comme effet de bloquer les accès aux services publics (écoles, services de santé, etc.)</p> <p>Pression sur les services publics - L'arrivée et l'embauche de travailleurs non-locaux augmenteront temporairement la pression sur les services publics et les ressources naturelles locales et les ressources en électricité.</p> <p>Les travaux pouvant s'étendre sur 3 km, ceci implique que certains accès seront bloqués pour la population</p>				<p><b>Accès</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Le programme de construction devra prendre en compte la mobilité de la population locale afin de la gêner le moins possible.</li> <li>Les travaux devraient être d'une longueur minimale dans les zones habitées (approximativement &lt; 500m).</li> </ul> <p><b>Services</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Afin de minimiser les pressions sur les services de santé, l'entrepreneur devra fournir à ses employés un service de santé minimal (ex. Poste de secours / santé sur la zone du projet, ...).</li> <li>Provision d'énergie indépendante.</li> </ul>			

Impacts potentiels et évaluation de leurs importances relatives	S 1	S 2	S 3	Mesures possibles d'atténuation et évaluation de l'impact résiduel	S1	S2	S3
<p>locale. Cependant, on ne sait pas combien de temps chaque section prendra pour minimiser cet impact, facilement cependant, on peut penser que, compte tenu de l'étendu des travaux et de sa relative courte durée, estimé à quelques mois), l'impact est <b>modéré</b>.</p>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voir Section Santé et sécurité publique</li> </ul>			
<b>10. Patrimoine culturel</b>							
<p><b>Lieu sacré et tombes</b> L'impact sur le patrimoine culturel concerne principalement le risque de profanations de lieux sacrés. L'impact est évalué comme modéré</p>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consultation avec la population sur la réinstallation possible des tombes ou leur compensation.</li> </ul>			
<p><b>Archéologie</b> Il n'y a aucune information disponible précise, à ce stade de l'étude, sur les sites archéologiques potentiels dans le corridor du pipeline du projet. Cependant, il faut relever que la région de Kribi est riche en sites et en restes archéologiques. Des études et rapports de l'IRD dans la zone de Kribi-Campo et Mpolonwè ont été faits illustrant cela et des restes ont été trouvés près de Mpolonwè 2.  L'impact ne peut être classifié étant donné que les ressources archéologiques ne sont pas prouvées sur le corridor du pipe. Cependant, on note que l'impact peut être <b>potentiellement majeur</b>.</p>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lors des creusements, il faudra inclure une équipe d'archéologue qui inspectera d'abord les sites à creuser afin de détecter d'éventuels restes archéologiques, et procéder à une relevée en cas de besoin. (L'arrêt temporaire du chantier peut être décidé si nécessaire).</li> <li>• Concernant l'archéologie, des découvertes faites dans le cadre de ce projet peuvent avoir un impact positif sur la connaissance de la région.</li> </ul>			
<b>10. Environnement économique</b>							
<p><b>Emplois et bénéfices économiques</b> Des travailleurs devront être recrutés lors de la phase de construction. L'emploi de ressources locales favoriserait le développement et le niveau de vie des populations locales.  L'impact est <b>positif</b>, cependant, moindre, on donnera des recommandations afin d'optimiser cet impact positif</p>				<p><b>Emploi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Embauche de travailleurs locaux afin d'améliorer temporairement le taux d'emplois dans la zone du projet et ses environs immédiats.</li> <li>• Voir Section Risques de conflits sociaux et fonciers.</li> </ul>			
<p><b>Economie locale</b> L'augmentation temporaire et / ou permanente de la population locale aura un impact bénéfique sur les commerces locaux : les petits commerçants, les hôtels, etc.  L'impact est <b>positif</b>, cependant, moindre. On donnera des recommandations afin d'optimiser cet impact positif.</p>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tout d'approvisionnement (notamment en nourriture) devrait être local, autant que possible.</li> <li>• Favoriser et faciliter le développement de commerces locaux déjà établis dans la zone du projet. Cependant, il est recommandé de contrôler que le prix des biens n'augmente pas de façon irraisonnable, car ceci pourrait avoir un impact négatif sur les populations locales.</li> <li>• Faciliter l'arrivée d'organismes de micro finance.</li> </ul>			
<p><b>Compensations</b> La réinstallation physique ou économique temporaire ou permanente des habitants sera à envisager, le long du tracé du gazoduc, particulièrement dans les zones densément habitées.  L'impact ne peut pas être évalué à présent, étant donné que le PAR n'a pas encore été fait.</p>				<p><b>Réinstallation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réinstallation et système d'indemnisation d'après l'OP 4.12 du Groupe de la Banque Mondiale. Qui préconise que les PAPs doivent obtenir au minimum les conditions qu'ils avaient avant le projet.</li> <li>• Essayer que les compensations aillent au-delà du minimum, c'est-à-dire qu'elles fournissent au PAPs des compensations légèrement supérieures comparées à ce qu'elles ont perdu.</li> <li>• Voir section Populations</li> </ul>			

7.2.1 Phase d'exploitation

**Tableau 15. Impacts potentiels – Phase de d'exploitation**

Impacts Potentiels et évaluations de leurs importances relatives	S1	S2	S3	Possibles mesures d'atténuation et évaluations de l'impact résiduel	S1	S2	S3
<b>ENVIRONNEMENT PHYSIQUE</b>							
<b>1. / 2. / 3. Sols, / Eau de surface / Eau souterraine /</b>							
<p><b>Erosion et écoulement</b> - L'impact sur l'érosion des sols dépendra des mesures qui ont été mises en place durant la phase de construction. Si les mesures conseillées ont été suivies, l'impact sera minimal lors de la phase d'exploitation. Les risques d'érosion proviendront principalement des nouvelles et existantes structures (ex. ponts, routes / pistes, gazoduc, système de drainage, ...) et les activités de re-végétalisation qui n'auront pas été convenablement réalisées, construites et / ou maintenues. Ceci pourra avoir un impact sur la création de zones ravineées et l'accélération du phénomène de sédimentation dans la zone marécageuse par les eaux de ruissèlement pouvant aboutir à un surcroît de sédiments et une perturbation des écoulements dans les zones marécageuses avec dégradation de la flore et de la faune locales.</p> <p>Si les mesures conseillées pour a phase de construction ont été suivies, l'impact sera potentiellement <b>mineur</b>, voire <b>négligeable</b>, lors de la phase d'exploitation.</p> <p>Si les mesures n'ont pas été suivies, on peut s'attendre à ce que l'impact soit <b>mineur à modéré</b>.</p>				<p><b>Écoulement</b></p> <p><b>Suivi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S'assurer que les écoulements des eaux ne sont pas perturbés ou obstrués et que le drainage des eaux est assuré par le biais de buses.</li> <li>- Remarque : certaines zones non inondées au cours des travaux (saison sèche) pourraient l'être en saison des pluies.</li> <li>- Les mesures décrites dans la phase de construction doivent être mises en place, afin de limiter les risques d'érosion et autres impacts sur l'environnement physique pendant la phase d'exploitation.</li> <li>- Durant la phase d'exploitation, des inspections régulières devraient avoir lieu afin de vérifier si les mesures mis en place durant et à la fin de la phase de construction fonctionnent correctement. Si ce n'est pas le cas, les mesures devront être adaptées.</li> <li>- Travaux de terrassement ou labourage (si nécessaire, après observation durant le suivi).</li> </ul> <p><b>Calendrier</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réalisation des travaux de maintenance par temps sec, éviter les périodes de pluies</li> </ul>			
<p><b>Eaux de surface - Turbidité / sédimentation</b></p> <p>Les seules activités durant la phase d'exploitation seront les activités de maintenance. Celles-ci ne requièrent pas d'excavation.</p> <p>L'impact est donc considéré comme <b>négligeable</b>.</p>							
<p><b>Qualité physico-chimique - Pollution accidentelle</b></p> <p>Il y a un risque de déversements et / ou fuites d'hydrocarbures provenant des carburants et des huiles des véhicules de maintenance et de l'utilisation éventuelle d'herbicides. Lors des tests hydrauliques du gazoduc, le déversement accidentel des effluents ne pourra pas être exclu, particulièrement si la construction du gazoduc n'a pas été réalisée de façon adéquate. Il existera également des risques de pollution en cas de fuite et / ou d'incident (ex. gazoduc); pollution principalement sous forme gazeuse.</p> <p>Sources :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Risque de pollution lors des opérations de maintenance.</li> <li>- Risque de pollutions des eaux par l'effluent des tests hydrauliques du gazoduc.</li> <li>- Pollution accidentelle</li> </ul> <p>La fréquence et l'intensité de ces interventions étant relativement faibles, l'impact est considéré comme <b>mineur</b>. Cependant, ceci est sous conditions que la SNH est un système HSE et un système de réponse en cas d'accident opérationnel.</p>				<p><b>Sécurité et état d'urgence</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Une étude de sécurité devra être faite afin de déterminer les périmètres de sécurité nécessaire (durant d'exploitation) dans le but, entre autres, de déterminer les réinstallations temporaires ou permanentes.</li> </ul> <p><b>Remarque :</b></p> <p>Pendant la construction les zones de sécurité sont limitées au ROW, en dehors des zones de circulation)</p> <p>Au niveau de l'exploitation, ce sont les scénarios d'accident et les mesures d'atténuation prises qui vont définir les zones de sécurités</p> <p>Il faut bien faire la distinction entre les deux situations.</p> <p>N.B. L'étude de sécurité est relative aux risques durant l'exécution. Cependant, il faudra la faire <u>avant la construction</u>, car les résultats de cette étude auront des conséquences sur le concept du projet aussi bien durant la construction que durant l'exploitation (réinstallation, consolidation du pipe, etc.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un Plan de Surveillance et d'Intervention devra être est en place.</li> <li>- Les mesures prises lors de la phase de construction en cas de pollution accidentelle seront à appliquer lors de la phase d'exploitation.</li> </ul> <p><b>Méthode opérationnelle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les effluents des tests hydrauliques pourront être rejetés dans l'environnement naturel seulement après filtration et prise d'échantillons afin de confirmer sa qualité.</li> </ul>			
<p><b>Qualité physico-chimique - Déchets</b></p> <p>Le sol et les eaux de surface et souterraines peuvent être pollués par une gestion inappropriée des déchets produits lors de l'exploitation, à savoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les condensats et les boues issues du nettoyage du pipeline</li> <li>- Les eaux de pluie des zones opérationnelles entrée et sortie.</li> </ul> <p>Pour l'instant il est prévu que les condensats et boues soient transportés par camion à un centre de traitement. Une fosse de brûlage sera mise en place en cas de nécessité. Le stockage est traitement n'étant</p>				<p><b>Gestion des déchets</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le centre de traitement doit être opéré par un professionnel reconnu par les autorités de droit, et opérant à des standards internationaux.</li> <li>- Perenco recycle les condensats issus du traitement du CPF dans son procédé. On pourrait étudier le recyclage potentiel des condensats issus u nettoyage du pipeline dans le procédé de Perenco.</li> <li>- Les eaux de pluie collectées semblent faire parties des autres projets (CPF et Centrale électrique). Elles ne paraissent pas faire parties du cadre du pipeline.</li> </ul>			

<p>pas connu et ces produits étant des hydrocarbures qui peuvent polluer l'environnement naturel, l'impact est considéré comme <b>modéré</b>.</p>						
<b>3. Qualité de l'air et nuisance sonore</b>						
<p>Les nuisances sonores seront principalement occasionnées par les véhicules et équipements de maintenance et / ou réparation sur la zone du projet et les routes d'accès. Les principaux récepteurs sont les populations locales et la faune située à proximité de la zone du projet.</p> <p>Les principales sources d'impact sur la qualité de l'air seront les gaz d'échappement et les soulèvements de poussières provenant des véhicules de maintenance.</p> <p>L'impact des activités de maintenance est considéré comme <b>négligeable</b>, car l'intensité et la durée de l'impact sont très courtes (15 jours par an, peut-être un ou deux véhicules impliqués).</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• A ce stade du projet, aucune mesure ne sera nécessaire sauf si des travaux de maintenance / réparation importante sont à réaliser. Dans ce cas, l'ensemble des mesures requises lors de la phase de construction devra être mis en œuvre.</li> </ul> <p><i>Suivi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consultation de la population locale régulièrement (environs une fois par an) pour évaluer si il y a des nuisances ou pas.</li> </ul>			
<b>ENVIRONNEMENT BIOLOGIQUE</b>						
<p><b>Perturbation de la flore et faune terrestre –</b></p> <p>Les principaux impacts seront liés à d'éventuelles pollutions de l'air, des sols et des eaux de surfaces et souterraines. Ce type de pollution serait principalement d'origine accidentelle. L'installation du pipeline dans les zones écologiques sensibles (ex. zone marécageuse) risquerait de fragmenter l'habitat de la faune terrestre; cependant, si la zone du projet est correctement aménagée (voir phase de construction), l'impact devrait être minimal voir <b>négligeable</b>.</p> <p><b>Disparition d'individus (braconnage)</b></p> <p>Il y a également un risque lié à l'augmentation du braconnage en raison de l'accès facilité au site par voie terrestre. Cependant, étant donné que le zone du projet est déjà accessible, on considère cet impact comme <b>négligeable</b>.</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pollution accidentelle – voir section 1. sols, eaux de surface et souterraine.</li> <li>• A ce stade de l'étude, si les mesures requises lors de la phase de construction ont été mise en place, aucune mesure ne devrait être nécessaire.</li> <li>• Durant la phase d'exploitation, des inspections régulières devraient avoir lieu afin de vérifier si les mesures mises en place durant et à la fin de la phase de construction fonctionnent correctement. Si ce n'est pas le cas, les mesures devront être adaptées.</li> </ul>			
<b>CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE</b>						
<p><b>Population - habitation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A ce stade de l'étude, aucun impact n'a été identifié concernant les populations, la santé et la sécurité du public et les activités socio-économiques de la zone du projet et ses environs. Un des impacts possibles sera la présence d'un périmètre de sécurité au niveau du gazoduc.</li> <li>- En cas d'incident et / ou de pollution accidentelle, la population pourra être impactée.</li> <li>- Les activités de surveillance et de maintenance devront générer quelques emplois.</li> <li>-Des problèmes peuvent apparaître pour les personnes réinstallées (qualité des bâtiments, niveau de vie)</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• En cas d'incident et / ou de pollution accidentelle, les mesures décrites lors de la phase de construction devront être appliquées.</li> <li>• Un périmètre de sécurité devra être installé autour du gazoduc. Ce périmètre pourra être différent que celui requis lors de la phase de construction.</li> <li>• Les installations et améliorations des infrastructures seront toujours à la disposition des populations locales.</li> <li>• Une équipe de suivi devra être mise en place, une évaluation extérieure est mise en place en vue d'actions spécifiques si besoin est.</li> </ul>			
<p><b>Déplacement permanent des populations</b></p> <p>Durant la phase de construction, certaines personnes ont dû être déplacées du fait de la construction. Cependant, certaines personnes devront être déplacé de façon permanente du à la construction et à l'exploitation si leur maison se situe sur le tracé du pipeline</p> <p>Etant dans un cas de réinstallation, l'impact est considéré comme <b>majeur</b>.</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eviter les zones densément peuplées lors du choix du tracé du pipeline (dans le corridor déjà déterminé).</li> <li>• Mise en place du PAR (voir phase de construction)</li> </ul>			
<p><b>Sécurité du public</b></p> <p>La sécurité du public peut être mise en danger en cas d'accident, par exemple lors de la maintenance.</p> <p>L'impact est considéré comme <b>modéré</b>. D'une part, la probabilité d'occurrence n'est pas grande.</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en place d'une zone de sécurité afin de réduire les risques d'accident pour les populations locales.</li> <li>• Mise en place d'un système d'intervention en cas d'urgence (.pollution accidentelle ou de fuite de gaz.)</li> </ul>			

<p>cependant, les risques liés à un accident peuvent être importants.</p>						
<p><b>Hygiène et sécurité des travailleurs</b></p> <p>Les risques HSE en phase d'exploitation pourront être liés aux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opérations de maintenance</li> <li>• Opérations d'interventions en cas d'urgence (fuite, explosion)</li> </ul> <p>Les opérations de maintenance peuvent occasionner les risques suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Choc du à la pression du gaz si fuite</li> <li>• Inhalation du gaz si fuite</li> <li>• Risque de contact avec les condensats et boues (contenant des hydrocarbures)</li> <li>• Risque de feu durant l'utilisation de la fosse de brûlage (« bum pit »)</li> </ul> <p>Les impacts potentiels de ces risques sont : problèmes respiratoires, intoxication, blessure, voir mort (en cas d'explosion).</p> <p>Les impacts potentiels ne sont pas anodins, bien que leur probabilité soit moindre. Les procédures d'intervention en cas d'urgence ne sont pas encore connues. Ainsi, on classifera l'impact de <b>modéré</b>.</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en place d'un système d'intervention en cas d'urgence ( pollution accidentelle ou de fuite de gaz.)</li> <li>• Mise en place d'un plan HSE (voir phase de construction)</li> </ul>			
<p><b>Economie nationale</b></p> <p>La justification de ce projet repose sur le fait que le pipeline permettra le développement du projet gazier global. Ce dernier permettra l'approvisionnement en énergie pour deux objectifs principaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sous forme d'électricité dans le réseau pour la population et les industries</li> <li>- sous forme de gaz pour une nouvelle zone industrielle sur Bipaga.</li> </ul> <p>Ceci aidera grandement le Cameroun dans le développement (économique) du pays.</p> <p>L'impact est grandement <b>positif</b>, à intérêt national.</p>			<p>(aucune optimisation n'est envisagée).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bonne communication aux populations locales et autres parties prenantes afin que les parties prenantes comprennent l'enjeu du projet et y adhèrent.</li> </ul>			

## 7.2.2 Phase de réhabilitation et abandon

L'objectif des mesures prises pour cette phase est principalement de réduire ou d'éliminer l'empreinte des installations du projet sur leur environnement. En fonction de ses modalités d'exécution, cette phase peut donc aboutir à un impact globalement positif.

A ce jour, deux solutions sont envisagées : le pipeline est enlevé ou le pipeline reste sur place. En conséquence, il est considéré que, au minimum, les mesures mises en place pendant la phase de construction devront être appliquées lors de la phase de réhabilitation et abandon.

De plus, un certain nombre de mesures sont recommandées :

- Si les installations restent sur place : mise en sécurité du pipeline et de toutes ces installations annexes.
- La remise en état devrait se faire avec pour objectif un retour à l'état initial, autant que possible. L'état initial est l'état avant le démarrage du projet, tel que décrit dans ce rapport au Chapitre 4.
- Récupérer autant que possible les éléments, qui après réparation et entretien, pourraient être réutilisables. Trier et expédier les déchets non recyclables vers les centres appropriés.
- Labourer les pistes et zones couvertes de latérite afin de faciliter la re-végétation de celles-ci. Ensemencer toutes les zones qui ont été défrichées pour le projet.
- Les balises et autres repères devraient être récupérés et mis en décharge.
- Comblent les fosses de vannes.
- Avant abandon du pipeline, les étapes suivantes devront être suivies :
  - dépressurisation,
  - purge,
  - nettoyage.

A ce stade de l'étude, il est envisagé qu'un plan de gestion pour la phase de réhabilitation et abandon sera nécessaire et devra être préparé et approuvé avant que les travaux de réhabilitation et d'abandon ne commencent et si possible, avant le démarrage du projet.. En effet, la méthode d'abandon peut avoir une conséquence sur le concept du projet et devrait être développée en même temps que le projet lui-même.

### 7.3 Récapitulatif

Une synthèse de l'ensemble des impacts est présentée dans le tableau ci-dessous, pour la phase de construction et d'exploitation.

La légende du Tableau 16 est comme suit :

Les symboles suivants sont utilisés pour catégoriser l'importance relative de l'impact :

- Intensité : \* Faible, \* \* Moyenne, \* \* \* Forte
- Etendue : ◇ Ponctuelle, ◇ ◇ Locale, ◇ ◇ ◇ Régionale
- Durée : ⌚ Courte, ⌚ ⌚ Moyenne, ⌚ ⌚ ⌚ Longue

L'impact potentiel est l'impact potentiel avant la mise en œuvre des mesures d'atténuation, L'impact résiduel est l'impact potentiel après la mise en œuvre des mesures d'atténuation.

Dans la classification des impacts pour la phase d'exploitation, on a considéré que les mesures recommandées pour la phase de construction ont été mise en œuvre.

**Tableau 16. Récapitulatif des impacts potentiels – Phase de construction et d'exploitation**

Eléments	Phase de construction		Phase d'exploitation	
	Impact potentiel	Impact résiduel	Impact potentiel	Impact résiduel
<b>ENVIRONNEMENT PHYSIQUE</b>				
<b>1. Sols</b>				
Erosion	Modéré * ◇ ◇ ⌚ ⌚	Négligeable	Mineur	Négligeable
Compaction	Mineur * ◇ ⌚	Négligeable	-	-
Qualité physico-chimique (pollution)	Modéré * * ◇ ◇ ⌚ ⌚	Mineur	Mineur	Négligeable
<b>2. Eaux de surfaces</b>				
Ecoulement	Modéré * * ◇ ◇ ⌚ ⌚	Mineur	Mineur	Négligeable
Turbidité / perturbation hydraulique	Modéré * * ◇ ◇ ⌚ ⌚	Mineur	Négligeable	Négligeable
Qualité physico-chimique	Modéré * * ◇ ◇ ⌚ ⌚	Mineur	Mineur / Modéré	Négligeable
<b>3. Eaux souterraines</b>				
Qualité des eaux souterraines	Modéré * * ◇ ◇ ⌚ ⌚	Négligeable	Mineur / modéré	Négligeable
Niveau des eaux souterraines	Mineur * ◇ ⌚	Négligeable		
<b>4. Air et nuisance sonore</b>				
Qualité de l'air et nuisance sonore	Modéré * * ◇ ◇ ⌚ ⌚	Mineur	Négligeable	Négligeable
Participation aux changements climatiques	Mineur * ◇ ⌚	Négligeable	Négligeable	Négligeable
<b>5. Paysage</b>				
Construction d'un corridor	Mineur * ◇ ⌚	Négligeable		
<b>ENVIRONNEMENT BIOLOGIQUE</b>				
<b>6. Flore et faune</b>				
Perte d'habitats terrestres	Mineur * ◇ ⌚	Négligeable	Négligeable	Négligeable

Eléments	Phase de construction		Phase d'exploitation	
	Impact potentiel	Impact résiduel	Impact potentiel	Impact résiduel
Perturbation des habitats et des espèces aquatiques et des zones humides	Modéré **◆◆Ⓢ	Mineur	Négligeable	Négligeable
Perturbation de la flore et faune terrestre	Mineur *◆Ⓢ	Négligeable	Négligeable	Négligeable
Braconnage	Modéré **◆◆Ⓢ	Mineur	Négligeable	Négligeable
<b>CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE</b>				
<b>7. Population et habitation</b>				
Population et habitations existantes	Majeur ****◆◆ⓈⓈ	Mineur	Mineur	
Attraction de travailleurs	Mineur *◆Ⓢ	Mineur	-	-
Risques de conflits sociaux et fonciers	Majeur ****◆◆ⓈⓈ	Mineur	-	-
Sécurité publique	Majeur ****◆◆ⓈⓈ	Mineur	Modéré	Mineur
Santé publique	Majeur ****◆◆ⓈⓈ	Mineur	-	-
Peuples autochtones et minorités				
<b>8. Employées</b>				
Hygiène et sécurité du travail	Majeur ****◆◆ⓈⓈ	Mineur	Modéré	Mineur
<b>9. Services publics et infrastructures</b>				
Accès aux services publics	Modéré **◆◆ⓈⓈ	Mineur	-	-
<b>10. Patrimoine culturel</b>				
Lieux sacrés et tombes	Modéré **◆◆ⓈⓈ	Mineur		
Archéologies		Positif	Positif ++	Positif ++
<b>10. Environnement économique</b>				
Emplois et bénéfices économiques	Positif	Positif ++	Positif ++	Positif ++
Economie locale	Positif	Positif ++	Positif ++	Positif ++
Compensations				
Economie nationale				

## 8 PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE

### 8.1 Plan de gestion environnemental (ou PGES)

Le PGE consiste en la mise en œuvre des mesures d'atténuation après approbation de celles-ci. Le PGE est consultable en **Annexe 14**.

Afin de pouvoir mettre ces mesures en place, un programme d'exécution devrait également être élaboré par SNH lorsque le projet se précisera.

Partie intégrante de la gestion environnementale du projet, la surveillance de la performance environnementale durant les trois phases du projet est nécessaire afin de contrôler les impacts et de vérifier que toutes les mesures d'atténuation définies dans le Chapitre 7 sont bien observées, sont efficaces et suffisamment adaptées.

Deux types de surveillance peuvent être distingués :

- La surveillance de la mise en œuvre des mesures d'atténuation durant les travaux de construction (il est fort probable que cela soit réalisé par un ou plusieurs sous-traitants.) ;
- Surveillance directe de l'efficacité des mesures d'atténuation.

On notera que le premier type de surveillance est applicable à l'exécution de travaux par des sous-traitants externes, principalement pendant la phase de construction, mais aussi lors de travaux de maintenance majeure et de travaux liés à la phase de réhabilitation et abandon du site. D'autre par, si les travaux sont effectués par la SNH elle-même, ces surveillances devront également avoir lieu, vraisemblablement par le responsable hygiène, sécurité, environnement et social (HSES) de la SNH.

### 8.2 Surveillance de la performance environnementale des sous-traitants

Afin de s'assurer que le sous-traitant est bien sensibilisé et préparé à la gestion des aspects du projet relatifs à l'hygiène, la sécurité, l'environnement et le social (HSES), ce dernier devrait préparer un Plan de Gestion HSES pour les travaux spécifiques à réaliser dans le cadre de son contrat.

Ce plan de gestion répondra à deux objectifs :

- Il permettra au sous-traitant de s'assurer en interne que toutes les mesures sont en place pour une gestion HSES adéquate, et lui servira de manuel opératoire pour ses travailleurs ;
- Il permettra à la SNH de s'assurer que le sous-traitant est préparé à gérer de façon adéquate les aspects HSES du projet, et lui servira de base à la surveillance de la performance HSES du sous-traitant.

Basé sur la présente étude d'impact, le Plan de Gestion HSES du sous-traitant devrait fournir :

- Une présentation générale des aspects et des impacts HSES liés aux travaux à exécuter.
- Les normes et réglementations camerounaises et internationales auxquelles il souscrit, ainsi que la manière dont il s'assure du respect de ces dernières.
- Une définition claire des mesures d'atténuation spécifiques qu'il compte mettre en œuvre afin d'atténuer les impacts.

- Les modalités internes mises en place dans ce but en termes d'organisation, de gestion et de rapport.

Le Plan de Gestion HSES devra être passé en revue et approuvé par la SNH avant le début des travaux.

### 8.3 Surveillance de l'efficacité des mesures d'atténuation

L'analyse des impacts a permis d'identifier un certain nombre de composantes environnementales pour lesquelles il est possible de contrôler l'efficacité des mesures d'atténuation définies pour les trois phases du projet. Le Tableau 17 propose un programme de surveillance de ces composantes environnementales.

Tableau 17. Modalités du plan de surveillance environnementale proposé

Composante environnementale	Localisation	Type de contrôle	Moment et fréquence
<b>Environnement physique</b>			
Qualité des eaux de surface	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruisseau et marécages</li> <li>- Cours d'eau</li> </ul>	- Inspection visuelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 x avant la construction</li> <li>- Régulièrement (environs une fois par semaine) durant la construction</li> <li>- Régulièrement durant l'exploitation (environ une fois par an) de préférence à la suite de la maintenance et (en plus) à la suite d'incidents potentiels. A adapter en fonction des observations.</li> <li>- Régulièrement (environs une fois par semaine) durant la réhabilitation</li> </ul>
		Prise d'échantillon et analyse (métaux lourds et hydrocarbures).	Seulement si suspicion d'une pollution après inspection visuelle (voir ci-dessus).
Erosion	Tout le long du tracé du pipeline	Inspection visuelle.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Idem que l'inspection visuelle qualité des eaux de surface.</li> <li>- Durant l'exploitation, choisir de préférence une période de pluie.</li> </ul>
Qualité de l'air et nuisance sonore	Trafic et travaux	Inspection visuelle et consultations de la population locale	- Idem que inspection visuelle qualité des eaux de surface
		Analyse des bruits et des émissions de gaz (appareils portatifs ou postes fixes)	- seulement si suspicion de nuisances / pollutions.

Composante environnementale	Localisation	Type de contrôle	Moment et fréquence
		dans des zones sensibles).	
<b>Environnement naturel</b>			
Flore et faune terrestre et aquatique	Tout le long du tracé du pipeline	Inspection d'un environnementaliste pour faire l'état des lieux (approximatif) de la biodiversité et consultations avec la population locale sur ce sujet.	Idem que inspection visuelle qualité des eaux de surface.
<b>Environnement socio-économique</b>			
Réinstallation et compensation	Zones de réinstallation	Suivi et évaluation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suivi pendant 3 ans</li> <li>- Evaluation extérieure juste après le déplacement et 2 ans plus tard</li> </ul>
Compensations sans déplacement	Zones des villages impactés	Evaluation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluation extérieure juste après la perte des biens et 2 ans plus tard an après</li> </ul>
Développement socio économique de la zone	Les 2 communes des villages impactées	Suivi et évaluation des actions	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suivi tous les 6 mois par une ONG de développement</li> <li>- Evaluation de la fin de la première phase du projet au bout de 3 ans</li> </ul>

Un mécanisme de suivi, qui comprendra l'identification des indicateurs de suivi, devra être développé ultérieurement par la SNH. Les dépenses liées au développement d'un tel système, ainsi que le suivi devront être pris en charge par la SNH, en suivant les recommandations de l'EIES.

## 9 CONCLUSION

Les impacts négatifs principaux seront engendrés lors de la phase de construction. Il est important que le client suive les mesures d'atténuation durant cette phase. De même, il est important que le client traduise ces recommandations à son ou ses sous-traitants et surveille leur application. On notera particulièrement les aspects suivants pour une attention particulière :

- Erosion
- Pollution des sols, eau de surface
- Perturbation des habitats, faune et flore aquatiques et des zones humides.
- Sécurité publique et HSE
- Santé publique
- Population et habitation : réinstallation nécessaire, et
- Risque de conflits sociaux

Durant la phase d'exploitation, les impacts sont peu nombreux et de moindre importance. Ceci est valable si les mesures de la phase de construction ont bien été mises en place et si l'aspect sécuritaire est bien géré.

L'impact positif principal de ce projet est la provision d'énergie au niveau national afin de faciliter le développement économique du Cameroun. Ceci est la raison d'être du projet et devrait être rappelé, surtout aux populations locales.

## 10 REFERENCES

### 10.1 Documents et données disponibles

#### *Termes de référence*

1. Projet Kribi pipeline (9T4718), Termes de Références (TDR inclus dans le contrat – Article 6).

#### *Études d'impact environnemental*

2. Etude d'Impact Environnemental du Projet de Développement du Champ de Gaz Sanaga Sud, Perenco Cameroun S.A ; Royal Haskoning et ERE Développement (9R8401) ; Novembre 2006.
3. Environmental and Social Impact Assessment Report, Kribi Power Project 150MW Gas Plant & 225kV Transmission Line, KPDC ; Scott Wilson (D11087/R17422); October 2006.

#### *Études socio-économiques*

4. Kribi Resettlement Action Plan, Kribi Power Project 150MW Gas Plant & 225kV Transmission Line, KPDC; Scot Wislon; October 2007.
5. Community Development Action Plan, Kribi Power Project 150MW Gas Plant & 225kV Transmission Line, KPDC; Scot Wislon; October 2007
6. Rapport d'Evaluation du Potentiel Archéologique du futur site d'installation de la centrale thermique de Mpolongwé (Kribi), IRD pour AES Sonel, Novembre 2007.
7. Etat des lieux de la recherche archéologique dans la région de Kribi-Campo pour l'intégration de l'archéologie dans l'étude d'impact environnementale du Port de Kribi, IRD. Novembre 2009.

#### *Autres documents*

8. Technical Proposal, Environmental and Social Impact Assessment (ESIA) for the gas pipeline between the Central Gas Processing Facility (CPF) at Bipaga 1 and the Kribi gas-based thermo power plant at Mpolongwe 2, National Hydrocarbon Corporation (SNH) ; Royal Haskoning (9T4718); June 2009.

### 10.1.1 Documents techniques et cartes fournies par SNH

9. Description du projet (présenté en **Annexe 6**)

### 10.1.2 Liste des experts ayant préparé l'EIES

Rémy Geneste	Senior Environnementaliste et chef de projet, contrôle qualité
Anna Corriol	Chef de projet et Environnementaliste
Alain Nicol	Co-chef de projet et Ingénieur d'étude, Expert sénior en sécurité
Christelle Tarchalski	Ingénieur d'étude en management environnemental
Georges Jay	Socio économiste
Martial Massike	Socio économiste
Aimée Ngapoud	Environnementaliste
Dr Pierre François Djougoue,	Consultant expert faune et flore
Dieudonné Anaba	Consultant expert géologie, pédologie, hydrologie et hydrogéologie

**Annexe 1**  
**Termes de référence de l'Étude d'Impact Environnemental**

**Annexe 2**  
**Cadre réglementaire et Institutionnel et Standards Nationaux**  
**et Internationaux**

## Annexe 3 Figures et Cartes

## **Annexe 4**

### **Photos – Visite de terrain**

## **Annexe 5**

### **Localisation du champ de Sanaga Sud**

**Annexe 6**  
**Description du projet de pipeline gazier de Kribi (fourni par la**  
**SNH)**

**Annexe 7**  
**Etat initial - géologie, pédologie, hydrologie et hydrogéologie**

## Annexe 8 Etat initial - faune et flore

## **Annexe 9**

### **Méthode de classification des Impacts**

## **Annexe 10**

### **Analyse des impacts des variantes**

## Annexe 11 Fiche Sécurité du gaz nature

## **Annexe 12**

### **Illustrations de mesures pour la traversé des cours d'eau et des zones humides**

**Annexe 13**  
**Rapport d'Evaluation du Potentiel Archéologique du**  
**futur site d'installation de la centrale thermique de**  
**Mpolongwé (Kribi), IRD pour AES Sonel**

## **Annexe 14**

### **Plan de Gestion Environnementale et Sociale**

# Projet Kribi pipeline (9T4718)

## Termes de Référence (TDR inclus dans contrat)

### Article 6 : CONTENU DES PRESTATIONS

Conformément au Cahier des Clauses Techniques Particulières du Dossier de l'Appel d'Offres et aux propositions technique et financière visés à l'article 3 ci-dessus, les prestations attendues du Cocontractant au titre du présent Marché, consistent en :

La réalisation d'une Etude d'Impact Environnemental (EIE) et social en vue de la construction d'un pipeline gazier entre Bipaga 1 et Mpolongwe 2, dans le cadre du projet de la Centrale thermique à gaz de Kribi.

Les principaux objectifs de l'EIE sont :

- identifier les impacts environnementaux et sociaux du projet gazoduc ;
- proposer le tracé optimal du point de vue environnemental et social, et les mesures d'atténuation pour ce tracé entre les sites de Bipaga 1 et Mpolongwe 2 ;
- rechercher les déplacements involontaires d'immeubles bâtis, occasionnés par le tracé retenu du pipeline gazier entre ces deux sites.

Les mesures d'atténuation seront élaborées dans un Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES), lequel doit préciser les responsabilités et le calendrier de sa mise en œuvre, ainsi que les coûts y relatifs.

### ETENDUE DU TRAVAIL :

Le Cocontractant exécute les tâches ci-après :

- ◆ **Tâche 1 :** Le Cocontractant fournit une description claire du projet gazoduc, identifie la zone de l'Etude d'Impact Environnemental et fournit une description des conditions environnementales et sociales de base.
- ◆ **Tâche 2 :** Le Cocontractant identifie :
  - I. La législation camerounaise applicable ;
  - II. Les Politiques de Sauvegarde de la Banque Mondiale et les Indicateurs de Performance de la Société Financières Internationale (SFI) applicables ;
  - III. Les conventions internationales signées par le Cameroun applicables.
- ◆ **Tâche 3 :** Le Cocontractant identifie en évaluant leur ampleur, les principaux impacts environnementaux et sociaux du pipeline gazier pendant ses phases de construction et d'exploitation, pour chacun de ses tracés potentiels, et indique les mesures d'atténuation correspondantes, puis propose le tracé optimal du pipeline gazier, du point de vue environnemental et social.
- ◆ **Tâche 4 :** Le Cocontractant identifie les impacts environnementaux et sociaux du pipeline gazier, pour le tracé retenu entre les sites de Bipaga 1 et

Mpolongwe 2, et prépare un PGES précisant les responsabilités de sa mise en œuvre ainsi que les coûts y afférents. L'EIE et le PGES doivent être conformes aux lois et règlements nationaux, aux Politiques de Sauvegarde de la Banque Mondiale applicables : OP.01 sur l'Etude Environnementale, OP.04 sur les Habitats Naturels (Impacts sur la Biodiversité), OP 4.11 sur les Ressources Culturelles Physiques, le cas échéant. Le Cocontractant identifiera les études complémentaires nécessaires afin d'être conformes aux standards cités ultérieurement.

- ◆ **Tâche 5** : Le Cocontractant évalue le nombre de personnes qui pourraient éventuellement être affectées par ce gazoduc. S'il ya des personnes affectées et pour lesquels un déplacement involontaire est nécessaire, le Cocontractant fournira les directives pour la préparation et la mise en place ultérieure d'un Plan d'Action de Recasement (PAR) conformément aux lois et règlements nationaux, aux Politiques de Sauvegarde de la Banque Mondiale : OP4.12 sur le Recasement Involontaire et, le cas échéant, OP4.10 sur les Peuples Autochtones (*Peu probable, mais à vérifier*).
- ◆ **Tâche 6** : Le Cocontractant élabore un Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES), assorti des indicateurs pertinents, des responsabilités et des coûts correspondants, dans le cadre du PGES.
- ◆ **Tâche 7** : Le Cocontractant identifie la capacité de gestion environnementale requise par le Maître d'Ouvrage, et propose un programme de renforcement des capacités, pour une mise en œuvre adéquate du PGES et du PAR.

#### **CONSULTATIONS PUBLIQUES:**

Le Cocontractant engage pendant l'élaboration du Rapport provisoire de l'EIE, des consultations avec les parties affectées ou susceptibles de l'être pendant la construction et l'exploitation du pipeline gazier.

Ce rapport provisoire sera discuté au cours d'un atelier de consultation publique avec les parties prenantes locales, les personnes affectées, les ONG nationales et d'autres parties intéressées.

#### **RAPPORTS ATTENDUS:**

Le Cocontractant élabore :

- Un rapport d'étape, deux semaines après le démarrage de l'étude. Ce rapport, produit en cinq exemplaires, fait le point de l'état d'avancement de l'étude en cours, présente le calendrier actualisé des actions futures en vue du respect du délai contractuel, et ressort le tracé optimal au plan environnemental, du pipeline gazier, à l'issue de la comparaison des différentes alternatives de tracé.
- Un Rapport provisoire de l'EIE dans un délai de quatre (04) semaines après le démarrage de l'étude. Ce projet de rapport est produit en dix (10) exemplaires sur support papier, accompagnés d'un CD au format Microsoft Word, et comprend le PGES et le PAR.
- Le Compte rendu de l'atelier de consultation publique.

- Le Rapport final de l'EIE, dans un délai de six (06) semaines après le démarrage de l'étude. Il est produit en vingt (20) exemplaires sur support papier et un CD au format Microsoft Word et répond à toutes les questions pertinentes soulevées par le Maître d'ouvrage et l'atelier de consultation publique.

Tous les rapports susmentionnés, soumis par le Cocontractant, sont écrits en français, avec un résumé en anglais et en français. Le Cocontractant est tenu de présenter oralement à la SNH, chacun des rapports soumis au CPSP, en vue de sa validation.

Le CPSP examine les rapports et transmet éventuellement ses observations au Cocontractant dans un délai maximum de cinq (05) jours suivant leur dépôt, et la validation du rapport amendé, le cas échéant, doit intervenir dans un délai maximum de dix (10) jours.

Le rapport final de l'EIE doit être concis et se limiter aux questions environnementales importantes. Le texte principal doit mettre l'accent sur les résultats, conclusions et recommandations, et être assorti de résumés des données collectées et des références utilisées dans l'interprétation de ces données.

Les données détaillées ou non interprétées ne doivent pas figurer dans le texte principal et doivent être présentées dans les annexes ou dans un volume distinct.

Le rapport d'étude environnementale doit être présenté suivant le plan ci-après :

- Résumé en français et en anglais ;
- Politiques de Sauvegarde de la Banque Mondiale et Indicateurs de Performance de la Société Financière Internationale (SFI) applicables, Cadre Juridique et Administratif ;
- Description du projet envisagé ;
- Description de l'Environnement ;
- Impacts Environnementaux et Sociaux significatifs ;
- Analyse des tracés alternatifs du gazoduc entre les sites de Bipaga 1 et Mpolongwe 2 ;
- Plan de Gestion Environnementale, comprenant les mesures d'atténuation, le suivi, le renforcement des capacités et la formation, le chronogramme et les coûts de mise en œuvre ; ainsi que des clauses environnementales à incorporer dans les cahiers de charges pendant la construction et l'exploitation du gazoduc ;
- Liste de Références ;
- Annexes :
  - Liste des auteurs de l'Etude Environnementale ;
  - Procès-verbaux des communications entre Organismes et Public/ONG ;
  - Données et Documents de Référence non publiés ;
  - Cartes, Plans de référence, cités dans le texte principal.



## Annexe 2.1 - Lois, décrets et autres réglementations du Cameroun relatifs à l'environnement

Sujet	Loi / Décret / Ordonnance
Gestion de l'environnement	<p data-bbox="527 469 1331 492">La Loi n°96/12 du 5 août 1996 portant Loi cadre relative à la gestion de l'environnement</p> <p data-bbox="527 532 1845 586">Cette Loi fixe le cadre juridique général de la gestion de l'environnement au Cameroun. L'environnement constitue un patrimoine commun à la nation et fait partie du patrimoine universel.</p> <p data-bbox="527 630 789 652"><i>Dans le cadre de la pollution</i></p> <p data-bbox="527 659 1881 712">En vue de la gestion rationnelle de l'environnement et des ressources naturelles, un certain nombre de principes doivent être respectés notamment :</p> <ul data-bbox="569 721 1871 870" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="569 721 1871 774">• Le principe de pollueur-payeur selon lequel les frais résultant des mesures de prévention, de réduction de la pollution et de lutte contre celle-ci et de la remise en l'état des sites pollués doivent être supportés par le pollueur ;</li> <li data-bbox="569 782 1871 870">• Le principe de précaution selon lequel l'absence de certitudes, compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment, ne doit pas retarder l'adoption des mesures effectives et proportionnées visant à prévenir un risque de dommages graves et irréversibles à l'environnement à un coût économiquement acceptable.</li> </ul> <p data-bbox="527 911 1094 933"><i>Dans le cadre de la protection de l'atmosphère, il est interdit :</i></p> <p data-bbox="527 941 1808 995">de porter atteinte à la qualité de l'air ou de provoquer toute forme de modification de ses caractéristiques susceptibles d'entraîner un effet nuisible pour la santé publique ou les biens ;</p> <ul data-bbox="569 1003 1871 1089" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="569 1003 1871 1057">• d'émettre dans l'air toute substance polluante notamment les fumées, poussières ou gaz toxiques, corrosifs ou radioactifs, au-delà des limites fixées par les textes d'application de la présente loi ou, selon les cas, par des textes particuliers ;</li> <li data-bbox="569 1065 1871 1089">• d'émettre des odeurs qui par leur concentration ou leur nature, s'avèrent particulièrement incommodantes pour l'homme (art. 21).</li> </ul> <p data-bbox="527 1130 1881 1183">Aux fins de la protection de l'atmosphère, les Administrations compétentes, en collaboration avec l'Administration chargée de l'environnement et le secteur privé, sont chargées de prendre les mesures tendant à :</p> <ul data-bbox="569 1192 1178 1278" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="569 1192 1178 1214">• appliquer le Protocole de Montréal et ses amendements ;</li> <li data-bbox="569 1222 982 1245">• développer les énergies renouvelables ;</li> <li data-bbox="569 1253 1178 1278">• préserver la fonction régulatrice des forêts sur l'atmosphère.</li> </ul> <p data-bbox="527 1318 1881 1341">Lorsque les personnes responsables d'émissions polluantes dans l'atmosphère, au-delà des normes fixées par l'Administration, n'ont pas pris de</p>

Sujet	<p data-bbox="516 367 743 391">Loi / Décret / Ordonnance</p> <p data-bbox="516 399 1866 423">dispositions pour être en conformité avec la réglementation, l'administration compétente leur adresse une mise en demeure à cette fin (art. 23(1)).</p> <p data-bbox="516 464 758 488"><b>De la gestion des déchets</b></p> <p data-bbox="516 496 1877 578">Afin d'éviter toute pollution de l'environnement, les déchets produits doivent être traités de manière écologiquement rationnelle afin d'éliminer ou de réduire leurs effets nocifs sur la santé de l'homme, les ressources naturelles, la faune et la flore, et sur la qualité de l'environnement en général (art. 42).</p> <p data-bbox="516 618 1877 708">Selon l'article 43 (1) de cette Loi, toute personne qui produit ou détient des déchets doit en assurer elle-même l'élimination ou le recyclage, ou les faire éliminer ou recycler auprès des installations agréées par l'Administration chargée des établissements classés après avis obligatoire de l'Administration chargée de l'environnement.</p> <p data-bbox="516 748 1877 837">Elle est, en outre, tenue d'assurer l'information du public sur les effets sur l'environnement et la santé publique des opérations de production, de détention, d'élimination ou de recyclage des déchets, sous réserve des règles de confidentialité, ainsi que sur les mesures destinées à en prévenir ou à en compenser les effets préjudiciables.</p> <p data-bbox="516 878 1877 959">Un décret d'application de la présente Loi fixe les conditions dans lesquelles doivent être effectuées les opérations de collecte, de tri, de stockage, de transport, de récupération, de recyclage ou de toute autre forme de traitement, ainsi que l'élimination finale des déchets pour éviter la surproduction de ceux-ci, le gaspillage de déchets récupérables et la pollution de l'environnement en général.</p> <p data-bbox="516 1000 940 1024">A l'article 47 (1, 2, 3), il est recommandé que :</p> <ul data-bbox="569 1032 1877 1243" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="569 1032 1877 1114">o L'élimination des déchets par la personne qui les produit ou les traite soit faite sur autorisation et sous la surveillance conjointe des Administrations chargées respectivement de l'environnement et des mines, selon les prescriptions fixées par un décret d'application de la présente loi.</li> <li data-bbox="569 1122 1877 1179">o Le dépôt des déchets en décharge soit fait dans des décharges faisant l'objet de contrôles périodiques et respectant les normes techniques minimales d'aménagement des décharges.</li> <li data-bbox="569 1187 1877 1243">o Les déchets industriels spéciaux qui, en raison de leurs propriétés, sont dangereux, ne peuvent être déposés dans des installations de stockage recevant d'autres catégories de déchets.</li> </ul> <p data-bbox="516 1284 1877 1331">L'immersion, l'incinération ou l'élimination par quelque procédé que ce soit, des déchets dans les eaux continentales et/ou maritimes sous juridiction camerounaise sont strictement interdites, compte dûment tenu des engagements internationaux du Cameroun (art. 49).</p>
-------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Sujet	Loi / Décret / Ordonnance
	<p><b>Autres Décrets / Lois :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o <b>Décret N° 2001/718/PM du 3 Septembre 2001 – L'organisation et le fonctionnement du comité interministériel de l'environnement</b></li> <li>o <b>Décret 94/259/PM du 31 Mai 1994 - Création commission de consultation nationale sur l'environnement et le développement durable.</b></li> <li>o <b>Lois N°99/013 du 22 décembre 1999 portant sur le code pétrolier</b></li> </ul> <p><b>LOI N° 2002/013 DU 30 DÉCEMBRE 2002</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o <b>PORTANT CODE GAZIER Décret N° 2005/0577/PM du 23 février 2005 – Définie les conditions pour entreprendre une EIE.</b></li> <li>o <b>Règle n° 0070/MINEP du 22 Avril 2005 fixant les différentes catégories pour les opérations soumises à une EIE (article 19 de la loi).</b></li> </ul> <p><b>Contenu de l'étude d'impact environnemental détaillée (Art. 5 du Décret n°2005/0577/PM)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La description et l'analyse de l'état initial du site et de son environnement physique, biologique, socio-économique et humain ;</li> <li>- La description et l'analyse de tous les éléments et ressources naturels, socioculturels susceptibles d'être affectés par le projet, ainsi que les raisons du choix du site ;</li> <li>- La description du projet et les raisons de son choix parmi les autres solutions possibles ;</li> <li>- L'identification et l'évaluation des effets possibles de la mise en œuvre du projet sur l'environnement naturel et humain ;</li> <li>- L'indication des mesures prévues pour éviter, réduire ou éliminer les effets dommageables du projet sur l'environnement ;</li> <li>- Le programme de sensibilisation et d'information ainsi que les procès-verbaux des réunions tenues avec les populations, les organisations non gouvernementales, les syndicats, les leaders d'opinion et autres groupes organisés, concernés par le projet ;</li> <li>- Le plan de gestion environnementale comportant les mécanismes de surveillance du projet et de son suivi environnemental et, le cas échéant, le plan de compensation ;</li> <li>- Les termes de référence de l'étude, ainsi que les références bibliographiques ;</li> <li>-Le résumé en langage simple des informations spécifiques requises.</li> </ul>
Patrimoine culturel	<p><b>Loi N° 91/008 du 30 Juillet 1991 – La protection du patrimoine culturel et national.</b></p> <p><b>Cette loi fixe les procédures de protection des sites reconnus comme patrimoine culturel et national. Elle s'appliquera pour les sites situés /</b></p>

Sujet	Loi / Décret / Ordonnance
	découverts sur la zone du projet.
Produits / substances dangereuses	<p><i>Loi n° 98/015 du 14 juillet 1998 relative aux établissements classés dangereux, insalubres ou incommodes</i></p> <p>Cette loi régit dans le respect des principes de gestion de l'environnement et de protection de santé publique, les établissements classés dangereux, insalubres ou incommodes. Tout responsable d'un établissement de première classe est tenu de faire une étude des dangers avant l'ouverture de cet établissement (art. 5).</p> <p>Décret n° 99/818/PM du 09 novembre 1999, fixe les modalités d'implantation et d'exploitation des établissements classés dangereux, insalubres ou incommodes.</p>
Déversements accidentels d'hydrocarbures	<p><i>"Plan de lutte contre le déversement accidentel d'hydrocarbures"</i> dans le cadre du pipe-line Tchad Cameroun, Société Nationale des Hydrocarbures (SNH) (à travers le Comité de Pilotage et de Suivi des Pipelines (CPSP)), 2004</p> <p>Ce plan comporte des dispositions générales et explique leur application par toute société exploitant un pipe-line dans le cadre de ses activités d'exploitation pétrolière.</p> <p>Le plan est organisé autour de 3 zones terrestres et une zone maritime</p> <p>La gravité des déversements est estimée sur une échelle à 3 niveaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Niveau 1: déversements qui présentent peu d'effets nuisibles pour l'environnement sans possibilité d'aggravation. La capacité immédiate d'intervention de la zone concernée est suffisante pour y faire face.</li> <li>• Niveau 2: déversement dont le risque de dommage est de moyen à important. La capacité d'intervention locale est renforcée par des moyens mobilisés au niveau du pays.</li> <li>• Niveau 3: déversement comportant un danger potentiel élevé pour l'environnement. Il est alors fait appel à des moyens internationaux.</li> </ul> <p>Dans chaque zone, une équipe d'intervention d'urgence est déterminée. Des procédures sont définies. Des équipements spécifiques sont stockés. Il en est de même au niveau national et international.</p> <p>Les risques doivent être évalués et recensés pour chaque zone en fonction :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• des habitats critiques,</li> <li>• de la faune menacée,</li> </ul>

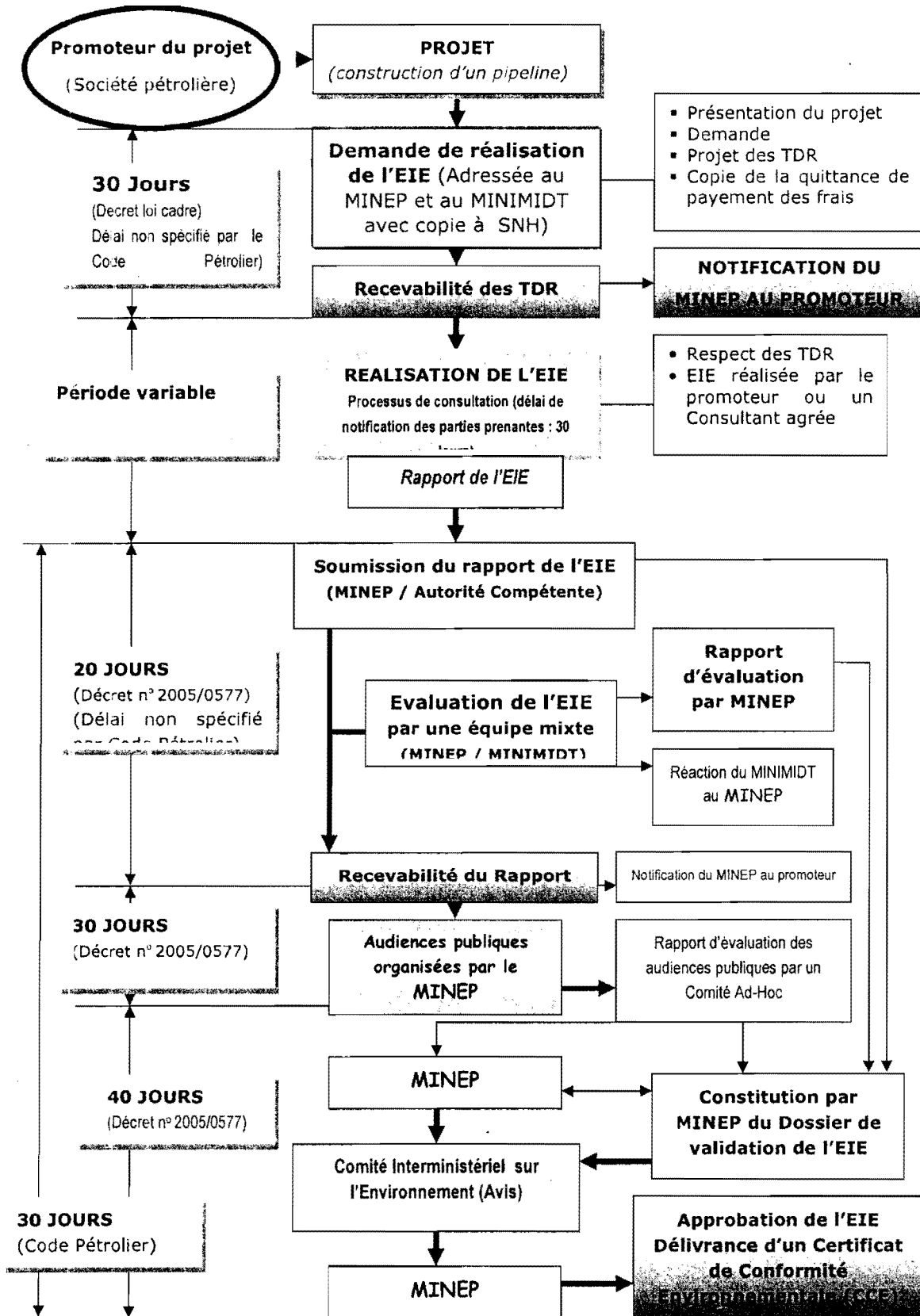
Sujet	<p>Loi / Décret / Ordonnance</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• des activités humaines.</li> </ul> <p>Le choix du tracé devrait éviter les zones les plus sensibles du point de vue environnemental; des modifications devraient être effectuées pour se rapprocher d'infrastructures existantes et rester dans des zones déjà perturbées.</p> <p>L'oléoduc lui-même devrait être construit de sorte à éviter les fuites : revêtement anticorrosif, essais préalables (hydrotests) et examen radiographique du tube, enfouissement à 1 m de profondeur pour éviter les dommages volontaires, renforcement au passage des obstacles (routes, rivières, marais). Un système de contrôle permanent permettrait de détecter les fuites éventuelles et d'en limiter le volume par utilisation des vannes de sectionnement.</p> <p>Ces mesures devraient être renforcées dans la zone maritime qui en principe doit bénéficier d'un système de surveillance et de protection particulier (maintien d'un périmètre de sécurité pour prévenir les collisions de navire).</p> <p>Les mesures prescrites dans ce plan devront être prises en compte par le présent projet.</p>
Eau	<p>Loi No. 98/005 du 14 Avril 1998 relative à l'eau ("Water Act");</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Décret No. 2001/164/PM du 8 Mai 2001 – "Décret sur l'utilisation des ressources en eau", qui fixe les conditions sur l'utilisation des ressources en eau pour les activités industrielles et commerciales.</li> <li>o Décret No. 2001/165/PM du 8 Mai 2001 – décret sur la protection des ressources en eau, qui fixe les conditions de protection des eaux de surface et souterraine contre la pollution.</li> </ul>
Faune / Flore et Forêt	<p>La Loi n°94/01 du 20 janvier 1994 portant régime des forêts, de la faune et de la pêche</p> <p>Cette Loi vise les objectifs généraux de la politique forestière, de la faune et de la pêche, en vue de la protection de l'environnement et de la biodiversité et d'une gestion durable intégrée assurant de façon soutenue et durable, la conservation et l'utilisation des ressources forestières et des différents écosystèmes.</p> <p>Cette Loi a été suivie de quatre Décrets d'application :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o le Décret n°95/466/PM du 20 juillet 1995 fixant les modalités d'application du régime de la faune : Il porte application de la Loi notamment en ses dispositions relatives à la protection de la faune ;</li> <li>o le Décret n°95/531/PM du 23 août 1995 fixant les modalités d'application du régime des forêts : Il porte application de la Loi notamment en ses dispositions relatives à la protection de la nature et de la biodiversité, ainsi qu'aux forêts ; et</li> </ul>

Sujet	Loi / Décret / Ordonnance
	<ul style="list-style-type: none"> <li>o le Décret n°99/781/PM du 13 octobre 1999 fixant les modalités d'application de l'article 71(1) (nouveau) de ladite Loi.</li> <li>o Le Décret n° 95-678-PM du 18 Décembre 1995 fixant les modalités d'application du régime de l'occupation des terres dans les zones forestières du sud.</li> </ul> <p>La mise en œuvre de tout projet de développement notamment de projets pétroliers est susceptible d'entraîner des perturbations en milieu forestier ou aquatique ou la destruction des forêts (art. 16(2) de la Loi). De ce fait, une étude d'impact sur l'environnement est réalisée par le promoteur du projet suivant les normes fixées par l'administration chargée de l'environnement, en vue de déterminer les dispositions particulières à prendre pour assurer la conservation, le développement ou, le cas échéant, la récupération des ressources naturelles (art. 110(1) du Décret n°95/531/PM).</p> <p><i>De la protection des forêts du domaine national</i></p> <p>L'ouverture d'une voie traversant une forêt du domaine national ou l'exploitation d'une parcelle qui y est située (comme c'est le cas dans le présent projet) est subordonnée à une autorisation préalable délivrée par le Ministre chargé des forêts (art. 111(1) du Décret n°95/531/PM). L'exploitant peut être autorisé à récupérer les arbres abattus sur l'emprise de la voie, moyennant le paiement du prix de vente de ces bois dont le montant est fixé par la Loi de Finances (art. 111(2) du Décret n°95/531/PM). Cependant, l'exportation sous forme de grumes de certaines essences est interdite (art 2 du Décret n°99/781/PM). Seule celle des essences de promotion est autorisée, sous réserve du paiement des droits de sortie et d'une surtaxe à l'exportation (art. 3 du Décret n°99/781/PM).</p> <p>En vue de la protection du domaine forestier national, des domaines public, fluvial, lacustre et maritime, il est interdit d'y déverser un produit toxique ou déchet industriel susceptible de détruire ou de modifier la faune et la flore. Les unités industrielles produisant des produits toxiques ou des déchets sont astreintes à l'obligation de traiter leurs effluents avant leur rejet dans le milieu naturel. Le déversement dans le milieu naturel des déchets traités est subordonné à une autorisation administrative préalable délivrée dans les conditions fixées par des textes particuliers (art. 18 de la Loi).</p> <p><i>De la protection de la faune</i></p> <p>La chasse traditionnelle est interdite dans une aire protégée (parc nationaux, réserves de faune, etc.). Elle est donc interdite dans la Réserve de Faune de Douala Edéa.</p> <p>Les espèces animales vivant sur le territoire camerounais sont réparties en trois classes de protection A, B et C. Les espèces de la classe A (chevrotain aquatique, pangolin géant, gorille, chimpanzé, etc.) sont intégralement protégées et ne peuvent, en aucun cas, être abattues.</p>

Sujet	Loi / Décret / Ordonnance
	Toutefois, leur capture ou détention est subordonnée à l'obtention d'une autorisation délivrée par l'administration chargée de la faune. Les espèces de la classe B (buffle, éléphant, potamochère, céphalophe à dos jaune, etc.) bénéficient d'une protection, elles peuvent être chassées, capturées ou abattues après obtention d'un permis de chasse. Celles de la classe C (petits rongeurs, petits reptiles, etc.) sont partiellement protégées. Leur capture et leur abattage sont réglementés suivant les modalités fixées par le Ministre chargé de la faune (art. 78 de la Loi).
Electricité	<p><i>Loi N° 98/022 du 24 décembre 1998 – Régulation des industries productrices d'électricités.</i></p> <p>Cette loi permet au gouvernement de sous-traiter la production et la distribution d'électricité et d'établir une Agence de Régulation du Secteur Electrique – ARSEL pour réguler l'industrie. ARSEL doit s'assurer que les activités liées à la production et la distribution d'électricité respectent la législation sur l'environnement.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Décret N° 99/125 du 15 Janvier 1999 – Organisation et fonctionnement de l'Agence de Régulation du Secteur Electrique</i></li> <li>○ <i>Décret 2000/464 du 20 Juin 2000 – Liste des activités des industries électriques.</i></li> </ul>
Occupation des terres	<p><i>Ordonnance No. 74-2 du 6 Juillet 1974 relative au statu du domaine public au Cameroun ("Land Code").</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Décret No. 76-166 du 27 Avril 1976 relatif à la gestion du domaine national ("National Domain Decree");</i></li> <li>○ <i>Décret No. 76-167 du 27 Avril 1976 relatif a la gestion du domaine privé ("Private Domain Decree").</i></li> </ul>
Acquisition	<i>Loi n° 85/009 du 4 juillet 1985 – Acquisition forcée (Public Utility Decree (PUD)) et paiement de compensation.</i>
Estimation des biens	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Règle n° 00832/4-15-1/MINUH/D.000 de 1985 donnant les bases pour l'estimation et la calcul des biens construits.</i></li> <li>○ <i>Règle n° 13-MINAGRI/DAG du 19 Février 1982 modifiant la règle n° 58/MINAGRI du 13 aout 1981 fixant les tarifs d'indemnité pour les propriétaires de champs agricoles et de maisons,... détruites pendant la mise en œuvre du projet.</i></li> </ul>
Environnement routier	<p>Le réseau routier (Kribi- Edéa) ne fait pas partie du réseau classé. Cependant, les directives suivantes devront être respectées par l'entreprise :</p> <p>Pendant les travaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation de la méthode de haute intensité de main d'œuvre (HIMO), qui est recommandé par les directives environnementales du Ministère des Travaux Public (MINTP). Ce principe implique l'utilisation de la main d'œuvre locale dans les tâches non spécialisées afin de réduire la pauvreté et d'impliquer les riverains dans l'appropriation du projet ;</li> <li>• Veiller à la sécurité des riverains (signalisation des travaux, vitesse réduite, minimisation de la pollution atmosphérique par la poussière, etc.) ;</li> </ul>

Sujet	Loi / Décret / Ordonnance
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Minimisation de la pollution des sols par les huiles et lubrifiants ;</b></li> <li>• <b>Gestion adéquate des déchets solides et liquides ;</b></li> <li>• <b>Respecter la distance prescrite pour les emprunts (30 mètres de l'emprise) ;</b></li> <li>• <b>Assurer un bon drainage de la chaussée ;</b></li> <li>• <b>préservier lors de la déforestation les essences d'arbre rares ;</b></li> <li>• <b>Mettre à la disposition des riverains après débitage les déchets de bois résultant de la déforestation.</b></li> </ul> <p><b>A la fin des travaux :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Régalage des emprunts ;</b></li> <li>• <b>Remise en état des déviations ;</b></li> <li>• <b>Remise en état et/ou re-végétalisation des sites de la base vie ;</b></li> <li>• <b>Enlèvement ou repli de tout matériel lourd reformé ou hors d'usage de l'entreprise susceptible de polluer l'environnement.</b></li> </ul> <p><b>Ces directives sont généralement intégrées dans le cahier de charges de l'entreprise chargée de réaliser les travaux aux diverses phases depuis l'installation du chantier jusqu'à la fin des travaux et au repli de l'entreprise.</b></p>

Annexe 2.2 - Procédure administrative camerounaise



### Annexe 2.3 - Protocoles, Traités et Accords Internationaux applicable au projet

Enjeux	Accord ou Convention Internationale(e)	Situation au Cameroun
Couche d'ozone	<p><b>Protocole de Montréal relative aux Substances qui appauvrissent la couche d'ozone (1987)</b></p> <p>Ce Protocole (ainsi que ces amendements de Londres, Copenhague et de Montréal) est un accord international destiné à protéger la couche d'ozone stratosphérique. Le traité a été initialement signé in 1987 et en grande partie amendé en 1990 et 1992. le protocole de Montréal stipule que la production et la consommation des composés chimiques qui appauvrissent la couche d'ozone stratosphérique, y compris les chlorofluorocarbures, (CFCs), le halons, tétrachlorure de carbone, et trichloroéthane, doivent être abandonnées d'ici à 2000 (2005 pour le trichloroéthane).</p>	Ratification le 30 Aout 1989
	<p><b>Convention de Vienne pour la Protection de la Couche d'Ozone (1985)</b></p> <p>Accord international destiné à protéger la couche d'ozone stratosphérique.</p>	Ratification le 23.10.1991
Biodiversité	<p><b>Convention sur la Diversité Biologique (CBD, 1992)</b></p> <p>Cette Convention établit un système de zones protégées en vue de conserver la biodiversité, pérenniser l'utilisation de ces composantes, et en partager régulièrement et équitablement les retombées. La Convention fixe trois principaux objectifs: la conservation de la biodiversité, l'utilisation durable de ses composantes, et le partage régulier et équitable des bénéfices générés de l'utilisation des ressources génétiques</p>	Ratification le 19 Octobre 1997
Changement Climatique	<p><b>Protocole de Kyoto (1997)</b></p> <p>Le Protocole de Kyoto lié à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (UNFCCC, 1992), négocié par plus de 160 nations en décembre 1997 a pour objectif la réduction des émissions nettes de gaz à effets de serre spécifiés, en premier lieu le dioxyde de carbone (CO2). Chacun des pays développés participants est chargée de déterminer la manière dont ils réaliseront leur objectif respectif de réduction d'émission de gaz dans l'intervalle d'une période de cinq ans (2008 – 2012)</p>	Convention ratifiée le 14 Juin 1982  Protocole ratifié le 23.07.1989
Désertification	<p><b>Convention des Nations Unies sur la Lutte contre la Désertification (UNCCD, 1994)</b></p> <p>Les différentes parties signataires à la UNCCD conviennent de "promouvoir, financer et/ou faciliter le financement du transfert, de l'acquisition, l'adaptation et le développement des technologies pertinentes, écologiquement saines, économiquement viables et socialement acceptables pour combattre la désertification". La Convention vise à travailler dans le cadre dans un mécanisme mondial pour "promouvoir des actions de mobilisation et de canalisation de ressources financières substantielles" pour combattre la désertification.</p>	Ratification en 1994
Espèces en danger	<p><b>Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES), signée à Washington (USA) le 03/03/1973</b></p> <p>La CITES vise à faire en sorte que le commerce des spécimens de faune et de flore sauvages ne constitue pas une menace à leur survie.</p>	Ratification le 05.05.1981

Enjeux	Accord ou Convention internationale(e)	Situation au Cameroun
	<p><b>Convention de Bonn des Nations Unies (adoptée 1972).</b> La Convention sur la Conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (connue également sous l'appellation Convention CMS) vise à <u>conserver les espèces migratrices terrestres, marins et aviaires à travers leur parcours.</u></p>	Partie prenante, pas de date
	<p><b>Convention Internationale pour la Protection des Végétaux, adoptée à Rome, 04/04/1991 (texte révisé)</b> Cette Convention a pour but d'entreprendre une action commune et efficace pour prévenir la propagation et l'introduction des ennemis des plantes et des produits végétaux, et de promouvoir des mesures adéquates pour les combattre.</p>	Pas de date trouvée
	<p><b>Convention pour la Protection et le Développement du milieu marin et côtier des régions de l'Afrique de l'Ouest et Centrale (également connue sous le nom de la Convention d'Abidjan), 1981.</b> Reconnaissant l'unicité écologique, et la richesse des ressources naturelles dans la pêche, l'exploitation pétrolière, gazière et minière du milieu côtier et marin de la région, les menaces et la nécessité d'entreprendre des actions, les Parties signataires de la Convention ont adopté un Plan d'Action pour la Protection et le Développement du milieu mari et côtier de la région. Un protocole connexe sur la pollution a été adopté en même temps</p>	Ratification en Aout 1984
Déchets & Substances toxiques / dangereux	<p><b>La Convention de Bâle sur le Contrôle des Mouvements Transfrontaliers des Déchets Dangereux et leur Elimination.</b> Cette Convention est l'accord environnemental mondial le plus détaillé sur les déchets dangereux et autres. La convention vise à protéger la santé humaine et l'environnement contre les effets pervers de la génération, de la gestion, des mouvements transfrontaliers et de d'élimination des déchets dangereux et autres.</p>	Ratification le 11.02.2001
	<p><b>La Convention de Bamako sur l'interdiction d'importer en Afrique des déchets dangereux et sur le contrôle des mouvements transfrontaliers et la gestion des déchets dangereux produits en Afrique (1991).</b> Cette convention est étroitement liée à la Convention de Bâle qu'elle complète en ce sens qu'elle interdit l'importation de tout déchet dangereux (y compris radioactif) en Afrique. La dynamique de la Convention de Bamako est née du constat que les pays développés continuaient à exporter leurs déchets toxiques vers l'Afrique.</p>	Ratifié par le Cameroun mais pas de date
Patrimoine Naturel et Culturel	<p><b>La Convention pour la Protection du Patrimoine mondial, culturel et naturel (1972)</b> Cette convention vise la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel. Elle concerne en premier lieu les biens immeubles classés par: monuments, ensembles de constructions, et les sites. La Convention a établi la liste du Patrimoine Mondial des sites du patrimoine culturel et naturel d'une "valeur universelle de premier ordre".</p>	Ratification en 1982

Enjeux	Accord ou Convention internationale(e)	Situation au Cameroun
Nature et Ressources naturels	<p><b>La Convention Africaine sur la Conservation de la Nature et des Ressources naturelles (avec une liste des espèces protégées en annexe).</b>  Alger, Algérie, 15/09/1968, Version amendée Maputo Mozambique, 11/11/2003. Principe fondamental - "Les Etats signataires s'engagent à adopter des mesures nécessaires en vue d'assurer la conservation, l'utilisation et le développement des ressources pédologiques, hydriques, florales et fauniques conformément aux principes scientifiques et dans l'intérêt supérieur des populations" (art. II).</p>	Ratification le 29 septembre 1978
Fôret / Bois	<p><b>Déclaration de Rio sur les Principes relatifs aux Forêts, Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement, 1992.</b>  Déclaration sur la gestion des Forêts: une série de principes pour l'utilisation durable des forêts. La déclaration de Rio stipule que les forêts, avec leurs processus écologiques complexes, sont indispensables au développement économique et le maintien de toutes formes de vie.</p>	Pas de date trouvée
Zone Humide	<p><b>Convention de RAMSAR (relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement habitats des oiseaux d'eau)</b></p>	Ratifié par le Cameroun mais pas de date trouvée
Pollution	<p><b>La Convention Internationale sur la responsabilité civile pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures (CLC), 1969. (1976 Protocole, 1992 protocole de Londres)</b>  La Convention sur la responsabilité civile a été adoptée pour faire en sorte qu'il y ait une compensation adéquate disponible pour les personnes subissant des dommages dus à la pollution par les hydrocarbures résultat des accidents maritimes impliquant des navires transportant des hydrocarbures. La Convention place la responsabilité de tels dommages sur le propriétaire du navire duquel l'hydrocarbure polluante s'est déversée ou a été déchargée</p>	Ratification le 05.10.2001
	<p><b>Convention Internationale portant création d'un fond international d'indemnisation pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures (FUND 1971; Protocole 1990).</b>  Le principal objectif de la convention sur le fond est d'indemniser les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures au point que la protection fournie par la Convention de 1969 sur la responsabilité Civile s'avère insuffisante.</p>	Signée par le Cameroun mais pas de date
	<p><b>Convention Internationale sur la préparation, la lutte et la coopération en matière de pollution par les hydrocarbures (OPRC, 1990).</b>  Il est demandé aux parties signataires de mettre en place des mesures pour traiter les cas de pollution, soit au niveau national soit en collaboration avec d'autres pays. Il est demandé aux navires de signaler les accidents de pollution en vue d'élaborer un plan d'urgence de bord contre la pollution par les hydrocarbures et de signaler les cas de pollution aux autorités côtières. La convention en appelle à la mise en place de mesures de lutte contre le déversement d'hydrocarbures (équipement, gestion et formation). Il demandé aux parties signataires de la convention de fournir de l'assistance aux autres en cas de situation d'éco-urgence.</p>	Pas de date trouvée

<b>Enjeux</b>	<b>Accord ou Convention internationale(e)</b>	<b>Situation au Cameroun</b>
Droit des femmes	<b>Convention des Nations Unies sur l'élimination de toutes les formes de discrimination à l'égard des femmes 1979</b>	Ratification le 23.08.1994
Droit de l'enfant	<b>Convention des Nations Unies relative aux droits de l'enfant 1989.</b>	Ratification en Janvier 1993

#### Annexe 2.4 - Principaux ministères et institutions pour ce projet

##### **Le Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature (MINEP) et le Comité Interministériel de l'Environnement (CIE)**

Fondé en 2005, le ministère de l'Environnement et Protection de la Nature (MINEP) est responsable de l'élaboration et la mise en œuvre de la politique nationale de l'environnement, de définir et cartographier les stratégies pour une gestion durable des ressources naturelles et la prévention de la pollution.

Le MINEP reprend donc les missions de l'ex-MINEF (Ministère de l'Environnement et des Forêts) relatives à la protection de l'environnement telles que définies dans la Loi n°96/12 du 5 Août 1996 portant Loi-cadre relatif à la gestion de l'environnement.

A ce titre il est responsable au titre du processus de la présente étude de :

- de la définition des mesures de gestion durable des ressources naturelles et de prévention contre la pollution en liaison avec les ministères et les organismes spécialisés concernés. A cet effet, Le MINEP est responsable du processus des études d'impact environnemental (EIE) préalables exigées;
- de l'information du public en vue de susciter sa participation à la gestion, à la protection et à la restauration de l'environnement;
- de l'élaboration des plans directeurs sectoriels de protection de l'environnement en liaison avec les autres départements ministériels intéressés;

Le MINEP est également en charge de:

- veiller à l'intégration des considérations environnementales dans tous les plans et programmes économiques, énergétiques, fonciers et autres (art. 13);
- s'assurer que les engagements internationaux du Cameroun en matière environnementale sont introduits dans la législation, la réglementation et la politique nationale en la matière (art. 14);
- de réaliser et de veiller à la gestion rationnelle de l'environnement, de mettre en place un système d'information environnementale comportant une base de données sur les différents aspects de l'environnement aussi bien au niveau national, qu'international (art. 15);
- établir un rapport bi-annuel sur l'état de l'environnement au Cameroun et le soumet à l'approbation du Comité Interministériel de l'Environnement (art. 16).

Le MINEP a aussi pour mandat:

- d'approuver les études d'impact environnement ainsi que les études sur les changements dynamiques au niveau de l'atmosphère et des différents écosystèmes (terrestres, marins, côtier, fluviaux et lacustres);
- d'élaborer et d'assurer l'application des standards et des régulations environnementaux visant la protection de l'environnement ;
- de réaliser les inspections environnementales ;
- de promouvoir l'éducation environnementale; et
- de participer aux actions visant la prévention et la gestion des risques et catastrophes naturels.

Le MINEP assure la tutelle du Comité Interministériel de l'Environnement (CIE) dont le Décret n°2001/718/PM du 3 septembre 2001 portant sur son organisation et son fonctionnement, lui attribue pour mission d'assister le Gouvernement dans l'élaboration,

la coordination, l'exécution et le contrôle des politiques nationales en matière d'environnement et de développement durable (art. 2 (1)).

Ce décret vient d'être modifié et complété par le décret N° 2006/1577/PM du 11 septembre 2006 qui tient compte de l'organisation gouvernementale de décembre 2004; ce décret place le CIE auprès du ministre chargé de l'environnement et sous la présidence d'une personnalité nommée par ledit ministre. Son secrétariat est assuré par la direction en charge des politiques environnementales.

Le CIE assure les rôles suivants, dans le cadre du présent projet :

- veiller au respect et à la prise en compte des considérations environnementales notamment dans la conception et la mise en œuvre des plans et des programmes économiques, énergétiques et fonciers;
- donner un avis sur la présente EIE; et
- assister le Gouvernement dans la prévention et la gestion des situations d'urgence ou de crise pouvant constituer des menaces graves pour l'environnement ou résultant de sa dégradation.

#### **Le Ministère des Forêts et de la Faune (MINFOF)**

Le MINFOF est chargé de l'élaboration, de la mise en œuvre et de l'évaluation de la politique de la nation en matière de forêt et de faune.

Relèvent de ce ministère :

- une Direction de la Faune et des Aires Protégées qui est chargée de l'élaboration, de la mise en œuvre et du suivi de la politique gouvernementale en matière de faune ;
- une Direction des Forêts qui est chargée notamment des études socio-économiques et techniques dans le domaine des forêts, de la détermination du domaine forestier permanent, de la surveillance continue du couvert végétal et de la lutte contre la déforestation.

Ce ministère est membre du CIE présenté ci-dessus.

#### **Le Ministère de l'Activité Economique, la Planification et de l'Aménagement du Territoire (MINDIC)**

Le MINDIC est chargé de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique économique de la nation ainsi que de l'aménagement du territoire.

A ce titre, il est responsable:

En matière économique:

- De la cohérence et de la coordination des actions engagées, avec les divers partenaires internationaux et bilatéraux, dans le cadre du programme de Redressement et de la Relance Economiques ;
- Du suivi des affaires de la Banque Mondiale, de l'Union Européenne, de la Banque Africaine de Développement et de la Banque Islamique de Développement;
- Du suivi de la coopération sous-régionale et internationale, notamment avec le programme des Nations Unies pour le Développement, la Commission Economique des Nations Unies pour l'Afrique, le CEMAC et la CEEAC;

- De la prospection, la négociation, la finalisation et le suivi de l'exécution des accords et conventions de prêts;
- De l'élaboration du programme d'investissement pluriannuel de l'Etat;
- De la centralisation des projets et de la gestion de la banque des projets;
- De la promotion des investissements publics;
- De la préparation des Cadres de Dépenses à Moyen Terme et du Budget d'Investissement Public;
- Du suivi et du contrôle des programmes et projets d'investissement, en liaison avec les ministères sectoriels et le ministère chargé des finances;
- De la coordination des études et du suivi des questions de population;
- Du suivi de l'analyse conjoncturelle à court, moyen et long termes;
- Des orientations fondamentales et des stratégies de réhabilitation et de privatisation des entreprises publiques.

#### En matière de planification

- De la réalisation des études et des analyses prospectives sur le développement du pays à moyen et long termes;
- De l'élaboration d'un cadre global de planification stratégique du développement du pays;
- De la cohérence des stratégies sectorielles de développement du pays; de la coordination et du suivi de la mise en œuvre de la stratégie de réduction de la pauvreté;
- De la coordination de la centralisation des études sur les projets d'intérêt économique national et du suivi de leur réalisation;
- Du suivi de la coordination de la politique de développement économique et social du gouvernement;
- De la planification des ressources humaines.

#### En matière d'aménagement du territoire,

- De la coordination et de la réalisation des études d'aménagement du territoire, tant au niveau national que régional;
- De l'élaboration des normes et règles d'aménagement du territoire et du contrôle de leur application;
- Du suivi et du contrôle de la mise en œuvre des programmes nationaux, régionaux ou locaux d'aménagement du territoire;
- Du suivi des organisations sous-régionales s'occupant de l'aménagement ou de la préservation de l'écosystème sous-régional.

Il assure la tutelle des Missions de développement ou d'aménagement du territoire, de l'Institut National de la Statistique, de l'Institut Panafricain pour le Développement, de l'Institut Sous-régional de la Statistique Démographique, du Bureau Central des Recensement et des Etudes de la Population.

### **Le Ministère de l'Energie et de l'Eau (MINEE)**

Le MINEE a pour mission d'élaborer, de mettre en œuvre et d'évaluer la politique de l'état en matière de production, de transport et de distribution de l'énergie et de l'eau.

Le MINEE assure la tutelle des établissements et des sociétés de production, de transport et de distribution d'électricité, de gaz et de pétrole et de la Société Camerounaise de Dépôts Pétroliers (SCDP).

Dans le cadre de la gestion de l'eau, le MINEE assure la tutelle et le secrétariat du Comité National de l'Eau (CNE) institué par la Loi n°98/005 du 14 avril 1998 portant sur le régime de l'eau. Les attributions, l'organisation et le fonctionnement de ce comité sont fixés par le Décret n°2001/161/PM du 8 mai 2001.

Le MINEE est aussi membre du CIE.

#### **Le Ministère de l'Industrie, des Mines et du Développement Technologique (MINIMEDT)**

Le MINIMEDT est chargé de l'élaboration des stratégies de développement des industries, en valorisant les ressources naturelles et humaines du pays, et du développement technologique dans les divers secteurs de l'économie nationale.

Le MINIMEDT est membre du CIE.

#### **Le Ministère des Travaux Publics (MINTP)**

Le MINTP est chargé de l'entretien et de la protection du patrimoine routier, ainsi que de la supervision et du contrôle technique de la construction des bâtiments publics.

Le MINTP dispose en son sein d'une Cellule de Protection de l'Environnement (CPE) placée désormais, conformément au Décret n° 2005/330 du 6 septembre 2005, sous la division de la protection du patrimoine et de l'environnement routier.

Cette division veille au respect des directives en matière de respect de l'environnement dans les travaux routiers sur les réseaux classés.

Le MINTP est membre du CIE.

#### **Le Ministère de la Santé Publique (MSP)**

Le MSP est chargé de l'étude et de la mise en oeuvre de la politique de la santé.

A ce titre, le MSP, en autres:

- Elabore les stratégies de la mise en oeuvre de la politique de la santé ;
- Assure l'organisation, le développement et le contrôle technique des services et formations sanitaire nationale et publics ;
- Est responsable de l'amélioration du système national de la santé à travers le développement des soins promotionnels, préventifs, curatif et de réhabilitation;
- Est responsable de l'élaboration et du respect des normes en matière de qualité des soins, de médicaments et dispositifs médicaux, d'infrastructures et équipements de santé, d'eau et d'alimentation;
- Assure la tutelle des organismes de santé publique;
- Participe à l'élaboration des stratégies et mécanismes de financement du secteur santé.



RE: Solar Powered Clean Water System and Solar Lighting Information

Brad Neilley

to:

kekouevi

03/09/2010 08:48 AM

Cc:

Acabraal, pramana, asarkar, cdegouvello, kbazex, Mlayec, Mcosgrovedavies, "erik magnus fernstrom", drysankova, Tstormvanleeuwen

Show Details

Koffi, thanks, fyi this message came from Haiti a few weeks ago on one of our Solar Clean water systems down there, we just sent a second system ....

I just got off the phone with Patrick Brun in Haiti. The Mobile MaxPure unit he installed yesterday is up and running and doing GREAT. It is being fed by an 80K gallon cistern supplied with contaminated city water.

- The MMP is servicing the French Red Cross, American Red Cross, Spanish Red Cross, German Red Cross, and Belgian Red Cross, and the International Red Cross.

- All the Red Crosses are using the MMP as their main supply point for clean water. They are filling water tankers from the MaxPure and dispatching the tankers to their aid stations around the city.

- According to Patrick B. the MaxPure is the first purification system and distribution operating in the Port au Prince. All the diesel powered purification systems are sitting idle as there is practically no diesel to be had in the city.

- By Monday Patrick estimated that there would be upwards of 100 nationalities of aid workers using the MMP for water supply.

- All groups are asking where the MMP unit came from and how can they get one.

Brad

Brad Neilley, CEO Green Planet Group LLC  
brad@greenpg.com /732-261-8796 / www.greenpg.com

**From:** kekouevi@worldbank.org [mailto:kekouevi@worldbank.org]

**Sent:** Monday, March 08, 2010 6:21 PM

**To:** Brad Neilley

**Cc:** Acabraal@worldbank.org; pramana@worldbank.org; asarkar@worldbank.org;  
cdegouvello@worldbank.org; kbazex@worldbank.org; Mlayec@worldbank.org;  
Mcosgrovedavies@worldbank.org; Erik Magnus Fernstrom; drysankova@worldbank.org;  
Tstormvanleeuwen@worldbank.org

**Subject:** Solar Powered Clean Water System and Solar Lighting Information

Hello Brad,

Thanks for sending over information on these innovative systems. I am sharing it with some of my colleagues interested in solar powered products. I am including on the list colleagues that are also working on Haiti and Afghanistan. It is good to know you are already present in these difficult places.

All the best,

Koffi

Koffi Ekouevi  
Sr. Economist  
Energy, Transport, and Water Department  
Energy Unit (ETWEN)  
Phone: 202-458-4375  
Fax: 202-473-5123

"Brad Neilley" ---03/07/2010 05:00:34 PM---Koffi.

From: "Brad Neilley" <brad@greenpg.com>  
To: <kekouevi@worldbank.org>  
Date: 03/07/2010 05:00 PM  
Subject: Follow up to meeting

---

Koffi,

Glad I met you at the World Bank meeting Friday. As a follow up attached is information on both our Solar Powered Clean water system as well and solar lighting information.

Our proprietary, clean water system, is designed to pump, filter and purify an average of 30,000 gallons a day of clean drinking water from lakes, rivers, wells or other sources for less than one cent per gallon and our system will filter and purify sea water! The Mobile MaxPure system can be used as a permanent solution or moved from one location to another and we have a sustainable solution that creates jobs in the country!

These amazing, easy to set up (4 easy steps in 10 minutes) easy to use and maintain units manufactured in the US only need as little as five hours of daily Sun to run 24 hours a day. And for just pumping, the MobileMax will pump over 100,000 gallons of water a day for crop irrigation or pumped out of flooded areas. With no other system like these in the world, they can make a significant difference in providing clean drinking water to the 1+ Billion people who need it in developing countries, or after a natural disaster.

Units are already in use running for years providing fresh clean water in Iraq, Darfur, Afghanistan, Ethiopia, Haiti, the Philippines and other parts of the world and soon to be in an additional 15+ countries around the world. The Mobile MaxPure® units are easily transportable by truck, boat or helicopter and set up in less than 30 minutes.

In addition these units meet FEMA/US Homeland security guidelines as well as World Health Organization standards for clean drinking water . The systems make a huge difference in their ability to supply large quantities of clean drinking water.

Our solar lighting solutions allow light all night without the need or drain on electrical systems, work during rainy season are cost effective and are a excellent solution for countries building or rebuilding infrastructure to light streets, parking lots, shipping docks, airports, walkways and other areas

Brad

Brad Neilley, CEO Green Planet Group LLC  
brad@greenpg.com /732-261-8796 / www.greenpg.com  
*(See attached file: MobileMax Pure Water Updated Feb 10.pdf)(See attached file: MMP Testimonials DS 9 28 \_2 .pdf)(See attached file: GPG EZ Solar Light Systems Benefit sheet Mar 10.pdf)(See attached file: GPG Mobile Max Pure Filtration and Purification system [Compatibility*

*Mode].pdf)*



## Localisation de la zone du projet

Figure 1. Localisation de la zone du projet à l'échelle du Cameroun, sur fond d'image satellite (source : Google Earth)

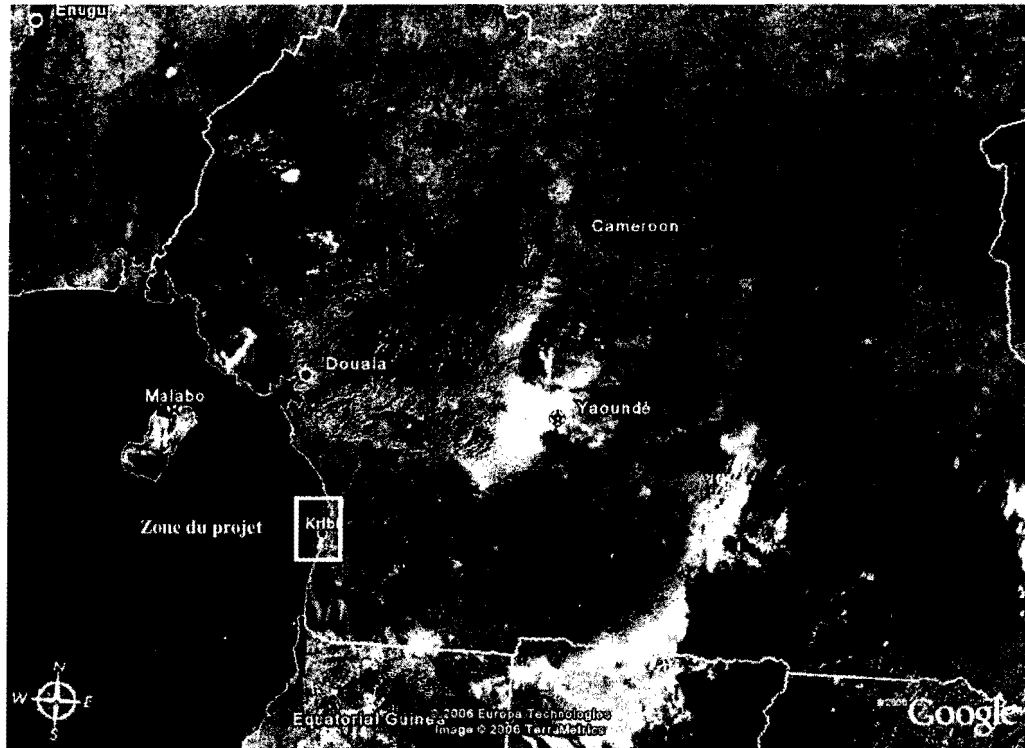




Figure 2 : Détail de la zone du projet, sur fond d'image satellite (source : Google Earth)

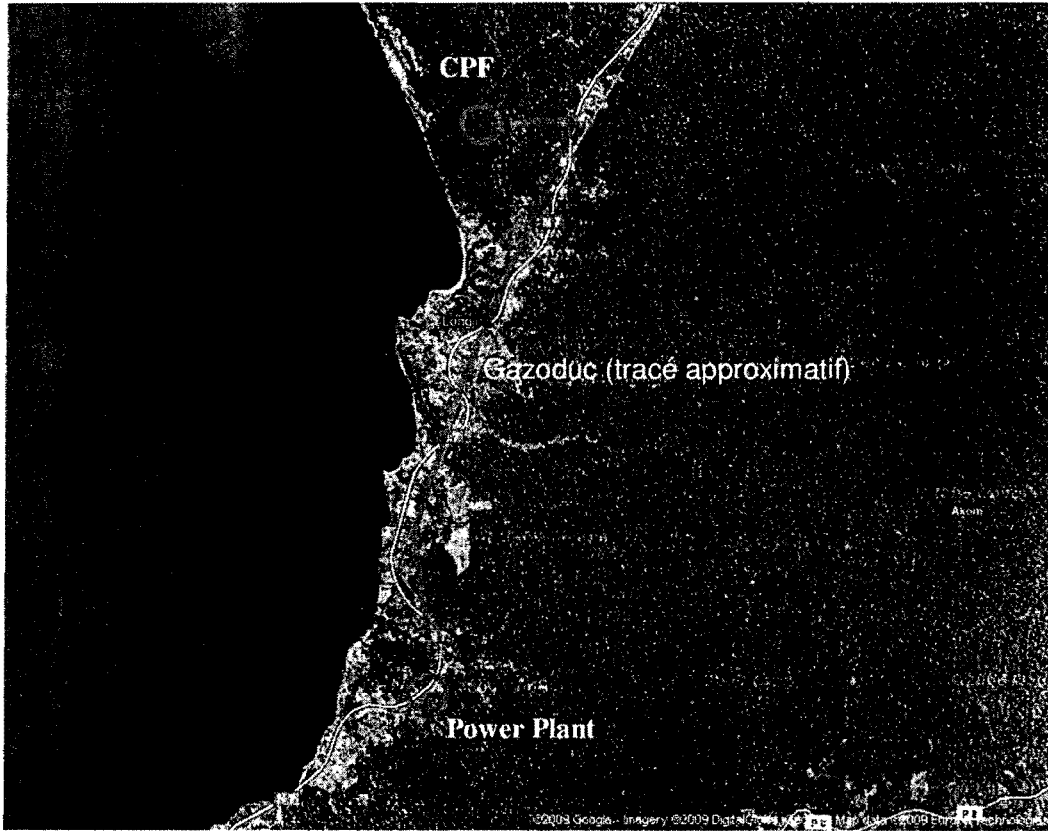
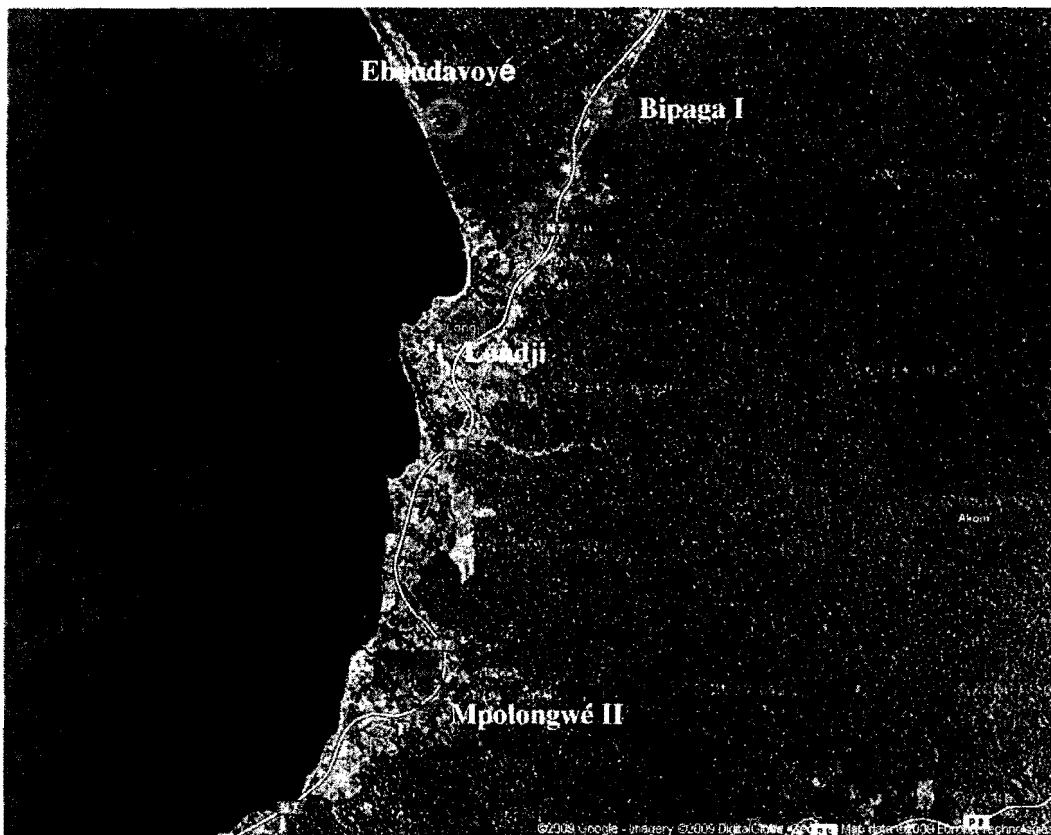




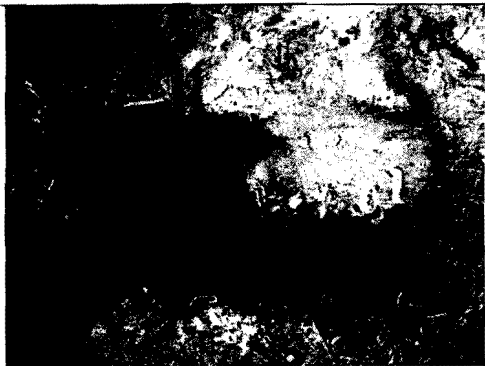
Figure 6: Localisation, sur fond d'image satellite, des principaux établissements humains (source : Google Earth)

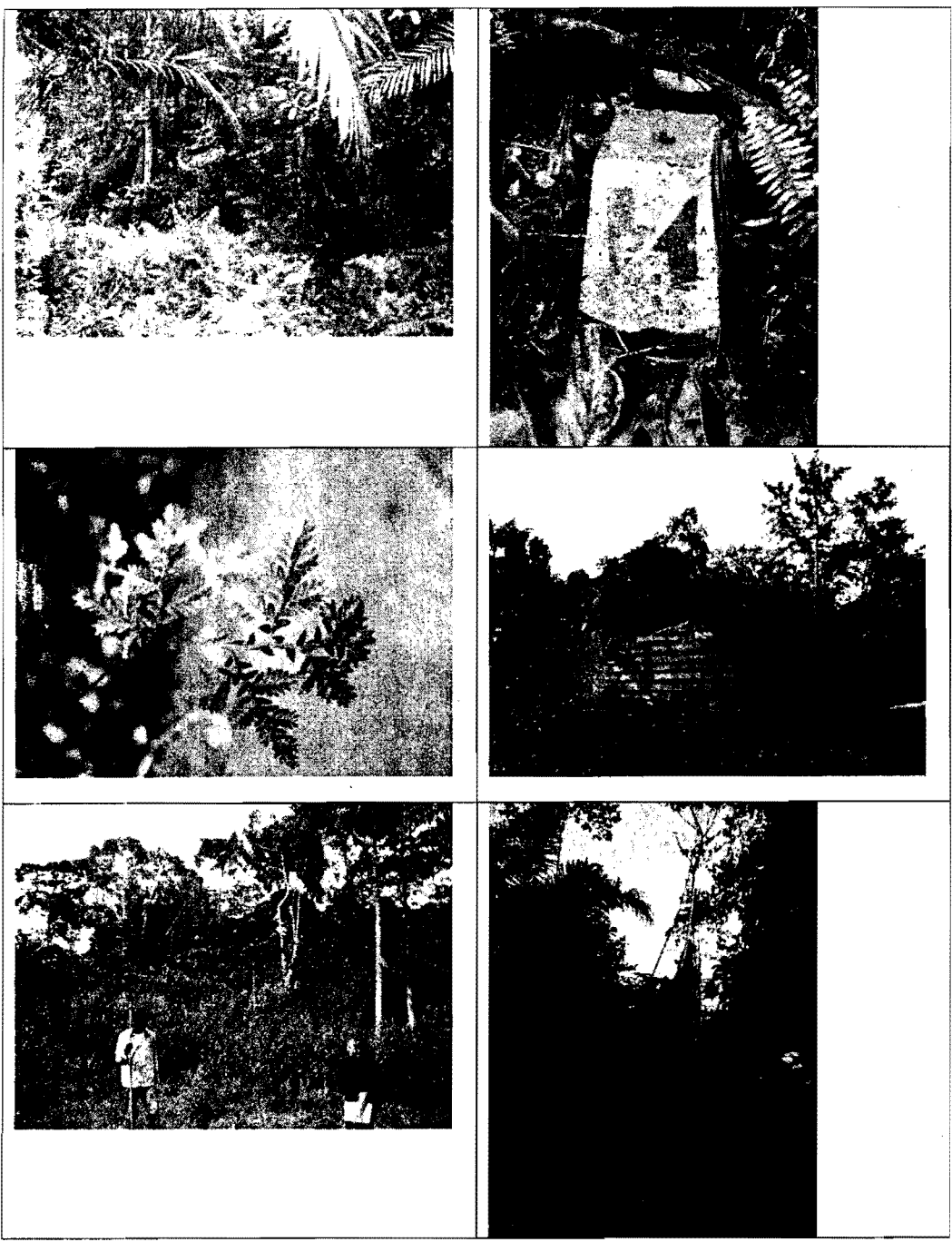




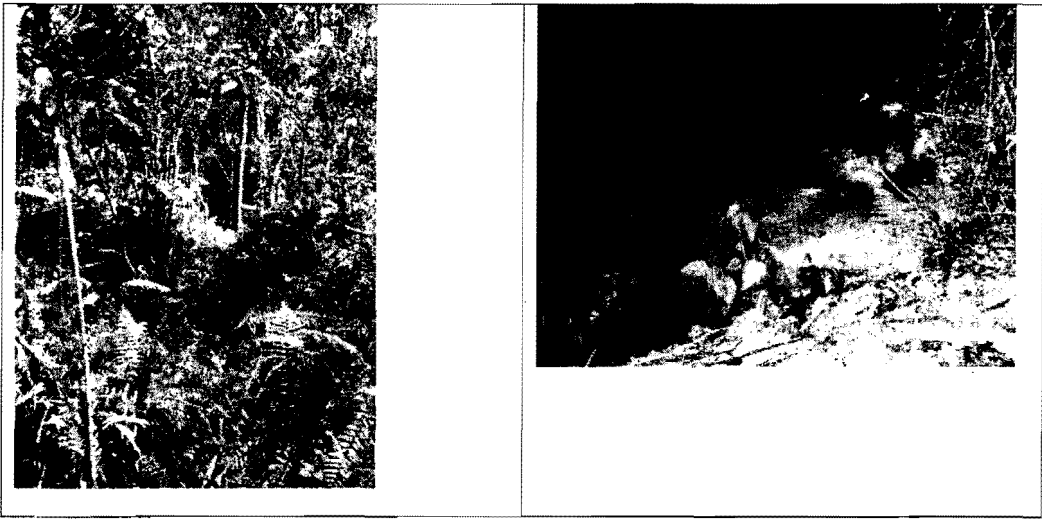
Photos – Section 1 (ouest-Est)







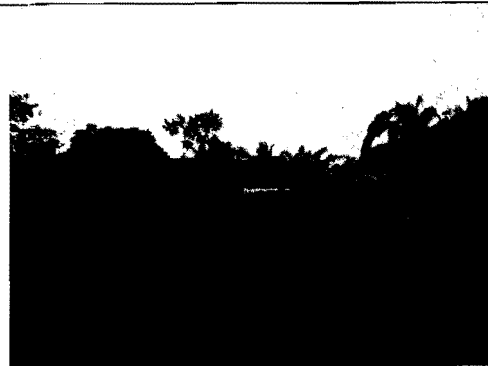
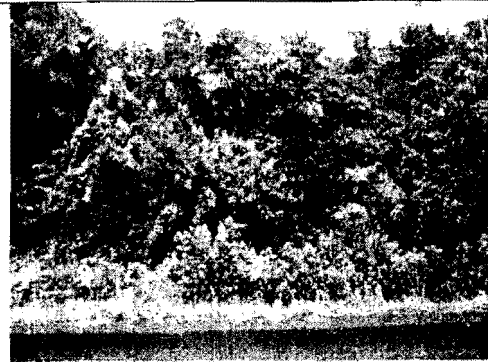
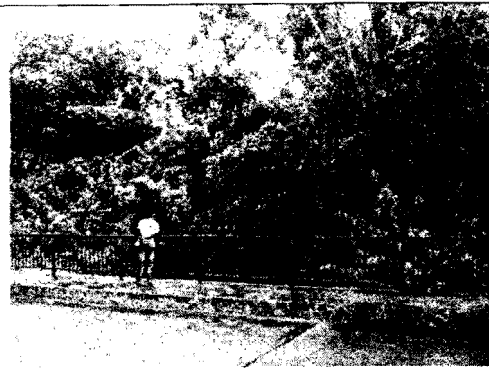


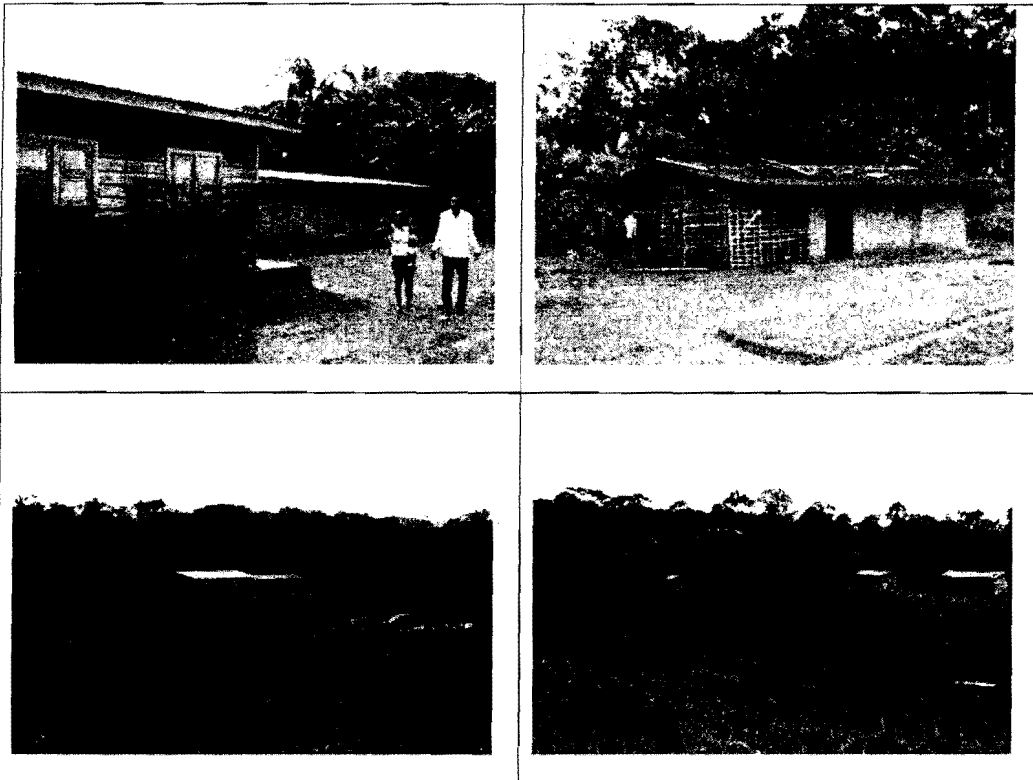


Photos – Section 2 – Bigapa 1 (Nord-Sud)

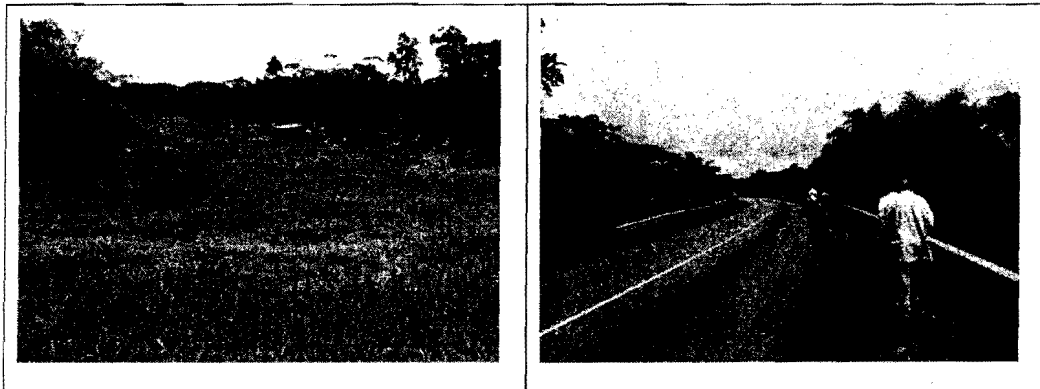


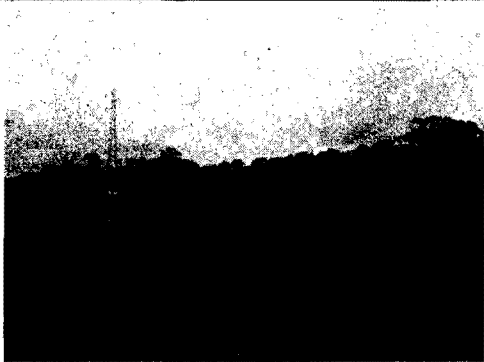
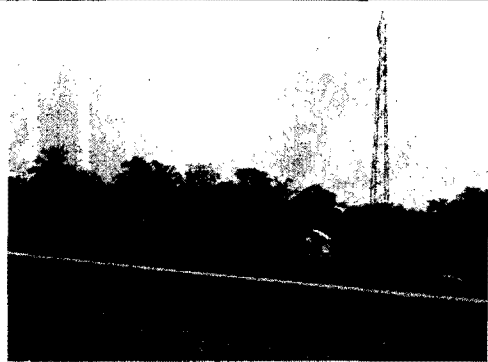


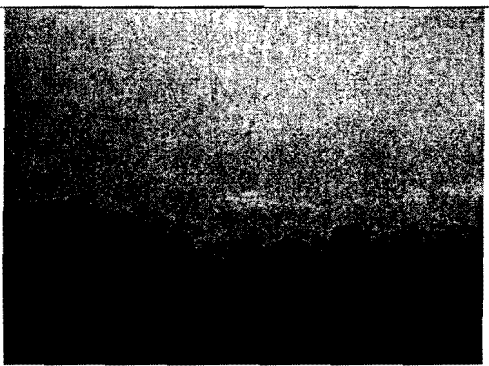
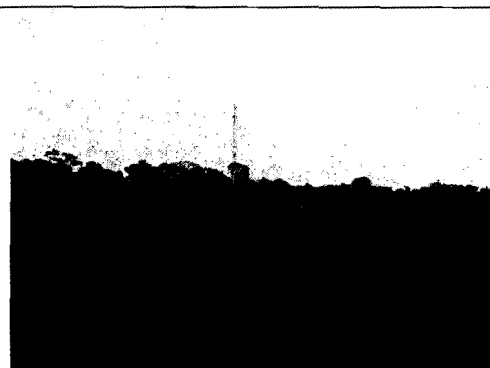
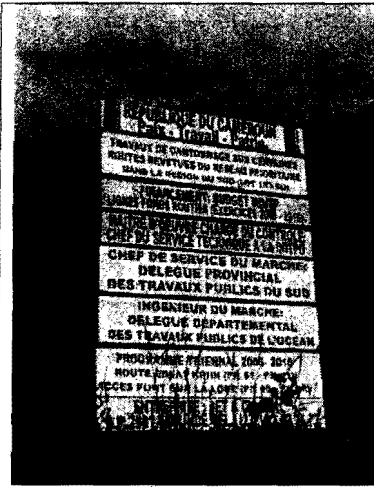




Photos – Zone de péage (vers le Nord – Nord-Sud)



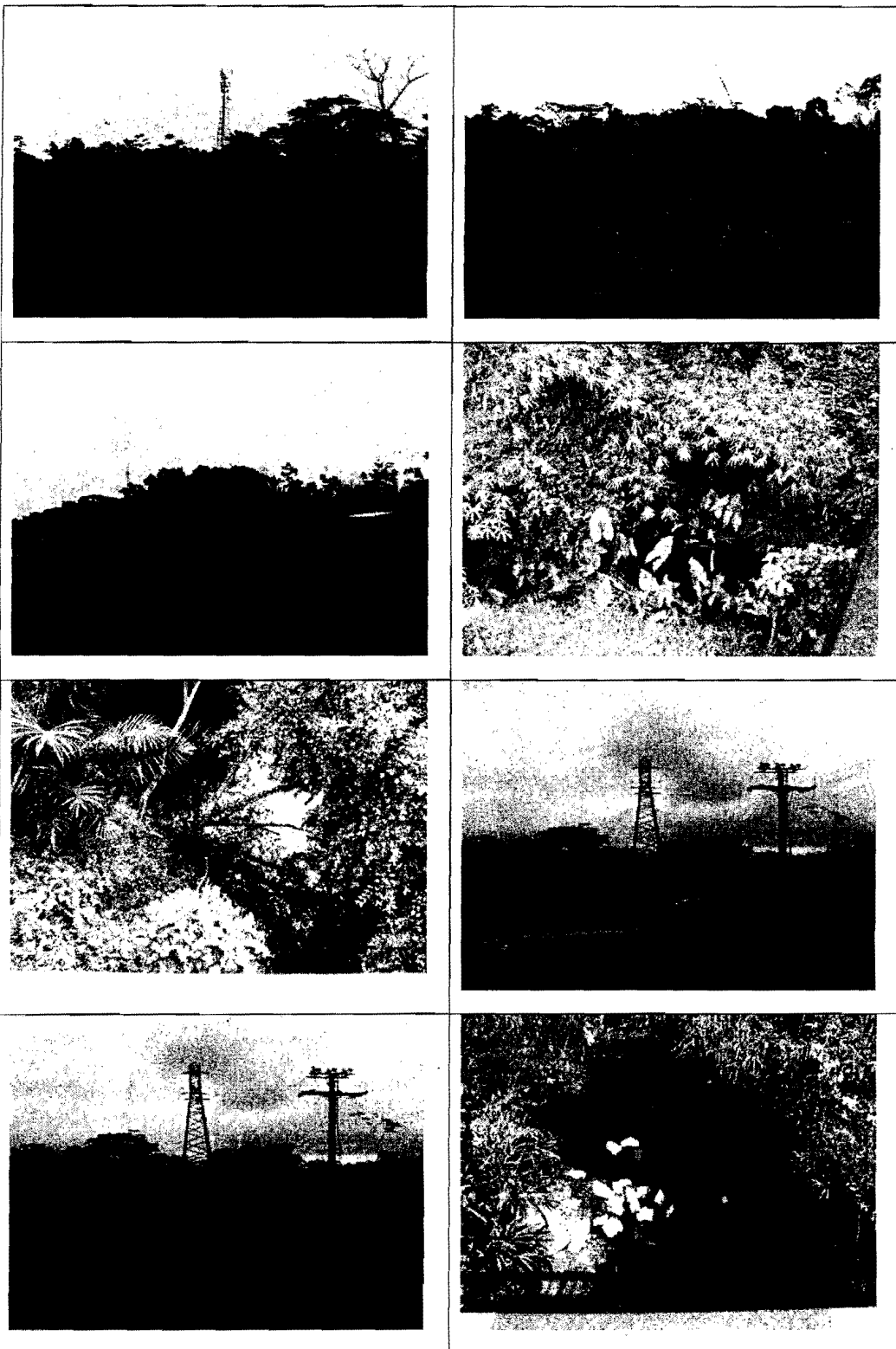


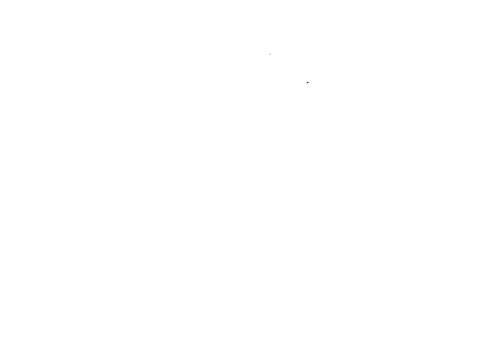
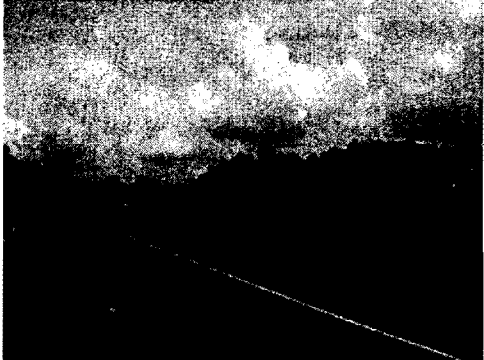


Photos – Section 3 - Mpolongwe 2

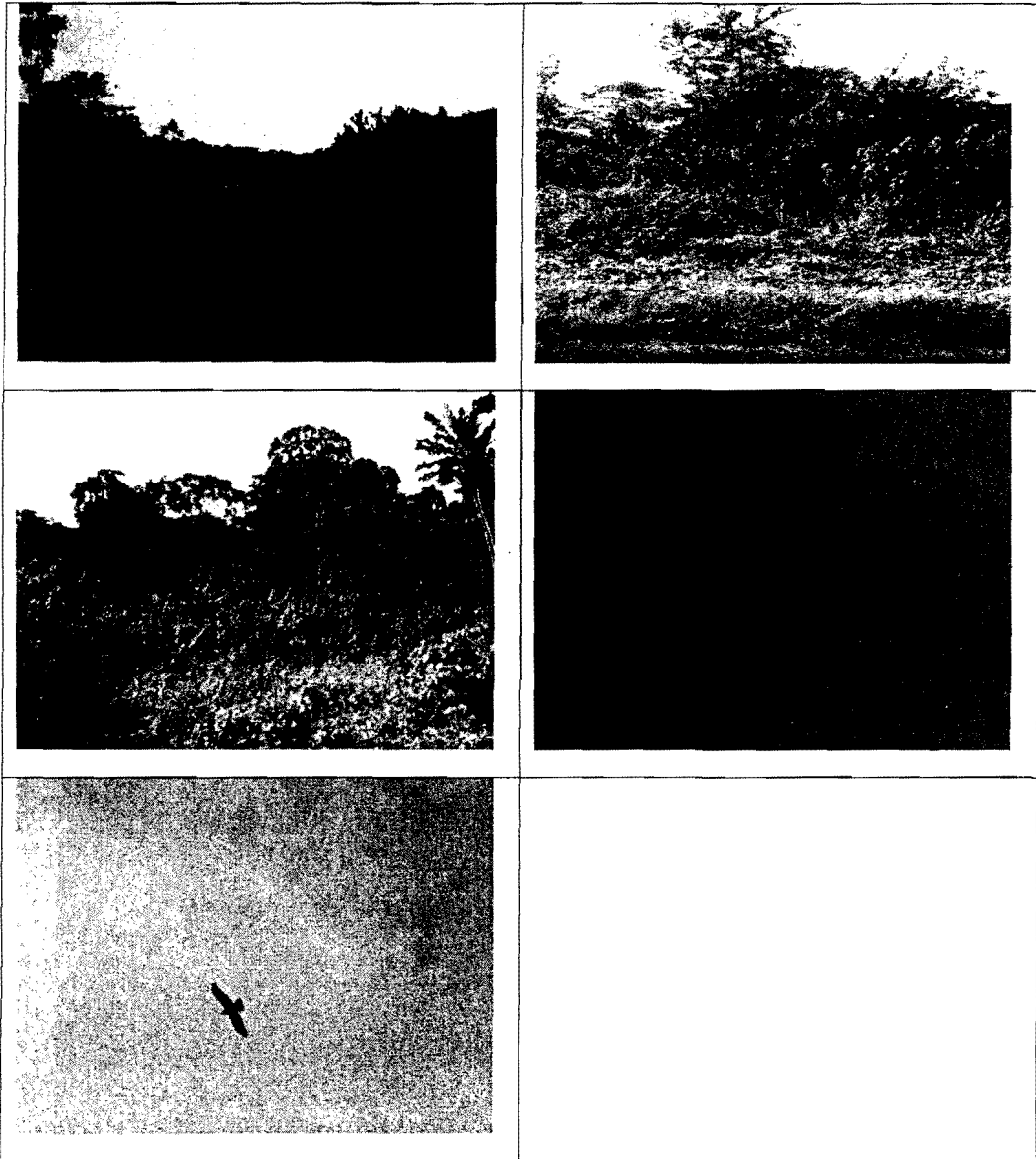


Photos – Section 3 - Mpolongwe péage

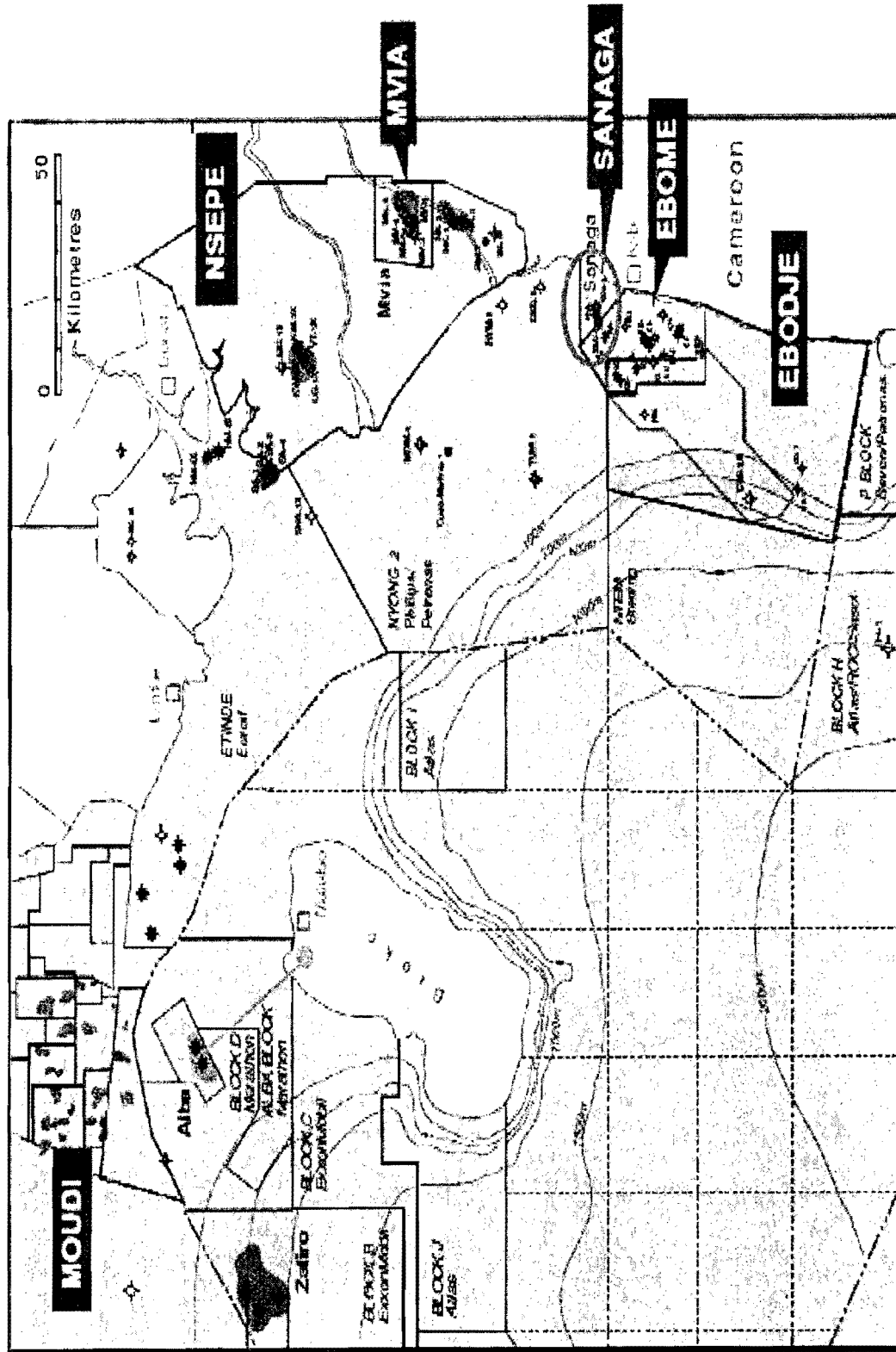




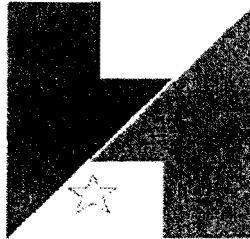
Photos – Section 2 – RN au Nord



Localisation du champ de gaz Sanaga Sud (par rapport aux autres concessions au Cameroun)







**SOCIETE NATIONALE DES HYDROCARBURES**

**DIRECTION DU GAZ**

**Mission d'Assistance Maîtrise d'Ouvrage de P+I  
Gazoduc Bipaga1 Mpolongwé**

**Description du projet Gazoduc**

## SOMMAIRE

1. Introduction.....	3
1.1. Objet.....	3
2. Tracé retenu.....	3
3. Les bases du procédé, les principes opératoires.....	6
3.1. Données contractuelles.....	6
3.2. Principes opératoires.....	8
3.2.1. Exploitation.....	8
3.2.2. Maintenance, fiabilité.....	8
3.2.3. Utilités.....	9
3.2.4. Sécurité.....	9
3.2.5. Gestion des impacts environnementaux.....	9
4. Mode de construction.....	10
4.1. Stratégie de construction.....	10
4.2. Planning des activités de construction.....	11
4.3. Travaux de construction, emprise.....	14
4.3.1. Surface de terrain requise.....	14
4.3.2. Mode de construction : procédure de pose du gazoduc.....	15
4.4. Exploitation du gazoduc.....	16
4.5. Fin d'exploitation et decommissioning.....	16

## 1. Introduction

### 1.1. Objet

Ce document concerne un projet de gazoduc entre un centre de traitement de gaz naturel (« CPF ») situé à BIPAGA (Cameroun) et une centrale thermique située à MPOLONGWE à proximité de KRIBI (Cameroun).

Les projets amont (développement du champ et CPF) sont réalisés et seront opérés par « PERENCO Cameroun », le projet aval de centrale thermique est construit et sera opéré par « KPDC ».

Ce gazoduc est construit et sera opéré par la Société Nationale des Hydrocarbures (SNH) du Cameroun.

Ce document a pour objet de fournir des informations sur :

- Le tracé retenu
- les bases du procédé, principes opératoires
- le mode de construction
- le mode d'opération

## 2. Tracé retenu

Le tracé retenu est un tracé terrestre allant de BIPAGA à MPOLONGWE, soit environ 17,5 km (voir figures jointes).

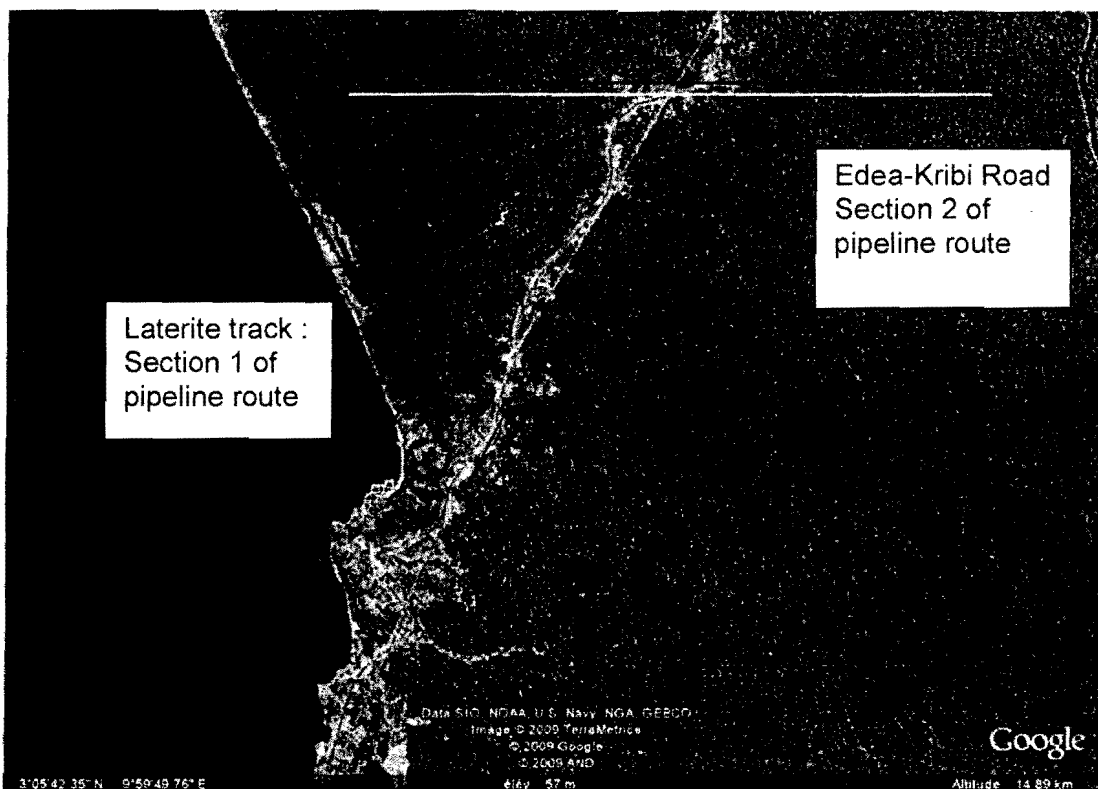
Les zones d'emprise nécessaires et le marquage du tracé sont conformes aux standards internationaux.

Deux zones opérationnelles sont prévues à l'entrée (côté CPF) et à la sortie du gazoduc (côté Centrale) pour (liste non exhaustive) :

- Les connexions « entrée – sortie »,
- Les utilités nécessaires à l'exploitation et les connexions pour les sources d'utilités provisoires,
- Les moyens de télécommunications nécessaires pour communiquer avec les opérateurs extérieurs : centrale, offshore, CPF,
- Les gares de racleurs « entrée – sortie »,
- Une protection et des moyens de lutte contre l'incendie,
- La récupération et l'élimination des condensats issus soit des conditions opératoires permanentes, soit d'opérations de nettoyage du gazoduc par racleurs.
- Un local pour la connexion de sortie pouvant abriter un analyseur, une armoire de contrôle pour les instruments, une armoire de télécommunication,
- Si nécessaire une torche et/ou des événements pour le dégazage du gazoduc et des annexes, dont les caractéristiques seront définies lors de l'étude « Basic Engineering » du gazoduc.

D'autres zones opérationnelles sont à prévoir selon besoin (vannes de sectionnement, parties aériennes du gazoduc pour traversée de rivière par exemple, ...etc) et seront précisées dans la phase « Basic Engineering » de l'étude.

**Le tracé du gazoduc est décrit dans les figures suivantes :**

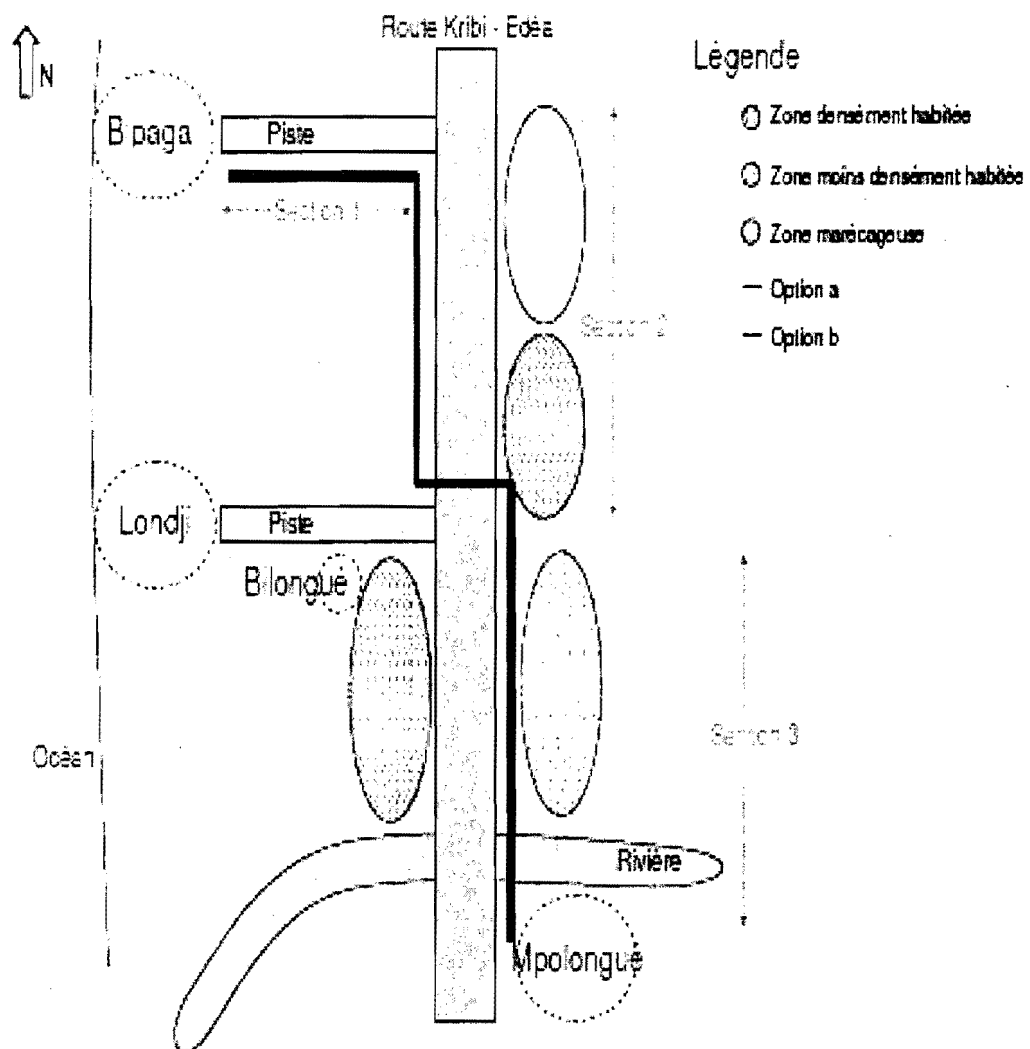


*Vue aérienne du tracé du gazoduc*

**Le corridor dans lequel se situera le gazoduc a été défini, et correspond aux recommandations préliminaires issues de l'étude d'impact environnemental en cours avec un tracé du pipeline constitué de 3 sections.**

- **Section 1** : Emprise de la route à construire entre BIPAGA 1 et la RN7, la zone sud de la piste existante paraît la plus appropriée selon les recommandations préliminaires de l'étude environnementale en cours,
- **Section 2** : Emprise de la RN7, côté ouest, jusqu'à LONDJI
- **Section 3** : Emprise de la RN7, côté est, jusqu'à MPOLONGWE.

Figure 9. Schéma du tracé représentant le moins d'impacts environnementaux et sociaux



### 3. Les bases du procédé, les principes opératoires

#### 3.1. Données contractuelles

Les spécifications du gaz livré par le CPF, entrée gazoduc, sont les suivantes :

Débit maximal : 40 MMSCF par jour

Débit minimal : 11 MMSCF par jour

		Minimum	Maximum
<b>Conditions</b>			
Temperature	°C	15°C	140°C
Pressure	Psia	535	595
Pressure variation (From set value)	Bar	0	+/- 0.5
<b>Properties</b>			
Higher Heating value – ISO 6976	BTU/SCF	1000	1185
Wobbe index – ISO 6976	BTU/SCF	1130	1420
Specific gravity (air=1)	1/1	0.55	0.67
HC superheating @ delivery pressure	°C	+20°C	
Water superheating @ delivery pressure	°C	+10°C	
<b>Composition</b>			
Methane	% mol	85.00	100.00
Ethane	% mol	0	6.00
Propane	% mol	0	5.00
Butane	% mol	0	3.00
Pentane	% mol	0	2.00
Carbon dioxide	% mol	0	2.00
Nitrogen	% mol	0	3.00
Oxygen	% mol	0	1.00
Total combined inert compound	% mol	0	5.00
<b>Other Properties</b>			
Water content (per million SCF)	Pounds	0	15.00
Sulfur (S) (per 100 SCF)	Grains		2.00

Les spécifications du gaz livré à la centrale thermique, sortie gazoduc, sont les suivantes :

Débit maximal : 40 MMSCFD

Débit minimal : 11 MMSCFD

	Unit	Minimum	Maximum
<b>Conditions</b>			
Supply Temperature	°C	15°C	140°C
Temperature above Due Point		20°C	
Supply Pressure	Psia bar	392 27	435 30
Pressure variation (From set value)	Psia		±0.5
<b>Properties</b>			
Higher Heating value – ISO 6976	BTU/SCF	1000	1185
Wobbe index – ISO 6976	BTU/SCF	1130	1420
Specific gravity (air=1)	l/l	0.55	0.67
HC superheating @ delivery pressure	°C	+20°C	
Water superheating @ delivery pressure	°C	+10°C	
<b>Composition</b>			
Methane (CH <sub>4</sub> )	% mol	85.00	100.00
Ethane (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )	% mol	0	6.00
Propane (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	% mol	0	5.00
Butane (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	% mol	0	3.00
Pentane (C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> ) and higher	% mol	0	2.00
Hydrogen Sulphide (H <sub>2</sub> S)	% mol	0	0.00
Carbon dioxide (CO <sub>2</sub> )	% mol	0	2.00
Nitrogen	% mol	0	3.00
Oxygen (O <sub>2</sub> )	% mol	0	1.00
Total combined inert compound (Nitrogen, Oxygen, Carbon dioxide and any other inert compound)	% mol	0	5.00
<b>Other Properties</b>			
Water content (per million SCF)	Pounds	0	15.00
Sulfur (S) (per 100 SCF)	Grains		2.00

## 3.2. Principes opératoires

### 3.2.1. Exploitation

Le gaz est fourni par le CPF, à l'entrée du gazoduc, à la qualité du contrat de vente, à une pression constante à 0,5 bar près et à une température supérieure de 20°C au point de rosée eau et hydrocarbures. Les conditions devraient être: 39 à 40 bars, 30 à 35 °C.

Il est livré à l'acheteur final du gaz (centrale thermique) à la qualité du contrat, à une pression constante réglée à 0,5 bar près et à une température supérieure de 20°C au point de rosée eau et hydrocarbures. Les conditions devraient être : 28 à 30 bars, 30 à 35 °C.

Il alimente, après détente et réchauffage, des moteurs diesel pour un besoin total maximum de 40 MMSCFD.

L'acheteur final du gaz, une centrale thermique, prévoit des consommations fluctuantes en fonction de la demande électrique avec vraisemblablement **trois niveaux stables de consommation entre 11 et 40 MMSCFD**. Les consommations peuvent varier plusieurs fois par jour.

Pour garantir la qualité et maîtriser le risque de présence de condensats à la livraison, un scrubber de récupération de condensats est installé à la sortie du gazoduc. Un système de raclage et de récupération des boues et condensats est installé.

Le débit et la quantité de gaz (pour facturation) sont mesurés à la livraison.

La qualité du gaz livré est contrôlée régulièrement par prélèvement et analyse.

Les informations et mesures nécessaires au contrôle et à la conduite des installations seront centralisées et reportées dans un lieu à définir.

### 3.2.2. Maintenance, fiabilité

Le taux d'utilisation est de 95% : 350 jours de fonctionnement pour 15 jours d'arrêt annuel à fixer pendant la saison des pluies.

Outre la maintenance annuelle de l'instrumentation, l'arrêt annuel est destiné :

- Au nettoyage du gazoduc
- Au contrôle du gazoduc (étanchéité, corrosion)

Deux gares de raclage sont installées à l'entrée et à la sortie du gazoduc. Les condensats et boues sont récupérés à la sortie du gazoduc et dégazés avant élimination.

La fiabilité doit être la plus élevée possible.

### 3.2.3. Utilités

Les utilités nécessaires sont (en particulier pour les zones de service et de connexion amont et aval):

- De façon permanente : électricité, air comprimé, air instrument, eau, système de lutte incendie,
- De façon provisoire: azote

Les besoins permanents sont supposés être assurés à partir de l'usine de traitement du gaz (CPF) pour ce qui concerne l'entrée du gazoduc et à partir de la centrale thermique pour ce qui concerne la sortie du gazoduc. Des contrats de prestations et services seront à discuter pour préciser les limites de batterie et les éléments de connexion à prendre en compte.

Les besoins en azote sont fournis par des cadres d'azote comprimé ou générateurs mobiles. Les raccordements et la mise en place de ces équipements sont à prévoir.

### 3.2.4. Sécurité

Le gazoduc en construction et en exploitation (y compris les opérations de maintenance) fait l'objet d'une étude de danger dont les recommandations doivent être prises en compte dans l'étude d'ingénierie.

**Au minimum :**

- Le gazoduc est protégé en pression
- Le gazoduc est protégé en température
- Les fuites significatives sont décelées
- Le gazoduc est isolé en totalité ou par tronçons (si l'étude de sécurité le demande) par des vannes ESDV

### 3.2.5. Gestion des impacts environnementaux

Le gazoduc fait l'objet d'une étude d'impact dont les recommandations doivent être prises en compte dans l'étude d'ingénierie.

**Au minimum :**

La gestion des effluents suivants :

- Gaz provenant des soupapes et du réseau de « blow down »
- Condensats et boues provenant soit du flux continu de gaz naturel soit des opérations de nettoyage programmées
- Eaux de pluie collectées sur les deux zones opérationnelles entrée et sortie.

Les condensats et boues sont récupérés à la sortie du gazoduc et doivent être dégazés. Les effluents dégazés sont ensuite transportés par camion ou conteneurs jusqu'au centre de traitement. Un « burn pit » sera néanmoins installé près de la gare de racleur près de la centrale thermique pour brûler rapidement, quand c'est nécessaire des liquides.

Les eaux de pluie des deux zones opérationnelles sont collectées et envoyées dans les réseaux d'eau pluviale de l'usine du CPF pour l'entrée et dans les réseaux d'eau pluviale de la centrale thermique pour la sortie dans le cadre de contrats de service à discuter.

#### **4. Mode de construction**

##### **Préambule**

*Les principes de construction du gazoduc seront définis lors du Basic Engineering, puis transformés en méthodes de construction détaillées par l'Engineering chargée de la réalisation sous forme de contrat EPC (« Engineering, Procurement Construction, Commissioning »). Les informations suivantes se limitent à rappeler les bonnes pratiques de construction d'un gazoduc, le Consultant en charge de l'Etude d'Impact Environnemental étant supposé être au fait de ces pratiques de construction pour en estimer l'impact environnemental.*

Les principes de construction du gazoduc seront définis lors du Basic Engineering, puis détaillées par l'Engineering chargée de la réalisation sous forme de contrat EPC (« Engineering, Procurement, Construction, Commissioning »). Les informations suivantes correspondent plus généralement aux bonnes pratiques de construction d'un gazoduc.

#### **4.1. Stratégie de construction**

Après l'étude de Basic Engineering en cours, le projet sera développé au moyen d'un contrat EPC par l'Engineering choisi après appel d'offres.

Parmi les responsabilités des contractants retenus pour l'étude « Basic Engineering » et l'Engineering EPC figure l'obligation de tenir compte des exigences des tiers, des activités et des impacts soulignés dans l'étude d'impact environnementale, des exigences relatives à la mitigation et à la surveillance, des résultats des études « route survey » réalisées sur le site et de toutes autres conditions exigées par le Maître d'Ouvrage SNH en conformité avec les réglementations applicables.

Il sera demandé à l'Engineering EPC de préparer et mettre en œuvre un Plan de gestion environnementale spécifique au projet, afin de garantir que tout impact environnemental pendant la construction du gazoduc sera minimisé.

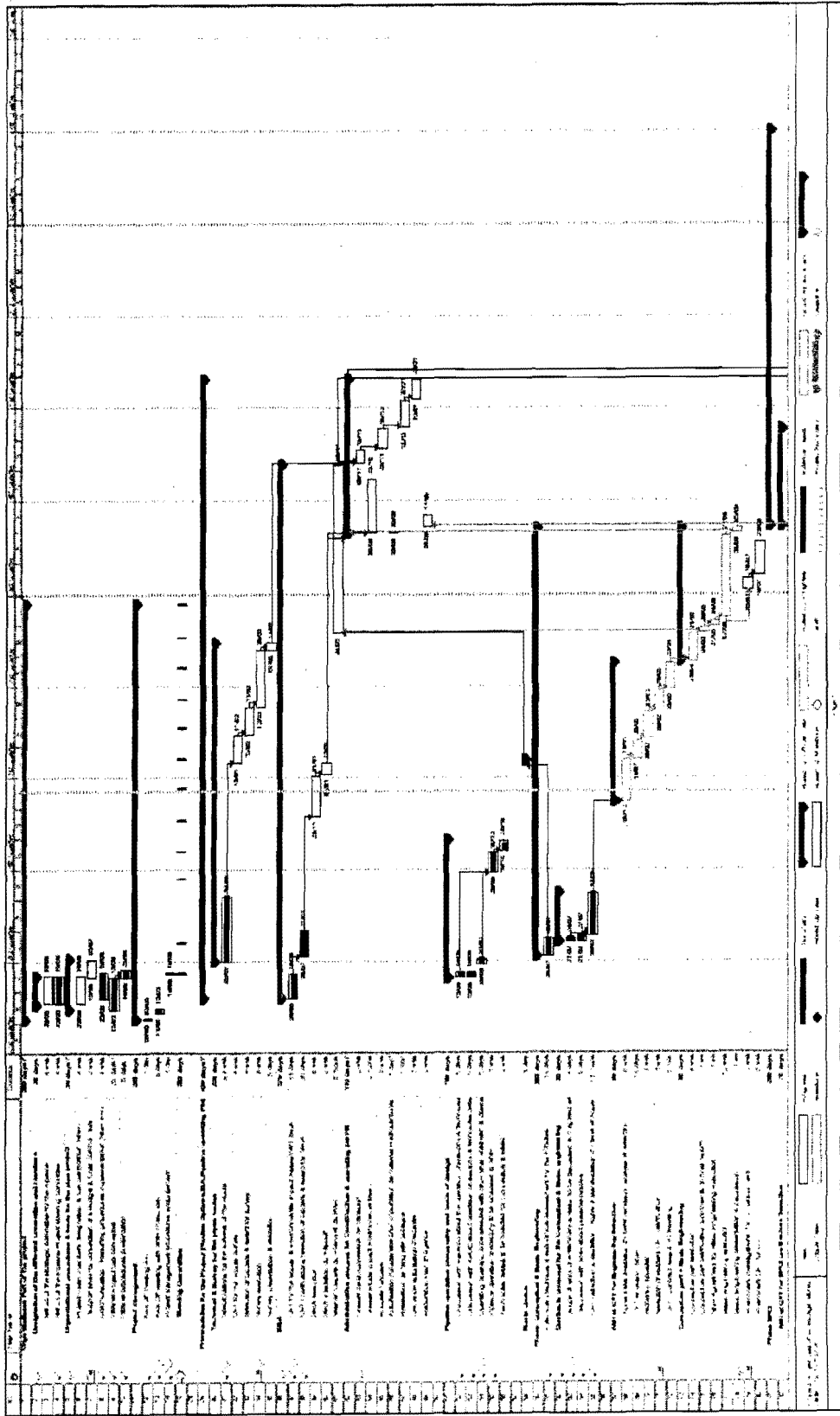
En particulier, il sera également demandé à l'Engineering EPC de préparer des procédures détaillées sur portant sur des activités de construction spécifiques (liste non exhaustive) :

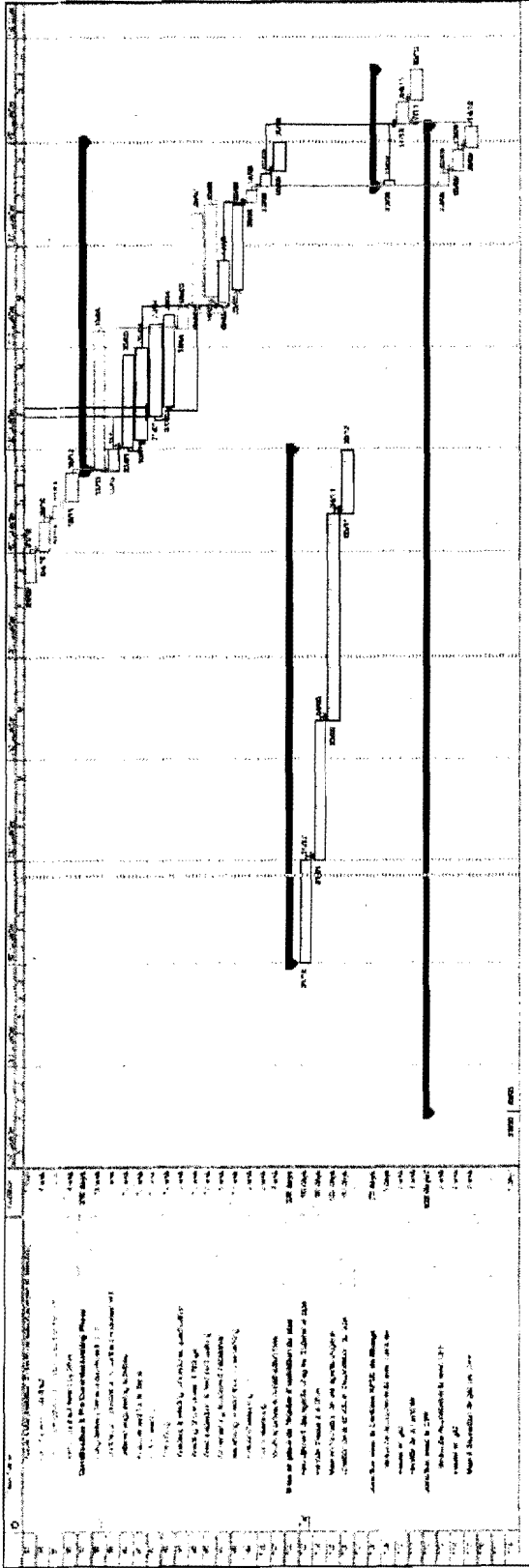
- Zones de stockage (tuyauteries, matériels spécifiques, carburants et « refueling » des engins.....)
- Traversées de route, de rivières...
- Gestion des déchets
- Précommissioning et commissioning
- ... etc...

SNH fera des audits afin de s'assurer que les opérations de construction sont conformes aux procédures agréées et au Plan de gestion environnemental.

#### **4.2. Planning des activités de construction**

Le planning ci-dessous est indicatif, sera détaillé par l'Engineering en charge de la construction en EPC





### 4.3. Travaux de construction, emprise

#### 4.3.1. Surface de terrain requise

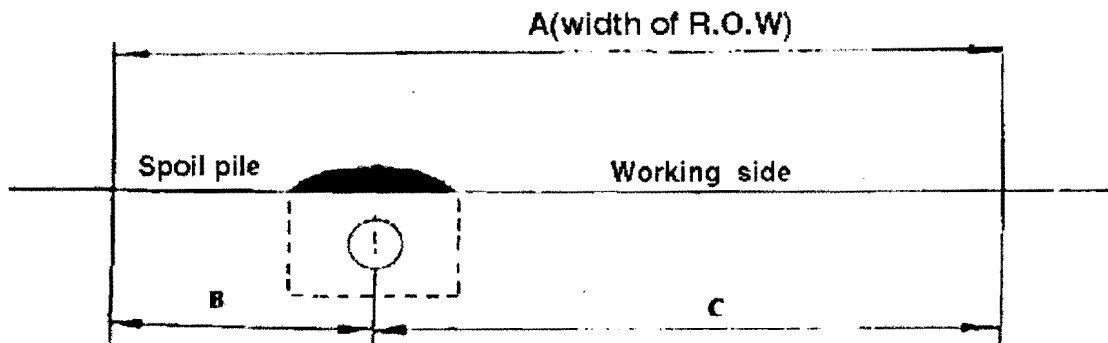
Pendant la construction, toutes les activités autres que les accès et zones de stockage seront limitées à un corridor bien défini de terrain. Ce corridor aura une largeur de 20 mètres afin de permettre l'excavation d'une tranchée, l'entassement de la terre, la soudure des sections de la tuyauterie, la pose des canalisations soudées dans la tranchée avant de les enterrer et, en même temps, de permettre la libre circulation des machines et des véhicules de travail.

Afin de réaliser les travaux dans les conditions les plus sûres possibles, ce corridor pourra être élargie pour des secteurs limités (traversée de route et de rivières).

#### **Dimensions de la surface de terrain requise pour le gazoduc (« Right Of Way »)**

Après la construction et pendant l'exploitation du gazoduc, un corridor large de 12 mètres sera conservé dans le corridor prévu pour les travaux en tant que droit de passage permanent afin de constituer une isolation de la canalisation et de fournir un espace vide de chaque côté de celle-ci (voir la *Figure suivante*). Il sera utilisé comme voie de circulation lors des inspections périodiques et pour l'approvisionnement des équipements dans le cas où des interventions de maintenance ou de réparation seraient nécessaires.

**Compte tenu du tracé retenu (le long de la voie d'accès à Bipaga, le long de la route nationale Bipaga – Mpolongwé), cette voirie existante pourra être utilisée pour la construction (selon des modalités détaillées à préciser), puis pour la surveillance en opération, diminuant l'emprise spécifique du gazoduc.**



Pour un pipe jusqu'à 12 pouces (DN 300),

A = 16 m

B = 4 m

C = 12 m

#### **4.3.2. Mode de construction : procédure de pose du gazoduc**

##### ***Creusement de la tranchée, soudage et pose de la canalisation***

L'approvisionnement des tubes et autres matériels pour la construction se fera à priori par le port de Douala, et par voie routière jusqu'à une zone de stockage située à proximité du site (mode d'approvisionnement et logistique à définir par l'Engineering EPC).

Les tubes seront transportés sur site depuis la zone de stockage en utilisant les routes existantes. Le choix de l'emplacement de la zone de stockage et des chemins d'accès sera fait pour minimiser l'impact sur le trafic.

Le corridor de travail et les routes existantes seront remis dans leur état d'origine à la fin des travaux de construction.

Préalablement à la soudure et à l'enfouissement de la tuyauterie une tranchée de 1 mètre de large sur 1.5 mètre de profondeur sera creusée. Il y aura un décalage de 2 à 3 semaines entre creusement et soudage des tuyauteries. Il n'y aura pas plus de 3km de tranchée ouverte simultanément. La terre excavée sera posée de côté et sera réutilisée pour combler la tranchée.

Les tubes ont une longueur de 12m. Ils seront disposés le long de la bande de travail par des machines lourdes qui peuvent transporter plusieurs longueurs de tubes à la fois. Après alignement, les tubes seront reliés entre eux par soudage. Un poste de soudage mobile se déplace le long du tracé et protège les opérateurs, la section en cours de soudage et l'environnement de ce poste de travail. Toutes les soudures seront soumises à une inspection non-destructive (CND) préalable à l'application du revêtement sur les joints.

##### ***Pose de la canalisation***

À la suite des contrôles CND et du revêtement des joints de soudure, les sections connectées de la tuyauterie seront soigneusement posées dans la tranchée. Cette opération sera réalisée grâce à l'utilisation de tracteurs pose-tubes travaillant en continu. Dans les sols rocheux ou dénivelés, lorsqu'il existe des risques potentiels de dégâts sur le revêtement de la canalisation, le fond de la tranchée sera muni d'un lit de protection en sable de 200 mm d'épaisseur.

##### ***Remblayage***

La tranchée sera remblayée dans l'ordre inverse à celui de l'excavation en utilisant, lorsque c'est possible, le matériau récupéré pour le creusement de la tranchée. Dans les parties où le matériau de remblai est susceptible d'endommager le revêtement de la canalisation étant donnée la présence de rocs ou de pierres, on utilisera du sable pour la protéger.

Au cours de l'opération d'ensouillage, on installera un grillage plastique de couleur vive au-dessus des tuyaux, sur toute la longueur de la tranchée et à une profondeur de 0,6 m, qui servira de repère pour de futures excavations.

Aux intersections entre la canalisation et les pistes et routes existantes, une protection supplémentaire sera appliquée, sous forme de dalles de béton superficielles.

Le remblayage sera complété par la couverture de la tranchée avec la terre végétale superficielle préalablement isolée. Afin de réduire les effets de l'exposition des sols creusés pendant qu'ils sont en attente, la tranchée sera comblée le plus vite possible dès que chaque section de la tuyauterie sera installée, ce qui donnera lieu à un front de travail unique et qui progressera de manière continue.

### ***Remise en état***

Après la remise en état de la bande des travaux afin que le sol retrouve son relief d'origine, il sera décompacté par des engins de terrassement qui recueilleront la terre et la disperseront. Le manteau végétal sera restitué sur le terrain concerné au moyen de plantations d'espèces autochtones.

### ***Poteaux indicateurs de la canalisation***

Une fois la remise en état réalisée, les seules preuves visibles de la canalisation seront des poteaux indicateurs placés le long de l'itinéraire et destinés à la surveillance et aux repérages futurs. Les poteaux seront installés à un intervalle maximal de 250 à 300 m, selon la nature du terrain pour permettre un repérage visuel. Un poteau sera aussi installé à chaque changement de direction.

#### **4.4. Exploitation du gazoduc**

Voir paragraphes 3.2 et 3.3

#### **4.5. Fin d'exploitation et decommissioning**

Les contrats de vente de gaz entre PERENCO, SNH et KPDC ont une durée contractuelle de 20 ans.

La durée de vie des installations (gazoduc, centrale thermique) est très supérieure. La fin de service sera entreprise conformément à la législation en vigueur à ce moment-là, en liaison avec les autorités de contrôle adéquates.

Il sera tenu compte des exigences finales de fin de service au cours de la phase de conception en garantissant que toutes les options possibles seront disponibles, depuis l'éventualité de laisser la canalisation sur place à celle d'un démontage total.

..../.

**Etat initial préliminaire de l'EIES Kribi  
pipeline**

**Partie Géologie, pédologie,  
hydrologie et hydrogéologie**

**Par ANABA Dieudonné**

## **Introduction**

L'étude réalisée dans la zone de Kribi avait pour but d'améliorer l'état initial préliminaire avec des informations de terrain. Cette étude s'articule autour de quatre parties à savoir :

- la situation géographique et administrative du site d'étude,
- la géologie générale du site (pédologie, hydrologie et hydrogéologie)
- les attentes des populations locales,
- conclusion et suggestions.

### **1-1-Situation géographique et administrative du site d'étude**

Le site du projet se situe dans la localité de Kribi, région du Sud- Cameroun. Il s'étend sur 18 km environ entre 3° 10' et 3° 00' de la latitude Nord et entre 9° 50' et 10° 10' de longitude Est.

Sur le plan administratif, Le site d'étude appartient à l'arrondissement de Kribi, département de l'Océan dans la région du Sud.

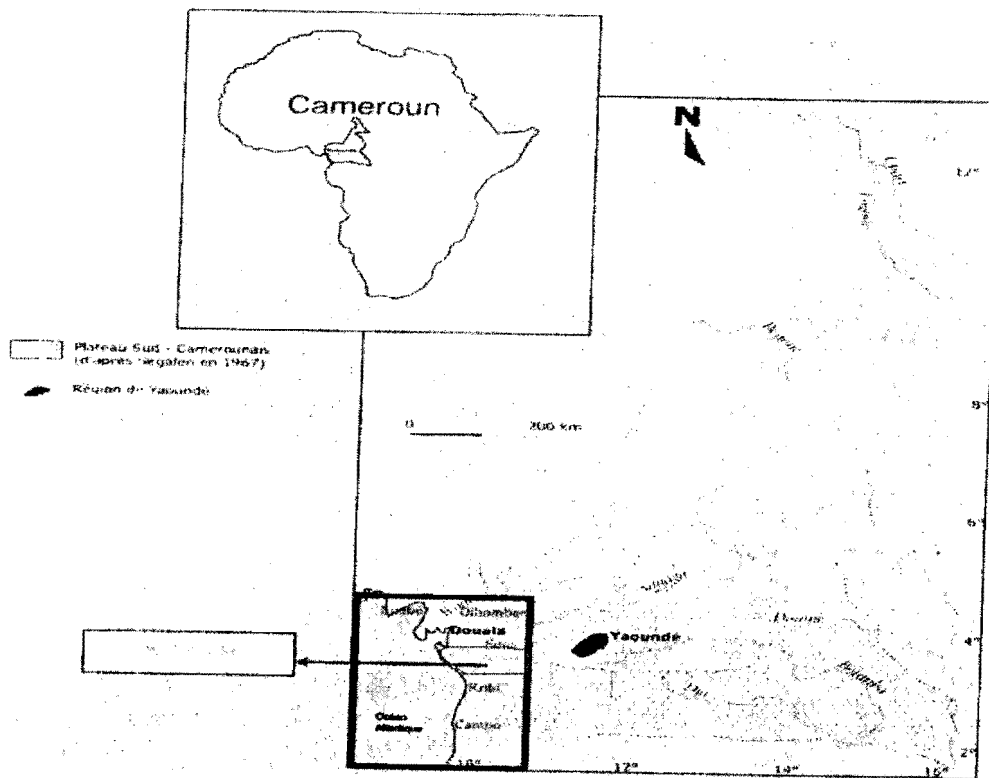


Figure 1 : Localisation du secteur d'étude d'après S.N.H (1995), modifiée.

ET

U

## 1-1-IGéologie

### Géologie Régionale :

La région de Kribi fait parti du complexe du Ntem qui est un ensemble de roches métamorphiques et cristallines des formations inférieures précambriennes (gneiss à pyroxène, amphibolites grenatiferes à clino et ortho pyroxène , gabbros, syénites et granites) (Vicat et al, 1998 in Keudowo Tadzong, T, 2001) .

Les principales roches métamorphiques sont composées de schistes, micaschistes et gneiss à pyroxène et des amphibolites variées.

Les roches cristallines sont constituées essentiellement par des granites, des gabbros et des syénites.

Les formations sédimentaires connues de la bouche du Nyong à Campo comprennent :

- ◆ des dépôts sédimentaires du quaternaire constitués de sables du Littoral et des boues de la mangrove à l'embouchure de la rivière Nyong à Londji ;
- ◆ des horizons formés de conglomérats, de calcaires, de schistes et de marnes dans le bassin de Campo avec une superficie d'environ 45 km<sup>2</sup>.

### **Géologie Locale :**

La visite du site d'étude montre que la zone du projet se situe principalement dans les formations métamorphiques des aires précambriennes et cambriennes. Ces formations sont essentiellement constituées d'ectinites et migmatites ainsi que de nombreux fragments de quartzites.

La description des principales formations métamorphiques rencontrées est la suivante :

Les micaschistes sont des roches foliées de degré métamorphique moyen, en inter stratification avec les quartzites.

Les gneiss sont des roches de degré métamorphique moyen à fort, foliée, à grain moyen à grossier et présentant une alternance de lits clairs riches en quartz et/ou feldspaths et de lits sombres riches en minéraux ferromagnésiens variés (biotite, amphibole, pyroxène, grenat etc.). Mais les gneiss rencontrés dans le site du projet ont subi une migmatisation plus ou moins intense.

Les migmatites marquent la transition entre les roches métamorphiques et les roches éruptives. C'est une roche mixte de degré métamorphique fort à très fort, formée d'une partie ignée de composition granitique, issue de l'anatexie et appelée leucosome ou mobilisât d'une partie métamorphique sombre et foliée (mésosome) et une partie riche en minéraux ferromagnésiens appelée mélanosome ou restite.

Elle affleurent dans toute la majeure partie de cette zone et surtout au niveau des cours d'eau

### **I -1-2 Pédologie :**

De nombreux travaux réalisés dans le plateau Sud -Camerounais ont montré qu'il est principalement dominé par les sols ferrallitiques (Valérie, 1973). Ces sols présentent en général deux variétés : les sols ferrallitiques rouges qui occupent la partie nord du plateau et les sols ferrallitiques jaunes qui surplombent l'extrême sud du plateau et qui se distinguent globalement des sols ferrallitiques rouges par leur coloration jaune due à la goethite (BILONG 1988).

Dans la zone du projet, deux types de sols ont été observés : les sols ferrallitiques jaunes sur les interfluves et les sols hydromorphes dans les bas fonds marécageux. Les premiers sont plus épais (2 à 4 m) que les seconds et se développent sur un substratum rocheux métamorphique. Ces sols sont

perméables et ont un potentiel minéral et organique pauvre, d'où leur faible rendement sur le plan agricole.

Les caractéristiques physico- chimiques de ces sols ferrallitiques jaunes montrent qu'ils ont un pH compris entre 4 et 6 dû en partie au départ des bases; des teneurs en matières organiques généralement faibles (2 à 4%) mais légèrement élevées dans les niveaux superficiels et une CEC faible liée à des teneurs relativement élevées en oxydes d'aluminium et de fer, qui reste néanmoins élevée en surface.

De part leur forte porosité due à leur pourcentage en sable relativement plus élevé en surface que celui des argiles en raison de la dégradation de la roche mère, les sols ferrallitiques jaunes, très peu humides ne retiennent pas les nutriments qui se retrouvent rapidement dans les eaux souterraines

Un constat fait au cours de la visite du site montre que, malgré le déficit en potentiel organique et minéral des sols, les populations pratiquent une agriculture itinérante sur brûlis qui reste une agriculture de subsistance. Cette pratique culturelle participe activement à la dégradation des sols par l'intermédiaire des feux de brousse (ANABA B.D, 2006).

#### **Les faits d'observation**

Les observations faites sur le terrain ont permis de ressortir trois profils pédologiques le long du tracé du pipeline (Profil .1, 2,3). Ces observations se sont effectuées sur une tranchée routière, sur des carottes prélevées à la tarière manuelle et sur une fosse d'environ 1m de profondeur ouverte sur la 1<sup>ère</sup> plate-forme à proximité de l'Océan (100m environ). Certains critères de descriptions telles que la texture, la structure, la couleur et la compacité a été retenue. La couleur a été déterminée à l'aide du code munsell. Les cartes topographiques, Edéa NA-32-XXIII, Mouanko NA-32-XXII et Kribi NA-32-XVIII ont facilité la visite dans le site.

Les profils pédologiques observés à différentes altitudes le long du tracé du futur projet ont été représentés en topo séquence et décrit ainsi qu'il suit :

#### **Profil 1 (figure 1) : tranchée routière**

Cette tranchée routière a été observée en présence d'une fine pluie.

**0-25cm** : horizon humifère humide, aspect brun sombre (10YR 3/3), texture sablo- argileuse, quartz millimétriques abondants, présence d'un chevelu de radicelles millimétriques à expansion subhorizontale, friable, structure grumeleuse, porosité interstitielle et biologique très importante, activité biologique marquée par la présence des galeries des vers de terres.

La transition avec le niveau inférieur est nette et irrégulière.

**25 -180 cm** : niveau de couleur brun jaune sombre (10YR, 5/8), peu humide, friable, texture argilo sableuse, structure polyédrique, compacité faible mais croissant avec la profondeur, présence des nodules sub-arrondies et millimétriques rouge violacée (7,5R, 3/6). Conjointement à ces nodules entièrement noyés dans une matrice argileuse, on distingue quelques rares gravillons de 1 à 5 mm de diamètre, de formes anguleuses occupant les 4% de ce sol. La porosité interstitielle importante en surface diminue progressivement avec la profondeur avec une activité biologique faible et un enracinement inexistant.

**180-230 cm** : horizon nodulaire, jaune rouge (7,5YR 5/8) , argilo sableuse, structure polyédrique à massive, compact, présence de nodules sub-arrondies (40%) de densité croissante avec la profondeur. Ils sont centimétriques en surface et millimétriques en profondeur. La porosité interstitielle est moyenne.

### **Profil 2 (Figure 2) : Carottage**

**0-35 cm** : niveau humide, jaune sombre (10YR 3/4), friable, texture sablo-argileuse, structure grumeleuse, peu compact, porosité interstitielle et biologique importante, activité biologique intense marquée par la présence de vers de terre, enracinement moyen.

La transition avec le niveau inférieur est graduelle et irrégulière.

**35-70 cm** : niveau humide, jaune brun (10YR 3/6), friable, structure polyédrique angulaire fine, texture sablo-argileuse, présence des gravillons sub-arrondis et des nodules (30%) de formes arrondies à sub-arrondies .Ces nodules présentent un cortex d'aspect rouille, plus ou moins altérés et noyés dans une matrice argileuse. La porosité interstitielle est fine et la compacité moyenne.

La transition avec le niveau inférieur est graduelle et régulière.

**70-125cm** : niveau humide, rouge jaune (5YR 4/6), friable, texture argilo-sableuse, structure polyédrique, présence de nombreux gravillons d'aspect rouge violacé et de forme sub-arrondie. La densité croît avec la profondeur mais la taille des gravillons diminue de la surface vers la profondeur.

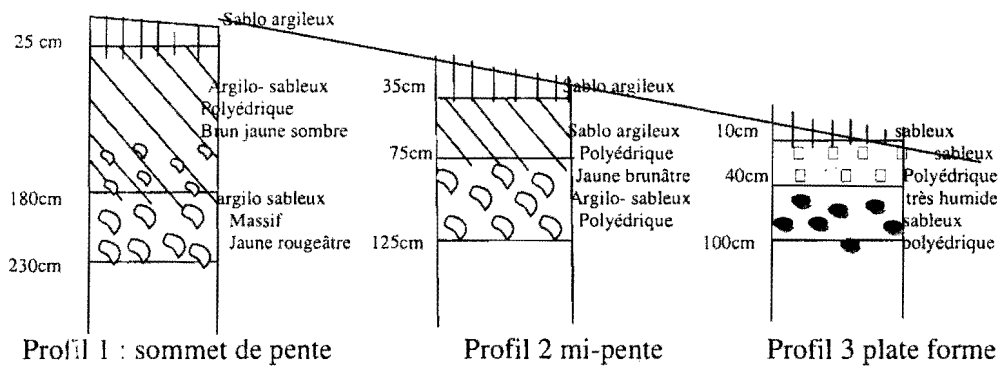
La porosité interstitielle fine devient importante et la compacité forte.

### **Profil 3(figure3) : Fosse sur la première plate forme**

**0-10cm** : aspect brun sombre (10YR3/4), friable ; texture sableuse, structure grumeleuse, présence des radicelles centimétriques à millimétriques, porosité très importante et compacité très faible.

**10-40cm** : niveau humide, jaune (10YR5/8), structure polyédrique angulaire fine, texture sableuse, présence des grains de quartz millimétriques translucides, très abondants, porosité interstitielle importante.

**40-100cm** : niveau très humide, totalement submergé, texture sableuse, structure polyédrique.



### Les sols hydromorphes

Ils sont situés dans les bas fonds marécageux, et surtout dans les vallées à fond plat. Ils sont caractérisés par une accumulation de matières organiques peu décomposées au dessus de l'ensemble sableux et argileux (Ségalen, 1966, Muller 1979, Bekoa, 1988).

### 1-1-3 Hydrologie et hydrogéologie

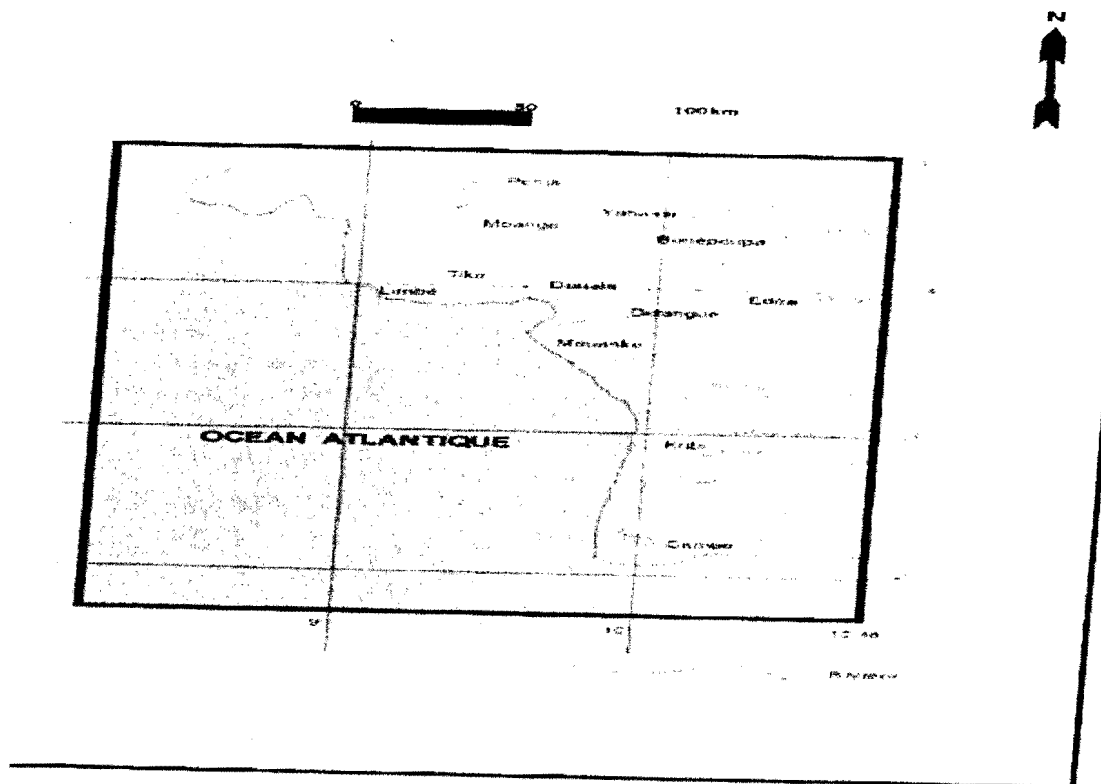


Figure 4 : Esquisse hydrographique du secteur d'étude

### Eaux de surface

La région de Kribi est caractérisée par la présence d'un réseau de cours d'eau aux débits variés, qui s'écoulent le long des vallées à fond plat peu profondes. Les débits varient en fonction des quatre saisons du climat équatorial. L'Océan Atlantique au niveau du bassin de Kribi Campo est arrosé par cinq principaux cours d'eau qui sont le Nyong, le Lokoundje, le Kienké, le Lobé et le Ntem.

Le réseau hydrographique est dense et arborescent. Tous ces principaux cours d'eaux s'écoulent dans une direction générale E- W suivant un cours très sinueux.

Le bassin versant drainant les eaux de la majeure partie du site étudié est celui de la rivière Lokoundje. A partir de la carte topographique Edéa, NA-32-XXIII au 1/200 000, la Lokoundje traverse le tracé du pipeline, à environ 16km au nord de la future centrale électrique et se jette dans l'océan atlantique au nord de Kribi.

Le long de la zone de projet environ cinq cours d'eaux mineurs au débit faible arrosent cette partie de la région. Mais le plus important de ces cours d'eaux reste Mpolongoué, avec un débit relativement élevé et situé au niveau de la future centrale thermique.

Le site de Sanaga, point de départ du pipeline, est séparé par un ruisseau appelé "Eboudawaé" dont le marécage s'étend sur environ 40 mètres. Ce ruisseau relève du régime équatorial où interviennent deux périodes de hautes eaux et deux périodes d'étiages, correspondant aux quatre-saisons du climat équatorial. Son écoulement est lent en saison des pluies dans la direction Sud-est – Nord-Ouest. Il débouche sur la mer par une lagune qui abriterait quelques espèces protégées telles que les caïmans.

A proximité de la future centrale électrique, le site étudié croise la rivière de Gongoyama, affluent de la rivière qui se jette dans la rivière Mpolongwe, qui s'écoule le long de la limite nord-ouest limite de la future centrale.

Aucune donnée sur la qualité et le niveau des eaux de surfaces n'est disponible au niveau de la zone du projet. Par conséquent aucunes données concernant l'état initial des cours d'eau au droit du site étudié n'ont pu être analysées lors de cette étude.

Du fait de la faible pente des terrains, la vitesse de ruissellement des eaux sur le sol est relativement faible, de sorte que si une pollution accidentelle devait se produire en surface elle resterait relativement localisée. Cependant, lors de forte pluie, la pollution se rependrait beaucoup plus rapidement.

Un système de prévention de lutte contre les risques de pollutions accidentelles devra être mis en place et contrôlé.

### **Utilisation des eaux de surfaces**

Les eaux de surface des zones marécageuses sont peu prélevées par les populations riveraines du fait de sa nature saumâtre. La charge biologique des eaux est très élevée à cause des débris végétaux produits par la forêt littorale, d'où sa couleur noirâtre. Elle est impropre à la consommation.

Les eaux de surfaces sont principalement utilisées pour des besoins domestiques par les habitants (65% des foyers utilisent les eaux de surface comme principale source d'eau pour la consommation, nettoyage des habits, la cuisine, etc.). En général, les eaux situées en amont du village sont utilisées pour la consommation et les eaux au droit du village et en aval pour la cuisine, etc.

Approximativement, environ dix villages ont été répertoriés le long du futur tracé du pipeline. D'après les enquêtes menées, Il ressort que 80% de ces villages utilisent les eaux de surfaces comme principale source d'eau même si des sources d'eaux souterraines sont disponibles pour la consommation d'eau. Les eaux de surface sont donc une ressource très importante pour les populations locales.

Les enquêtes menées auprès du centre de santé de la localité de Londji ont révélées que les populations locales souffriraient plus des infections gastro-

intestinales et des maladies épidémiques et endémiques (fièvre typhoïde...). Ce qui confirme que la consommation des eaux de surface entièrement polluées serait la cause de la majeure partie des maladies.

L'utilisation des eaux de surface en tant que ressource majeure en eau pour la consommation est une des causes les plus importantes des maladies au sein de la population locale, principalement les enfants. Par conséquent, il est apparent que les eaux de surfaces sont polluées.

### **Eaux souterraines**

Les informations obtenues sur les eaux souterraines, proviennent des études entreprises pour le futur site de Sanaga (Perenco-Sanaga EIE) et la centrale électrique de Kribi (AES Sonel).

Les études antérieures montrent que les sols au droit du site étudié sont en général stables et bien structurés avec horizons de surface sableux devenant plus argileux avec la profondeur. Les sols sableux sont considérés comme relativement très perméables alors que les sols plus riches en argile et limon sont très peu perméables. La perméabilité des sols varient donc en fonction de leur proportion en sable, argile et / ou limon. Le site étudié est également situé dans une zone où les précipitations annuelles sont très importantes.

Par conséquent, il a un fort potentiel de recharge des nappes phréatiques via précipitations / infiltrations et les eaux de surfaces devraient être présente à des profondeurs relativement peu profondes.

Ceci a été confirmé par l'investigation de terrains menés par AES Sonel sur le site de Mpolongoué où les eaux souterraines ont été observées entre 3m et 11m de profondeur. Une autre nappe phréatique a également été enregistrée au nord de la région de Kribi entre 60 et 70m de profondeur.

D'après les coordonnées planimétriques, la nappe phréatique des couches supérieures réagit en fonction des précipitations et sont à niveau variables et relativement peu profonds suggèrent que le système des eaux souterraines contribuent à l'alimentation de base des eaux de surfaces.

L'observation faite sur quelques puits montre qu'il y aurait une concentration en fer assez élevée. Il faut cependant noter que la mise en évidence de l'intrusion des eaux saumâtres n'est pas encore établie.

Aucune donnée sur la qualité des eaux souterraines n'est accessible pour cette étude. De plus, il n'existe pas d'autorité chargée de la surveillance des eaux souterraines dans la région. Jusqu'à ce jour, seul la société pétrolière Total Elf offre de l'eau potable dans sa base du village Bebambwé 1 aux populations locales.

La forte porosité du sol, laquelle est liée à une forte proportion de sable dans le sol augmente le risque d'infiltration des polluants. Par conséquent, dans

un sol sableux avec une nappe phréatique peu profonde, les risques de pollution des eaux de la nappe sont majeurs en cas de déversement de polluants en surface. Il y a également un risque pour les eaux de surface comme il est fort probable que les eaux souterraines soient en continuité hydrogéologique avec les eaux de surfaces. Cependant, du fait de la faible pente des terrains, la vitesse d'écoulement des eaux souterraines peut être considérées comme relativement faible, de sorte que si une pollution accidentelle de la nappe phréatique devait se produire, elle resterait relativement localisée. Tout le long du tracé devant abriter le gazoduc, plusieurs zones en eaux stagnantes sont observées du fait de la faible pente de la région.

Un système de prévention de lutte contre les risques de pollutions accidentelles et donc d'infiltration des matières polluantes devra être mis en place et contrôlé. Par ailleurs, l'ingénierie devrait par conséquent envisager un système de canalisation assez particulier pour éviter la moindre fuite des substances polluantes.

#### **Utilisation des eaux souterraines**

D'après les résultats d'enquêtes menés lors du projet la centrale électrique de Kribi (AES Sonel), 35% de l'approvisionnement en eau (eau potable et domestique) des villages se fait par l'exploitation des nappes phréatiques peu profondes. L'eau est disponible via des systèmes de pompage manuel. Les eaux souterraines sont donc une ressource en eau importante pour certains villages. Les puits traditionnels sont situés à proximité des cours d'eaux avec un grand risque de pollution avec les eaux de surface pendant la période des crues.

Aucuns puits n'ont été notés dans les alentours de la future centrale électrique.

Les nappes phréatiques profondes ne sont presque pas exploitées à cause du manque d'appui gouvernemental ou des ONGs, les populations locales étant démunies.

Les résultats d'enquêtes (AES Sonel) ont également démontrés que les maladies liées à la qualité de l'eau proviennent principalement des eaux de surfaces, polluées par les activités humaines. Les ressources en eaux souterraines sont donc très importantes pour les villages, qu'elles approvisionnent. Mais, de par leur ignorance, les populations locales estiment que ces eaux sont potables par l'aspect de leur couleur.

#### **Qualité des sols et des eaux de surfaces et souterraines**

#### **Utilisation des terres**

Le site étudié est situé dans une région où non-seulement les précipitations annuelles sont importantes mais où le potentiel des sols est relativement pauvre, ce qui a une influence majeure sur l'utilisation des terres et le couvert végétal de la région.

Les résultats de l'étude AES Sonal ont montré les occupations des terres comme suit :

- 20% des terres agricoles ;
- 30-40% forêts ;(elles connaissent une forte destruction suite à l'exploitation forestière dont elles font l'objet)
- 40-50% jachères. (ces jachères sont à 60% du 1<sup>er</sup> ordre)

Tout au long du possible tracé du pipeline, la forêt a été affectée par l'activité humaine. La forêt était considérée comme une forêt tropicale secondaire. Les nouvelles terres sont utilisées pour l'agriculture itinérante et / ou des cultures arbustives peu exigeantes telles que le palmier à huile et l'hévéa ou des cultures vivrières extensives. Par ailleurs, il est à souligner que les populations de cette localité vivent essentiellement de la pêche et de la chasse. Malgré le faible pourcentage du sol

Environ dix villages (Mpolongoué II, Mpolongoué I, Bebambwé II, Bebambwé I, Londji I, Londji I, Songkwari, Faniman, etc.) Sont situés tout au long du possible tracé du gazoduc.. Les villages sont principalement constitués des mabis, des maboa, des batanga, des ewondo, etc. Les habitats sont regroupés en îlots et parfois disséminés dans la région

#### **Sources historiques de pollution**

Les pollutions historiques sont principalement liées à l'activité humaine et industrielle. la présence de la base de la société pétrolière Total Elf dans la localité de Bebambwé I

#### **Sources existantes de pollution**

Les sources existantes de pollution sont principalement liées à l'activité humaine

Les principales sources de pollution pour les sols sont :

- Dépôts de déchets ;
- Hydrocarbures provenant du trafic routier.

La qualité de l'eau de surface et/ou souterraine ne fait pas l'objet d'un suivi périodique. De manière générale, bien que la qualité de l'eau soit satisfaisante, de nombreuses activités autour de la zone de projet constituent des menaces pour cet environnement.

Les principales sources de pollution pour les eaux de surfaces et les eaux souterraines sont :

- Dépôts de déchets ;

- Rejets des eaux usées dans les cours d'eau ;
- Hydrocarbures ;

### **Conclusion et suggestions**

Au terme de cette étude, il ressort que les caractéristiques morphologiques des sols du site d'étude présentent une forte teneur en sable d'où leur forte porosité dans l'ensemble. Par conséquent, cette forte porosité associée à leur pauvreté en matière organique ne saurait contribuer au colmatage des pores. Ces sols présentent donc un grand risque de pollution de la nappe phréatique peu profonde suite aux eaux de d'infiltration en cas de déversement des polluants.

Par ailleurs, le site d'étude est globalement situé dans une zone à faible pente d'où de nombreuses zones d'eaux stagnantes. Cette faible pente surtout en aval pourrait localiser la pollution. Mais la forte pluviométrie régnante pourrait en amont augmenter l'érosion et les risques de pollution des eaux de surface. Il serait souhaitable de mettre sur pied un jardin le long du futur tracé du gazoduc pour empêcher l'érosion

De cette étude, il ressort que les principaux polluants de l'eau dans cette région sont multiples :

- la pollution chimique causée par les déchets industriels, minéraux et organiques (les hydrocarbures ; les excréments humains) et dont les effets immédiats seraient l'eutrophisation puis la disparition des autres formes de vie par diminution de la teneur en oxygène pourrait s'augmenter.

La pollution thermique des eaux au niveau de la future centrale thermique à Mpolongwe II pourrait être provoqué par l'élévation de la température des eaux par des rejets de cette centrale.

- Ce qui pourrait provoquer l'asphyxie des êtres vivants suite à la diminution du taux d'oxygène dissout dans les eaux réchauffées. Il serait judicieux d'éloigner les populations de la zone de la future centrale thermique et de les sensibiliser sur d'éventuels dangers et de prendre des mesures particulières de sécurité.

Cette étude devrait être complétée avec des analyses supplémentaires pour la détermination de l'indice d'encroûtement en vue de mieux comprendre la susceptibilité à la dégradation physique des sols du site du pipeline et la stabilité structurale.

### **Conception et attentes des populations**

Lors de la visite du site, les populations locales ont manifesté un engouement réel par rapport à ce projet de développement durable. Elles

considèrent ce projet comme une opportunité salubre pour l'amélioration de leurs conditions de vie.

Les attentes ici sont nombreuses et immédiates ;

- Le recrutement systématique des jeunes,
- la construction des infrastructures sociale de base (routes, écoles, case de santé, marchés ...) et même la construction de leur maison d'habitation en matériaux définitifs

### **Bibliographie**

**ANABA, B.D.** (2006). Etude comparative des caractères morphologiques et analytiques d'un sol de forêt et d'un sol de jachère après défrichage et brûlis dans la région d'Elig-Ngomo près d'Obala (Sud- Cameroun). Mém. DEA, Fac .Sci, Univ. Ydé I, 73p.

**BEKOA, E.** (1988) Etude géologique, pédologique et géochimique des sols de Mengame I, Mvangan, Dépt. Ntem, Mém. Maît, Univ, Ydé I 101p

**BILONG, P** (1988). Génèse et développement des sols ferrallitiques sur syénite alcaline potassique en milieu forestier du Sud – Cameroun. Comparaison avec les sols ferrallitiques développés sur roches basiques. Thèse Doc. Sci. Nat, Univ. Ydé, 367p.

**KEUDOWO TADZONG, T** (2001) –l'or des ruisseaux OTON – EBAI et OTON-ASSENG (province du Sud). Gisement alluvionnaire et primaire. Mém. D.E.S.S, Univ. Ydé I, 50p.

**MULLER, S.P.** (1979). Morphologie des horizons superficiels des sols ferrellitiques de Woleu-Ntem (Nord- Gabon) : incidences taxonomiques. Rapport de recherche, 18p.

SEGALEN, P (1966). Notice explicative, carte pédologique du Cameroun Oriental au 1/1 000 000.

**VALERIE, M.** (1973). Contribution à l'étude des sols du centre- sud – Cameroun. Types de différenciation morphologique et pédologiques sous climat sub-équatorial. Taveaux et documents de l'ORSTOM, Paris, n° 29, 111p.





**Etat initial préliminaire de  
l'EIES Kribi pipeline  
Partie faune et flore**

**Par**

**Dr Pierre François DJOCGOUE**

**Consultant**

Une mission des consultants pluridisciplinaires pour le compte du cabinet Royal Haskoning a séjourné à Kribi les 24 et 25 Novembre 2009 dans le cadre de l'étude d'impact environnementale et sociale du pipeline gazier qui sera construit par la SNH sur le tronçon Bipaga I – Mpolongoue II, site de construction de la station électrique de AES Sonel. La mission a été dirigée par Madame Anna Corriol consultant environnementaliste et le promoteur était représenté par deux cadres de la SNH, Monsieur ASSIGA et Monsieur KOFFI. Durant son séjour, la mission a visité l'itinéraire prévu pour l'implantation du pipe de Bipaga à Mpolongoue sur une distance d'environ 15 km, le site d'implantation de la plate forme de traitement de gaz à Bipaga I et le site d'implantation de AES-Sonel à Mpolongoue II.

Etant donné que le projet implique l'utilisation de grandes quantités de gaz, il a été classifié dans la catégorie A d'après la classification de la Banque Mondiale. Cette catégorie comprend les projets susceptibles de créer des effets néfastes, multiples et/ou irréversibles. Il en résulte la nécessité d'étudier en détail l'impact environnemental du projet et de proposer des mesures adéquates pour réduire et atténuer les impacts négatifs potentiels. Ce processus est réglé par les politiques opérationnelles (PO) visant à incorporer des sauvegardes environnementales et sociales dans les projets financés par la Banque. L'implantation du pipeline gazier Bipaga -Mpologoué déclenché l'application de trois politiques, à savoir PO 4.12 (Réinstallation involontaire de personnes), PO 4.01 (Evaluation environnementale) et PO 4.04 (Habitats naturels).

L'objectif de la présente mission en ce qui concerne le domaine d'expertise de la flore et de la faune est de réaliser une évaluation sommaire de l'état initial, de relever les impacts potentiels que pourrait générer l'implantation du pipe gazier le long du tronçon Bipaga-Mpolongoue sur la faune et la flore et de proposer/conseiller les possibilités de tracé en faisant ressortir celui qui aurait un moindre impact sur la diversité floristique et faunique. Ceci en conformité avec

les politiques opérationnelles PO 4.04 et PO 4.01 de la banque mondiale.

Le site d'implantation du pipeline gazier est situé dans le massif forestier du Lokoundjé-Nyong. Ce massif forestier est situé entre les latitudes 3°07 et 3°36 N et longitudes 10°04 et 10° 33<sup>E</sup>. Il s'étend sur trois régions du Cameroun, le Littoral, le Centre et le Sud, avec une répartition par département de 3% pour la Sanaga Maritime, 33 % pour le Nyong et Kellé et 62 % pour l'Océan.

Selon la classification de Letouzey (1985), le site d'implantation du projet gazier est situé dans le domaine de la forêt dense humide toujours verte guinéo-congolaise, dans le secteur forestier toujours vert nigéro-camerouno-gabonais ou atlantique et dans deux districts : le district atlantique biafréen avec sa forêt typique à *Cesalpiniaceae* et dans une moindre mesure, le district atlantique littoral. Dans cette zone, la transition floristique de l'intérieur des terres vers le littoral s'effectue de la manière suivante : une forêt biafréenne typique à *Cesalpiniaceae*, suivi d'une forêt à *Cesalpiniaceae* encore abondante, puis une forêt à *Cesalpiniaceae* relativement rares, une forêt littoral typique à *Lophira alata* et *Sacoglottis gabonensis*. Les principales essences commerciales rencontrées sont : le Doussié blanc (*Afzelia pachyloba*), l'Ebène (*Diospyros crassiflora*), l'Azobé (*Lophira alata*), le Bahia (*Mitragyna ciliata*), l'Emien (*Alstonia boonei*), l'Ebiara Edéa (*Berlinia bracteosa*), le Naga (*Brachystegia cynemetroides*) le Naga parallèle (*Brachystegia mildbraedii*), l'Ekoumé (*Coelocaryon preussi*), le Faro (*Daniella ogea*), l'Alep (*Desbordesia glaucescens*), le Gombé (*Didelotia letouzeyi*), le Tali (*Erythrophleum invorense*) l'Iombali (*Gilbertiodendron dewevrei*) le Padouk rouge (*Pterocarpus soyauxii*), l'Ilomba (*Pycnanthus angolensis*), le Niové (*Staudtia kamerunensis*) et le Fraké (*Terminalia superba*).

Les autres essences d'intérêt économique pour les ruraux sont : l'Ako élé (*Cola argentea*), l'Efok ahié (*Cola latérita*), le Coula (*Coula*

*edulis*), l'okekela (*Mareyopsis longifolia*) et le Mbang mbazoa afum (*Strombosia pustulata*).

Les espèces rares ou endémiques sont présentées dans le tableau ci-après :

<i>Acio cinerea</i>	<i>Deinbollia pycnophylla</i>
<i>Allophylus campioneurus</i>	<i>Helixanthera periclymenoides</i>
<i>Amphiblemma letouzeyi</i>	<i>Julberardia letouzeyi</i>
<i>Amphiblemma soyauxii</i>	<i>Lastreopsis davalliaiformis</i>
<i>Antrophyum annetii</i>	<i>Loeseneriella camerunica</i>
<i>Aulotandra kamerunensis</i>	<i>Loeseneriella iotrucha</i>
<i>Beilschmiedia fruticosa</i>	<i>Manikara zenkeri</i>
<i>Beilschmiedia kostermansiana</i>	<i>Micodesmis kamerunensis</i>
<i>Beilschmiedia membranifolia</i>	<i>Placodiscus angustifolius</i>
<i>Beilschmiedia payracea</i>	<i>Pristimera andongensis</i>
<i>Beilschmiedia pierreana</i>	<i>Pyrenacantha grandifolia</i>
<i>Beilschmiedia sessilifolia</i>	<i>Rhphiostylis elegans</i>
<i>Beilschmiedia wilczekii</i>	<i>Rhaptopetalum sessilifolium</i>
<i>Calvoa calliantha</i>	<i>Triaspis emarginata</i>
<i>Craterosiphon pseudoscandens</i>	<i>Warneckea wildeana</i>
<i>Culcasia</i> sp.	

En plus des espèces endémiques ou rares, les espèces ci après sont à protégées et figurent sur la liste rouge de l'UICN. Il s'agit de : *Lophira alata* et *Sacoglottis gabonensi*, *Diospyros crassiflora*, *Brachystegia cynemetroides*, *Brachystegia mildbraedii*, *Desbordesia glaucescens*, *Gilbertiodendron dewevrei*, *Pterocarpus soyauxii*, *Coula edulis*, *Strombosia pustulata*. L'existence d'un nombre important des espèces à protégées justifie largement la création de la réserve du Lokoundjé et l'aménagement d'une zone tampon adjacente à celle-ci.

Selon la section de faune et des aires protégées de la Délégation Départementale de l'Océan, et Depierre et Vivien (1992), la faune du site d'implantation du pipeline gazier est riche et diversifiée ; Les principales familles rencontrées sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Famille	Nom scientifique	Nom commun
Bovidae	<i>Syncerus caffer nanus</i>	Buffle
Cephalophidae	<i>Cephalophus dorsali</i>	Céphalophe à bande dorsale noire
Cephalophidae	<i>Cephalophus sylvicultor</i>	Céphalophe à dos jaune
Cephalophidae	<i>Cephalophus monticola</i>	Céphalophe bleu
Tragelaphinae	<i>Tragelaphus spekei</i>	Sitatunga
Cercopithecidae	<i>Cercocebus</i>	Cercocèbes à béret rouge
Cercopithecidae	<i>Cercopithecus neglectus</i>	Cercopithèque de Brazza
Cercopithecidae	<i>Mandrillus sphinx</i>	Mandrill
Cercopithecidae	<i>Cercopithecus mona</i>	Mone à pied noir
Cercopithecidae	<i>Cercopithecus cephus</i>	Moustac à queue rousse
Cercopithecidae	<i>Miothecus talapoin</i>	Talapoin
Colobidae	<i>Colobus polykomos</i>	Colob noir
Hystricidae	<i>Atherurus africanus</i>	Athérure
Manidae	<i>Manis sp.</i>	Pangolin
Pongidae	<i>Pan troglodytes</i>	Chimpanzé
Procavidae	<i>Dendrohyrax arboreus</i>	Daman des arbres
Suidae	<i>Potamochoerus porcus</i>	Potamochère
Tryonomidae	<i>Thryonomys swinderianus</i>	Aulacode commun
Viverridae	<i>Viverra civetta</i>	Civette
Viverridae	<i>Genetta servalina</i>	Gennette
Viverridae	<i>Nandinia binotata</i>	Nandinie
Erocodidae	<i>Crocodilus cataphactus</i>	Crocodile
Boidae	<i>Python sebac</i>	Python
Varanidae	<i>Varanus sp.</i>	Varan
Viperidae	<i>Atheris squamigera</i>	Vipère

La faune de mammifères représenté dans le massif forestier et leur caractéristique par rapport à la loi camerounaise et à la liste rouge de l’UICN est décrite dans le tableau ci après :

### Checklist of large mammals likely to occur in the Lokoundje Forest massif

Evidences of species presence: T = track/Trail; Vo = vocalisation; D = dung; S = sighted; N = nest, FP = footprint Ca = Carcass seen

Cameroon law: A = totally protected; B = partially protected; C = Not protected

IUCN categories: CR = critically endangered; EN = Endangered; Vu = Vulnerable; CD = Conservation dependent;

LR: nt, cd or LC = Low risk (nt = near threatened, cd = conservation dependent, LC = Least conservation concerned); DD = Data deficient, NE = Not evaluated

\* = Species not listed in the IUCN red data list but most probable category is inferred from information in Kingdom (1997), NL = Not listed.

English name	Scientific name	Evidence Of species presence	Cameroon Law, 1994	IUCN Categories	CITES categories
<b>Artiodactyla</b>					
Blue duiker	<i>Cephalophus monticola</i>	T, D, S, FP	C	NE-LR:1C*	II
Bay duiker	<i>Cephalophus dorsalis</i>	T,D,FP	B	LR:nt-DD	
Yellow backed duiker	<i>Cephalophus silvicolor</i>	T, D, FP	B	LR:nt-DD	II
Peter’s duiker	<i>Cephalophus callypigus</i>	D	B	LR:cd	
Sitatunga	<i>Tragelaphus spekei</i>	FP	B	LR:nt	III

Dwarf antelope	<i>Neotragus batesi</i>	D	C	LR:cd	
Red river hog	<i>Potamochoerus porcus</i>	FP, T, D	B	NL:LR-DD*	
Water chevrotain	<i>Hyemoschus aquaticus</i>	FP	A	LR:nt	III
Long-tailed pangolin	<i>Uromanis tetradactyla</i>	T	C	NE-DD*	
Giant pangolin	<i>Smutsia gigantea</i>	T,FP	A	NE-VU:DD*	III
<b>Rodentia</b>					
Marsh cane rat	<i>Thryonomys swinderianus</i>	D	C	NE-LR:1C*	
African giant rat	<i>Cricetomys emini</i>	D, T	C	NE-LR:1C*	
Brush-tailed porcupine	<i>Atherurus africanus</i>	T, FP	C	LR:nt	
Giant forest squirrel	<i>Protoxerus stangeri</i>	S	C	NE-LR:1C*	
Palm squirrel	<i>Epixerus wilsoni</i>	S	C	NE-LR:DD*	
Pygmy squirrel	<i>Myosciurus pumilio</i>	S	C		
<b>Carnivora</b>					
African civet	<i>Civettictis civetta</i>	D	C	NE-LR:1C*	
African palm civet	<i>Nandinia binotata</i>	D	C	NE-LR:1C*	
Spotted genet	<i>Genetta servalina</i>	D	C	NE-LR:DD*	
Cuisimase	<i>Crossarchus obscurus</i>	D	C		
Golden cat	<i>Felis aurata</i>	D	C		
Black legged mongoose	<i>Bdeogale nigripes</i>	D, S	C		
Ellender mongoose	<i>Herpestes sanguinea</i>	T, S, ca	C		
<b>Chiroptera</b>					

Fruit bats	<i>Rousettus aegyptiacus</i>	Vo	C		
<b>Hyracoides</b>					
Tree hyrax	<i>Dendrohyrax dorsalis</i>	Vo	C		
<b>Primates</b>					
Allen's galago	<i>Galago alleni</i>	Ca	A	LR:nt	
Grey cheeked mangabey	<i>Lophocebus albigena</i>	Vo, S	C	LR:nt, DD	II
Black colobus	<i>Colobus satanus</i>	Vo, S	C	En:A1c	II
Mona monkey	<i>Cercopithecus mona</i>	Vo, S	C	NE-LR1c, DD*	
Putty nosed monkey	<i>Cercopithecus nictitans</i>	Vo, S	C	NE-LR1c, DD*	
Crowned guenon	<i>Cercopithecus pogonia</i>	Vo	C	Vu:A2c	II
De brazza's monkey	<i>Cercopithecus neglectus</i>	Vo	C	NE-LR1c, DD*	
Moustached monkey	<i>Cecopithecus cephus</i>	Vo, S	C		
Talapoin monkey	<i>Miopithecus talapoin</i>	S	C	NE-LR:1C,DD*	

Le massif forestier abritant le site de construction du pipeline gazier à fait l'objet d'un plan d'aménagement (Poulin Thériault, 1998) conformément au schéma directeur d'aménagement polyvalent défini par le MINEP en 1995. De plus, le décret N° 97/070 du 05 Février 1997 créait une forêt domaniale de production dénommée « forêt pilote Lokoundjé –Nyong. Le massif couvre une superficie de 1292 km<sup>2</sup>, la limite ouest longe la route nationale Edéa kribi en excluant les zones habitées. Une zone tampon concernée par l'aménagement et

l'écodéveloppement couvre une superficie d'environ 1000 km<sup>2</sup>. L'approche participative qui a abouti à la délimitation de la zone a respecté les vœux des populations riveraines en matière d'agriculture et de chasse. C'est dans cette zone tampon que seront implanté le pipeline gazier, la station de traitement de gaz et la station électrique. Comme on peut le constater, le choix du site d'implantation du projet en dehors de la réserve offre beaucoup d'avantages en matière de sauvegarde environnementale et sur divers plan. Sur le plan de la flore, malgré l'exploitation forestière antérieure à 1994 dans toute la zone, le potentiel d'espèces endémiques est grand surtout sur les inselbergs rocheux. Pour ce qui est de la faune, il y a peu d'espèces endémiques dans la zone, mais le statut d'aire protégée contribuera à protéger la faune terrestre et aquatique. De plus, la faible densité des populations dans la zone tampon minimise les influences sur les ressources de la réserve. Par ailleurs, la non praticabilité des voies de communication à l'exception de la route Edéa Kribi est un atout pour la conservation de la biodiversité. L'implantation du projet en dehors de la réserve exercera en conséquence une très faible pression sur la biodiversité floristique et faunique. Le présent projet est une valeur ajoutée au plan d'aménagement de la zone tampon qui prévoyait un aménagement d'espace pour l'agriculture fruitière, la formation et l'entretien routier. En effet ce projet permettra aux populations riveraines de réguler leurs revenus, en plus de ceux tirés de l'exploitation des jardins de case, de la pêche et de la chasse, des emplois seront générés ainsi que le développement du petit commerce.

S'il est acquis que l'implantation du projet n'aura presque pas d'impact sur la conservation de la biodiversité au niveau de la réserve, il n'en demeure pas moins que la mise en place du pipe gazier de Bipaga à Mpolongou II aura une influence sur la flore et la faune surtout aquatique le long de son tracé. D'où la nécessité d'explorer les possibilités d'implantation du tracé afin d'identifier celui qui génère

les impacts les plus faibles sur la zone tampon de la réserve en cours d'aménagement et mise à la disposition des populations riveraines.

Au cours de la mission sur le terrain, trois possibilités d'implantation de l'emprise du pipeline ont été identifiées par l'équipe. De façon globale, ces trois possibilités ont une influence presque nulle sur la faune et très peu d'habitat naturel seront entamés. En effet, cette zone fait l'objet d'une exploitation intensive par les populations riveraines. Y sont développées, des activités de coupe traditionnelle du bois de feu et du bois d'œuvre, la chasse et la pêche.

La première possibilité serait de superposer l'emprise du pipe gazier à celle de la ligne électrique haute tension actuellement existante. Sous réserve des études d'ingénierie favorables et de la confirmation au niveau sécurité de l'existence de très peu de risques dans la cohabitation entre une ligne électrique aérienne et un pipe gazier souterrain, Cette possibilité offre un avantage sur le plan environnemental car l'emprise est déjà matérialisée et elle a été recolonisée par des herbacées avec pour peuplement dominant *Chromolaena odorata* (Asteraceae). Toutefois, ce tracé traversera des zones marécageuses colonisées par *Raphia mombilensis* (Palmeae) et *Anchomane difformis* (Araceae). L'enfouissement du pipe à ce niveau pourrait perturber la biodiversité des ressources halieutiques exploités par les populations riveraines. En effet, après le passage du pipe le milieu naturel marécageux pourrait très rapidement être reconstitué.

La deuxième voie d'approche est celle de suivre l'emprise de la route nationale Edéa kribi. A l'exception de la destruction de quelques plantes rudérales telles que *Mimosa pudica* (Mimosaceae), *Panicum maximum* (Poaceae), *Axonopus compressus* (Poaceae), des maisons et jardins de case ayant occupé de façon significative l'emprise de la route nationale, cette possibilité exerce une influence nulle sur la faune de mammifères, la faune aviaires et la faune aquatiques. Le

passage du pipe à gauche ou à droite de la route nationale est indépendant des impacts environnementaux mineurs qui pourraient être générés, mais dépend des impacts socio économiques qui seraient produits. En effet le pipe sera implanté du côté où la densité des populations le long de l'emprise de la route nationale est la plus faible.

La troisième voie d'approche est celle de faire passer le pipe dans la forêt, à partir de la plate forme de traitement du gaz de SNH. Dans ces conditions, une nouvelle emprise pour le pipe devra être créée. La mise en place de cette nouvelle emprise d'un minimum de 40 m de large sur environ 15 km de long entraînera un impact certain sur la flore et la faune de mammifère, aviaires et aquatiques. Ceci au grand détriment des populations riveraines qui exploitent le bois de façon traditionnelle donc certain figure sur la liste rouge de l'UICN sus mentionnée et les produits forestiers non ligneux telle que *Irvingia gabonensis* (*Irvingiaceae*). Certaines plantes telles que *Alchornea cordifolia* (*Euphorbiaceae*), *Rauvolfia vomitoria* (*Apocynaceae*) utilisées dans la médecine traditionnelle pourraient être menacées. Les activités agricoles, la chasse et la pêche pourraient également être perturbées.

Cette troisième voie est très peu conseillée dans la mesure où elle permet de générer les impacts environnementaux les plus importants au niveau de la zone tampon réservé à l'écodéveloppement des populations riveraines. Certains arbres fruitiers, Avocatier (*Persea americana*), Cocotier (*Cocos nucifera*), mandarinier (*Citrus grandifolia*), manguier (*Mangifera indica*), goyavier (*psidium gojava*), citronnier (*Citrus paradisiaca*) pourraient être détruits sur l'emprise du pipe.

Les ressources disponibles pour la chasse telle que le porc épic (*Hystrix* Sp.), le lièvre (*Lepus* sp.), le sanglier (*Sus scrofa*), le varan (*Varanus* sp.), la vipère (*Bitis Gabonica*), les antilopes (*Tragelaphus*

sp.), les chimpanzés (*Pan troglodyes*), la civette (*Viverra civetta.*) et la faune aviaires (*Tauranus* sp.(Tauraco), *Rhamphastos* sp. (toucan), *Accipiter* sp.(épervier), *Aquila* sp.(aigle) et la pédris vont probablement subir des migrations, ce qui risque d'avoir une incidence significative sur les activités de chasse. La faune aquatique ne sera pas totalement épargnée, dans la mesure où l'emprise du pipe traversera quelques marécages et rivières généralement peuplés de poisson vipère (*Anguilla* sp.), silure (*Clarias gariepinus*), tortue d'eau douce (*Chelonia mydas*), machoiron (*Ameiurus* sp;) et le tilapia (*Oreochromis niloticus*). L'exploitation des ressources halieutiques par les riverains génère des revenus à hauteur de 50 % des captures, le reste étant destiné à la consommation locale.

L'implantation du pipeline gazier au niveau de l'emprise de la route nationale Edéa Kribi ou de la ligne électrique existante restent des approches à très faible impacts sur la conservation de la biodiversité floristique et faunique. Toutefois, la politique opérationnelle P.O. 4.12 devra être déclenchée pour permettre la prise en compte des riverains qui occupent de façon multiforme ces emprises à travers des jardins de case, et des exploitations agricoles familiales.

### **Bibliographie**

- 1-Depierre J. et Vivien J. 1982. Mammifères sauvages du Cameroun. l'Office National des Forêts Fontainebleau.
- 2-Letouzey R. 1985. Notice de la carte phytogéographique du Cameroun au 1/500 000. Toulouse, ICIV et Yaoundé, IRA. 5 fascicules.
- 3-MINEF 1995. Schéma directeur d'aménagement polyvalent du massif forestier de Lokoundjé-Nyong. Rapport MINEF 150p.
- 4-Poulin theriault Inc 1998. Plan d'aménagement du massif forestier du Lokoundjé-Nyong 88p. + 7 annexes

5-Thomas D. et Thomas J. 1993. Botanical and ecological survey of the Campo Ma'an area. Report to the World Bank.

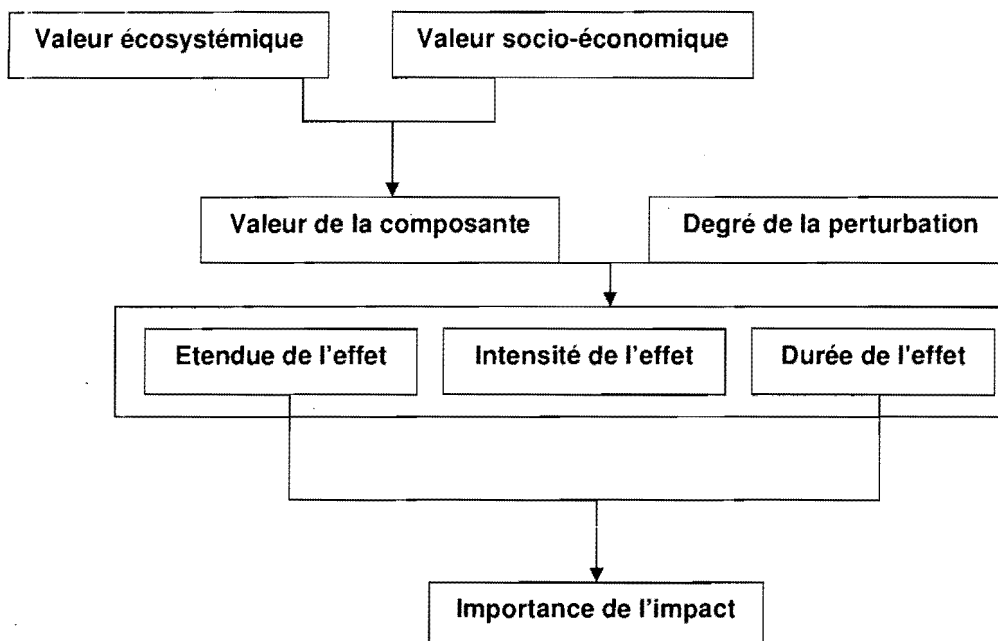
6-Anonyme 2008. Rapport du Fond Mondiale pour la nature (WWF) sur l'état de la faune dans la réserve de Lokoundje.



L'analyse des impacts environnementaux s'effectue en deux étapes, à savoir leur identification et leur évaluation.

Pour le classement des impacts sur l'environnement, c'est la méthode de la Banque Mondiale qui est appliquée. Elle repose essentiellement sur l'appréciation de la valeur des composantes environnementales ainsi que de l'intensité, de l'étendue et de la durée des effets appréhendés (positif ou négatif) sur chacune de ses composantes. Ces trois caractéristiques sont agrégées en un indicateur synthèse, l'importance de l'impact environnemental, qui permet de porter un jugement sur l'ensemble des effets prévisibles du projet sur une composante donnée de l'environnement.

Le processus d'évaluation des effets environnementaux est schématisé comme suit :



La méthode standardisée que nous suggérons consiste à déterminer, d'une part, l'importance relative de l'impact par la combinaison des critères étendue, durée et intensité de l'impact et d'autre part, la valeur environnementale de l'élément touché.

Cette méthode est essentiellement utilisée par les évaluations environnementales au Québec et par la Banque Mondiale.

La plupart des chercheurs dans ce domaine, sont d'avis que les critères intensité, durée et étendue (portée) suffisent pour évaluer de façon juste et précise l'amplitude des impacts.

#### **Choix des classes**

Les classes que nous proposons pour l'importance relative (impact) sont : Majeur, Modéré et Mineur. La valeur environnementale serait quant à elle divisée en classes Forte, Moyenne et Faible. Enfin les classes choisies pour les critères formant l'importance relative sont la durée, l'intensité forte, moyenne et faible et la portée (étendue) régionale, locale et ponctuelle.

Pour attribuer les cotes d'importance relative de l'impact selon les différentes possibilités de combinaisons d'indices des critères, nous proposons d'utiliser une grille d'évaluation.

Cette grille combine toutes les possibilités d'indices pouvant être accordées aux trois critères déterminant l'importance relative, soit : la durée, l'intensité et l'étendue.

Intensité	Etendue	Durée	Importance relative
Forte	Régionale	Longue	Majeure
		Moyenne	Majeure
		Courte	Majeure
	Locale	Longue	Majeure
		Moyenne	Modérée
		Courte	Modérée
	Ponctuelle	Longue	Majeure
		Moyenne	Modérée
		Courte	Mineure
Moyenne	Régionale	Longue	Majeure
		Moyenne	Modérée
		Courte	Modérée
	Locale	Longue	Modérée
		Moyenne	Modérée
		Courte	Modérée
	Ponctuelle	Longue	Modérée
		Moyenne	Modérée
		Courte	Mineure
Faible	Régionale	Longue	Majeure
		Moyenne	Modérée
		Courte	Mineure
	Locale	Longue	Modérée
		Moyenne	Modérée
		Courte	Mineure
	Ponctuelle	Longue	Mineure
		Moyenne	Mineure
		Courte	Mineure

Tenant compte du fait que :

- **L'intensité de l'impact** est fonction de l'ampleur des modifications sur la composante du milieu touchée par une activité du projet ou encore des perturbations qui en découleront.
  - Ainsi, une forte intensité est associée à un impact qui résulte en des modifications importantes de la composante du milieu, qui se traduisent par des différences également importantes au niveau de son utilisation, de ses caractéristiques ou de sa qualité.
  - Un impact de moyenne intensité engendre des perturbations de la composante du milieu touchée qui modifient modérément son utilisation, ses caractéristiques ou sa qualité.
  - Enfin, une faible intensité est associée à un impact ne provoquant que de faibles modifications de la composante visée, ne remettant pas en cause son utilisation, ses caractéristiques ni sa qualité.
- **L'étendue de l'impact** correspond à l'ampleur spatiale de la modification de l'élément affecté. On distingue trois niveaux d'étendue : régionale, locale et ponctuelle.

- L'étendue est régionale si un impact sur une composante est ressenti dans un grand territoire (l'ensemble d'une commune par exemple) ou affecte une grande portion de sa population.
  - L'étendue est locale si l'impact est ressenti sur une portion limitée de la zone d'étude ou par un groupe restreint de sa population.
  - L'étendue est ponctuelle si l'impact est ressenti dans un espace réduit et circonscrit ou par seulement quelques individus.
- La **durée de l'impact** : la durée de l'impact peut être qualifiée de longue, courte ou moyenne. Un impact long a un caractère d'irréversibilité et est observé de manière définitive ou à très long terme.



**1 ANALYSE DETAILLEE DES IMPACTS DES DIFFERENTS TRACES DU  
GAZODUC ET MESURES D'ATTENUATION**

**1.1 Phase de construction**

Tableau 1. Impacts potentiels – Phase de construction

Impacts potentiels	Section 1		Section 2		Section 3		Possibles mesures d'atténuation
	a	b	a	b	a	b	
<b>Environnement physique</b>							
<b>1. Sols</b>							
<p>Qualité physique des sols – L'ensemble des activités de préparation (zone de stockage, défrichage, ...) et de construction ont le potentiel d'impacter la compaction des sols due à l'utilisation d'engins lourds et aux piétinements constants dans certaines zones. Ces activités peuvent endommager les caractéristiques physiques des sols (ex. diminution de la porosité des sols réduisant le passage de l'air, de l'eau et des racines). Lorsque le gazoduc traversera des routes / pistes, la qualité des sols sera perturbée. Si les sols situés au droit des routes ne sont pas proprement remis en état, cela aura des impacts sur leurs qualités et leurs longévités (ex. affaissement, ...). Cependant, la phase de construction ne durera pas très longtemps à chaque endroit, l'impact est considéré comme mineur.</p>							<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation d'équipements de constructions tractés, si possible, afin de répartir le poids et donc réduire la compaction des sols</li> <li>Réalisation des travaux par temps sec, éviter les périodes de pluies</li> </ul>
<p>Qualité des sols excavés – Les sols excavés peuvent être pollués et/ou pollués leur environnement dans une réutilisation potentielle.</p>							<ul style="list-style-type: none"> <li>Si les sols excavés sont suspectés d'être pollués (après inspection visuelle), ils devront être analysés afin de voir s'il est possible de les réutiliser (ex. autour du pipeline) ou si d'autres matériaux devront être importés, surtout si le tracé du gazoduc traverse des zones qui auraient pu être polluées par des activités antérieures. Si les sols ne peuvent pas être réutilisés au niveau de la zone du projet, d'autres solutions devront être envisagées (ex. réutilisation dans d'autres projets, élimination, ...).</li> <li>Un plan de gestion des déchets pourra être mis en place pour l'ensemble du projet (bonne pratique).</li> </ul>
<p>Erosion – L'érosion des sols sera favorisée par le défrichage des sols et la démolition de structures solides. Ceci pourra également entraîner une perte de la couche arable des sols dans certaines zones. De plus, l'augmentation de la circulation sur les pistes favorisera la formation d'ornièrre, ralentissant le processus de re-végétalisation et l'affaissement / érosion des abords des pistes. L'érosion dans les zones forestières et marécageuses pourra entraîner des perturbations des écosystèmes (faune et flore) dans les zones environnantes concernées et les zones environnantes. Ce phénomène d'érosion sera accentué lors des périodes de pluies.</p>							<ul style="list-style-type: none"> <li>Minimiser au maximum les zones déforestées et défrichées.</li> <li>Re-végétaliser les zones qui ont été défrichées dès que possible, durant la construction.</li> <li>Eviter les périodes de pluie et planifier les travaux lors des saisons où les précipitations sont minimales.</li> <li>Déroulement des travaux dans le respect des normes et règles de l'art en matière de génie civil et aménagement correct des installations telles les routes / pistes, les ponts et toutes autres constructions permanentes ou temporaires (ex. zone de stockage, ...).</li> <li>Eviter la perturbation des zones écologiques sensibles (ex. zone marécageuse).</li> <li>Mesures assurant le bon écoulement des eaux de surface et la filtration des eaux de surfaces si nécessaire.</li> <li>Circulation des véhicules de construction uniquement sur des accès (pistes et / ou routes) correctement aménagés et drainés.</li> <li>Les zones aménagées pour le stockage des structures volumineuses, notamment les pipelines, devront présenter au minimum : <ul style="list-style-type: none"> <li>Une base consolidée pour éviter les affaissements de sols sous les effets du poids, avec une configuration permettant aux eaux pluviales de s'évacuer rapidement : l'apport de matériaux adéquats (type gravier) pourra être envisagé ;</li> <li>Des dispositifs de stockage garantissant l'intégrité des structures (stockage hors sol, sur des supports évitant les déformations, ...).</li> </ul> </li> <li>Disposer les déchets végétaux le long de la piste, en prenant soin de faire en sorte qu'ils ne constituent pas une barrière aux écoulements de surface.</li> <li>Aménagement des zones marécageuses / humides traversées par des pistes d'accès ou autres, avec l'utilisation de couche drainante ou de buses, de troncs d'arbres ou de madriers, ...</li> <li>Aménagement au niveau des cours d'eau (ruisseaux et toutes zones d'écoulement au niveau des zones humides) traversé par le pipeline et/ou la piste d'accès, installations de ponts ou buses possibles.</li> <li>Remarque : certaines zones non inondées au cours des travaux (saison sèche) pourraient l'être en saison des pluies.</li> </ul>

Impacts potentiels	Section 1		Section 2		Section 3		Possibles mesures d'atténuation
	a	b	a	b	a	b	
<p>Pollution accidentelle – Il y a un risque de déversements et / ou fuites d'hydrocarbures, de produits chimiques, ... provenant de différentes sources potentielles :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zones de stockage des carburants et des produits chimiques sur leur lieu d'utilisation;</li> <li>• Conteneurs de carburants et produits chimiques lors de leur transport sur leur lieu de stockage ou d'utilisation;</li> <li>• Zones de stockage (temporaire) des déchets solides dans le cas où ceux-ci ne sont pas déposés dans des conteneurs appropriés;</li> <li>• Carburant et huile des véhicules (réapprovisionnement, fonctionnement et maintenance des véhicules);</li> <li>• Utilisation d'herbicides pour lors des activités de défrichage.</li> </ul> <p>Ces produits auront un impact négatif à plus ou moins long terme, en fonction de leurs propriétés physico-chimiques et leurs toxicités, sur la qualité des sols et des eaux de surfaces et souterraines et sur la faune et la flore terrestres et aquatiques.</p>							<ul style="list-style-type: none"> <li>• Préparation d'un plan de gestion de l'environnement incluant les mesures de préventions et d'actions en cas de pollution accidentelle telles que: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adhésion aux bonnes pratiques;</li> <li>- Positionner les zones de stockages et de construction le plus loin possible des cours d'eau;</li> <li>- Sécuriser les zones de stockage des carburants et produits chimiques par le biais de plateformes de stockage avec bassin de rétention. Contrôle quotidien de ces lits de stockage, et en cas de fuite, remplacement de ces derniers jusqu'à leur réparation;</li> <li>- Maintenance régulière des équipements;</li> <li>- Délimiter les aires de parking et les couvrir de latérite; en cas de fuite de carburant des véhicules, enlever la latérite contaminée et la remplacer par de nouvelles latérites.</li> <li>- Limiter les activités de retouillage à une zone spécifique qui sera imperméabilisée (ex. béton) et équipée d'un système de récupération des égoutures et installer un système de deshuileur.</li> <li>- Avoir des kits absorbants accessibles sur la zone du projet en tout temps.</li> </ul> </li> <li>• Transport - Réduction du risque d'accident de la route par le respect des limitations de vitesse et les véhicules transportant du carburant et/ou des produits chimiques devraient tous être équipés de kits absorbants et de sacs pour récupérer les sols pollués en cas de déversements accidentels. Mettre en place un plan de prévention et d'intervention en cas d'accident routier.</li> <li>• Aménagement adéquat des routes et autres voies d'accès et de transport afin de minimiser les risques d'accident (ex. poids lourds en temps de pluie). Ceci peut se traduire par l'installation de rambarde sur les ponts, du renforcement des ponts, le goudronnage de certaines sections, ...</li> </ul>
<p>Génération de déchets – Les déchets solides et liquides générés lors de la phase de construction (ex. sols / sédiments non-réutilisés, matériaux de construction, effluents, végétaux, ...) devront être stockés et traités de façon adéquats en fonction de leur nature, leur origine, leur toxicité, ... afin de minimiser les impacts sur la qualité des sols, et des eaux souterraines et de surfaces.</p>							<ul style="list-style-type: none"> <li>• Préparation par le sous-traitant d'un Plan de Gestion des Déchets Solides (à soumettre aux Ministères chargés de l'Environnement et des Hydrocarbures, en conformité avec la réglementation camerounaise).</li> <li>• Maintien, par le sous-traitant, d'un registre des types, quantités, origine, stockage (temporaire), transport et élimination/recyclage de tous les déchets solides et liquides générés.</li> <li>• Stockage (temporaire) et tri des déchets dans des conteneurs (en fonction des moyens de recyclage nationaux).</li> <li>• Considérer les sols contaminés comme des déchets solides et les gérer comme tels (voir aussi section 1. sols - Qualité des sols excavés).</li> <li>• Réutilisation, autant que possible, des sols excavés en remblais.</li> <li>• Utiliser uniquement les décharges faisant l'objet de contrôles périodiques et respectant les normes techniques minimales d'aménagement.</li> <li>• Déchets végétaux: disposer ces déchets le long de la piste, en prenant soin de faire en sorte qu'ils ne constituent pas une barrière aux écoulements des eaux de surface; les arbres les plus volumineux pourront éventuellement être cédés à la population locale ou utilisés pour conforter les abords des plateformes, des pistes ou l'aménagement de ponts.</li> </ul>
<b>2. Eaux de surface</b>							
<p>Changement de la qualité des eaux de ruissellement - Il est possible que l'excavation de tranchées et le stockage des terres excavées puissent entraîner un changement dans la qualité des eaux de ruissellement, se traduisant par une augmentation du pourcentage de particules en suspension et de sédiments dans les eaux de ruissellement. Ceci sera particulièrement important lorsque le tracé du gazoduc passera près de cours d'eau et / ou système de drainage ou croisera un cours d'eau. Au niveau de la zone marécageuse, des eaux de ruissellement plus chargées en particules pourront entraîner des risques accrus d'obstruction et / ou de changements des systèmes hydrauliques.</p> <p>Les ruissellements pourront également entraîner l'affaissement des sols au niveau des sites de stockage du matériel, du corridor du pipeline (ex. stabilité des installations) et la création d'ornière accentuant le phénomène d'érosion des sols superficiels et donc l'entraînement de particules dans les eaux.</p>							<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les terres excavées devront être entreposées le plus loin possibles des cours d'eau de telle façon à éviter leur déplacement par ruissellement vers les cours d'eau. Pour cela il est recommandé, notamment pour les zones de travail à proximité du cours d'eau, de protéger les terres excavées par des "filtres à sédiments". Ces filtres pourront être réalisés à l'aide de bottes de paille fixées dans le sol. Si nécessaire, les terres excavées pourront être temporairement bâchées afin de limiter les ruissellements.</li> <li>• Eviter les zones sensibles telles que les marécages</li> <li>• Aménagement adéquat des routes / pistes et zones de stockage et de construction afin de limiter les risques d'érosion (ex. goudronnage, béton, ...).</li> </ul>

Impacts potentiels	Section 1		Section 2		Section 3		Possibles mesures d'atténuation
	a	b	a	b	a	b	
Drainage – La profondeur des tranchées pour l'installation du gazoduc n'est pas encore connue. Pendant les travaux, il faudra s'assurer que l'eau peut s'écouler des tranchées et toutes autres excavations. Pour cela, des systèmes de drainage devront être mis en place, principalement si les eaux de pluies et de ruissellements devront être enlevées. Il y a également un risque pour que les eaux souterraines résurgent au niveau des zones excavées. Le drainage des ces zones pourra entraîner le rejet d'eaux souterraines et / ou de pluie potentiellement polluée, altérant la qualité des eaux de surfaces. Le rejet des eaux pourra entraîner un changement temporaire de l'écoulement des cours d'eau.							<ul style="list-style-type: none"> <li>• si le drainage des zones excavées est nécessaire, les eaux devront être pompées et mises à décanter dans un décanteur ou un lagon, afin de permettre aux particules en suspension de se déposer avant de rejeter les eaux dans le milieu naturel (lieu approprié).</li> </ul>
Pollution accidentelle – voir section 1, sols							Voir section 1, sols - Pollution accidentelle
Croisement de rivière et autres cours d'eau - Lors de l'installation du gazoduc, des cours d'eau devront être traversés. Différentes techniques peuvent être utilisées, excavation / diversion ou forage horizontal. De telles activités ont le potentiel d'altérer temporairement l'écoulement et la qualité de ces cours d'eau (ex. sédiments, versement d'hydrocarbures / d'huiles et de produits chimiques). Les produits à base de béton sont très alcalins et corrosifs et peuvent avoir des effets négatifs sur la qualité des eaux et la faune / flore aquatiques.							<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour la traversée de rivière, le forage horizontal pourra être envisagé. Les bonnes pratiques pour l'emploi de cette technique devront être mises en œuvre.</li> <li>• L'excavation / déviation de cours d'eau pour l'installation du gazoduc devra être minutieusement planifiée et contrôlée afin de limiter les risques de pollution des eaux (ex. matières en suspension, ...). Des systèmes de filtration pourront être mis en place pour limiter le taux de particules dans les eaux rejetées en aval de la construction (ex. buses, sac de sable, filtres, ...).</li> <li>• Si le flot du cours d'eau est trop important, un système de pompage des eaux en amont pourra être installé afin de garder la zone excavée la plus sèche possible. De plus, ceci permettra de minimiser d'éventuelles inondations en amont de la zone de construction.</li> <li>• Lorsque des cours d'eau devront être traversés par les véhicules, de façon répétitive, afin de gagner accès à la zone du projet, des ponts devront être construits temporairement. Des sacs de sable ou des bottes de paille pourront également être utilisés afin de minimiser les ruissellements riches en matière en suspension vers les cours d'eau.</li> </ul>
Génération de déchets – voir section 1, sols							Génération de déchets – voir section 1, sols
Qualité des eaux de surfaces - Les eaux de surfaces sont utilisées par les habitants pour la consommation d'eau potable et les activités domestiques. En général, les eaux destinées à la consommation sont prélevées en amont des villes / villages. L'ensemble des activités de construction et les impacts mentionnés ci-dessus ont le potentiel d'impacter la qualité des eaux de surfaces à plus ou moins long terme. Une détérioration de la qualité des eaux de surfaces aura un impact direct sur la santé humaine et l'environnement (ex. faune / flore terrestre et aquatique)							<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effectuer les travaux de construction des installations sur une période de temps la plus courte possible.</li> <li>• Effectuer les travaux de préférence de novembre à mars, période où les précipitations sont les plus faibles.</li> <li>• Mettre en place l'ensemble des mesures mentionnées ci-dessus (section 2, Eaux de surface)</li> </ul>
<b>3. Eaux souterraines</b>							
Qualité des eaux souterraines - L'excavation de tranchées pourra mener à la pollution des eaux souterraines en créant une voie de migration préférentielle pour les polluants. Ceci sera amplifié par les caractéristiques poreuses des sols dans la région de Kribi et lors des saisons des pluies, pour tous travaux nécessitant l'installation d'infrastructures profondes (ex. puits) et si la profondeur d'enfouissement du gazoduc atteint le niveau des eaux souterraines superficielles. Les ressources en eau souterraine sont utilisées par les habitants pour la consommation d'eau potable et les activités domestiques.							<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appliquer les mesures mentionnées dans les sections 1, sols et 2, eaux de surfaces</li> <li>• Pour minimiser les risques de pollution des eaux souterraines, les eaux usées et provenant des activités de construction (ex. assèchement, ...) devront être traitées (ex. décantation, ...) et rejetées dans des zones, cours d'eau appropriés ou système de drainage approprié.</li> <li>• Effectuer les travaux de construction des installations sur une période de temps la plus courte possible.</li> <li>• Effectuer les travaux de préférence de novembre à mars, période où les précipitations sont les plus faibles.</li> </ul>
Pollution accidentelle – voir section 1, sols							Pollution accidentelle – voir section 1, sols
Impact sur le niveau des eaux souterraines - Dans les zones proches des cours d'eau, le dessèchement des zones excavées pourra mener à une baisse temporaire du niveau des eaux souterraines (eaux souterraines en continuité hydrogéologique avec le cours d'eau).							<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voir section 2, eaux de surface ('Dewatering')</li> <li>• Lors des activités de drainage, le débit des pompes devra être contrôlé et mesuré.</li> <li>• Si des problèmes d'instabilité des zones excavées apparaissent, des palplanches (ou système similaire) devront être utilisées pour contrôler les infiltrations d'eau et éviter l'effondrement des excavations.</li> </ul>
Génération de déchets – voir section 1, sols							Génération de déchets – voir section 1, sols

Impacts potentiels	Section 1		Section 2		Section 3		Possibles mesures d'atténuation
	a	b	a	b	a	b	
<b>4. Qualité de l'air et nuisance sonore</b> Trafic et activités de construction - Les nuisances sonores seront principalement occasionnées par les véhicules et équipements de transport et de construction sur la zone du projet et les routes d'accès. Les principaux récepteurs sont les populations locales et la faune située à proximité de la zone du projet.							<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimisation des sources de bruit : ne pas laisser le moteur des équipements et véhicules allumé si ce n'est pas nécessaire.</li> <li>• Mise en œuvre de bonnes pratiques (ex. bonne maintenance des véhicules et des équipements (mise en place d'un programme de contrôle technique et de réparation), utilisation de carburants et autres produits de bonne qualité, garer les véhicules loin des cibles sensibles, éteindre les véhicules lorsqu'ils ne sont plus en service, ...).</li> <li>• Consultations des responsables locaux concernant le tracé de l'acheminement des matériaux et équipements.</li> <li>• Campagne d'information dans les villes et villages sur le tracé d'acheminement et aux alentours de la zone du projet, concernant le planning des travaux, et respect de celui-ci.</li> <li>• Limitation de l'utilisation des véhicules de 8.00 à 22.00 heures.</li> <li>• Réinstallation temporaire ou permanente à une distance où il n'y aura pas de nuisance.</li> </ul>
Gaz d'échappement et poussière - Les principales sources d'impact sur la qualité de l'air sont : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gaz d'échappement (COx, SOx, NOx, VOC, HPA, formaldéhyde, composés carbonés) des moteurs ;</li> <li>- des véhicules assurant le transport à terre sur les pistes d'accès,</li> <li>- des équipements de construction du gazoduc</li> <li>- Soulèvement important de poussières lors du passage des véhicules aux abords de la route et durant la pose du gazoduc (particulièrement en saison sèche).</li> </ul> Ces émissions seront temporaires.							<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si possible, les terres excavées seront stockées et réutilisées sur la zone du projet afin de limiter le nombre de déplacements en dehors de la zone du projet. Ceci permettra également de minimiser le trafic de véhicules. Les terres stockées devront être bâchées ou mouiller si nécessaire (ex. par temps sec et venteux).</li> <li>• Les bas côtés utilisés durant la construction devront être inspectés, nettoyés et arrosés, si nécessaire afin de minimiser les émissions de poussières dans et en dehors de la zone du projet, surtout dans les zones sensibles (ex. près d'habitations, ...). Des limites de vitesse sur la zone du projet et ses environs devront également être mises en place.</li> <li>• A ce niveau de l'étude, aucune mesure ne sera nécessaire pour contrôler les émissions de gaz d'échappement, sauf si certaines limites sont dépassées. La mise en œuvre de bonnes pratiques devra être suffisante (ex. bonne maintenance des véhicules et des équipements (mise en place d'un programme de contrôle technique et de réparation), utilisation de carburants et autres produits de bonne qualité, garer les véhicules loin des cibles sensibles, éteindre les véhicules lorsqu'ils ne sont plus en service, ...).</li> <li>• Lorsqu'inutile, la manipulation de matériaux poussiéreux devra être évitée. Si elle ne peut pas être évitée, des mesures pour limiter les émissions de poussière devront être mises en place (ex. mouiller les matériaux et les surfaces, ...).</li> <li>• Les zones défrichées devront être minimisées et la couverture végétale devra être gardée intacte, si possible. Une fois les travaux terminés les zones défrichées et de construction seront re-végétalisées.</li> </ul>
<b>5. Paysage et aspects visuels</b> Construction d'un corridor - Le défrichement, la relocalisation et l'éventuelle démolition de certaines habitations auront un impact sur l'aspect visuel de la zone du projet. La route aura un aspect plus dégagé qu'à présent.							<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les zones défrichées devront être minimisées et la couverture végétale devra être gardée intacte, si possible. Une fois les travaux terminés les zones défrichées et de construction seront re-végétalisées.</li> </ul>
<b>Environnement biologique</b>							
<b>6. Flore et faune terrestre (y compris les eaux de surface)</b>							
Perte d'habitats – Le défrichement de la zone du projet (ex. Zone marécageuse) aura un impact direct sur la perte potentielle d'habitats, de zone de nutrition et d'absorbant du gaz carbonique.							<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimiser les occupations des sols pour les activités de construction</li> <li>• Positionner les différents éléments du projet dans des zones déjà perturbées.</li> <li>• Les travaux de déforestation devraient se faire en présence et en concertation avec la Délégation Départementale du MINFOF.</li> <li>• Les zones défrichées devront être minimisées et la couverture végétale devra être gardée intacte, si possible. Une fois les travaux terminés les zones défrichées et de construction seront re-végétalisées.</li> <li>• Les espèces qui ont une valeur économique, situées sur la zone du projet et aux alentours, devraient être conservées (faune et flore).</li> <li>• Récupération des bois et organisation de leur vente aux enchères - Les droits d'usage accordés aux populations riveraines sur l'utilisation des essences abattues ;</li> <li>• Le projet devrait conserver les zones écologiques sensibles (ex. zone marécageuse) afin d'éviter une destruction inutile du couvert végétal.</li> <li>• La lutte anti-braconnage et la sensibilisation des riverains et des employés devraient être menées avant et pendant les travaux.</li> <li>• Le promoteur et ses sous-traitants devront veiller à ce que leurs employés n'achètent ou ne transportent pas le gibier tué localement et surtout, n'encouragent pas la chasse des espèces menacées.</li> </ul>

Impacts potentiels	Section 1		Section 2		Section 3		Possibles mesures d'atténuation
	a	b	a	b	a	b	
							<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voir section 4. qualité de l'air et nuisance sonore</li> <li>• Voir section 1. sols (pollution accidentelle).</li> </ul>
<p>Perturbation des habitats et des espèces - La faune et la flore terrestre et aquatique seront perturbées par l'ensemble des activités de construction réalisées sur la zone du projet et ses abords immédiats. Un changement dans la qualité de l'eau et de l'air et le niveau des nuisances sonores auront des impacts directs sur la faune, pouvant pousser les animaux à migrer temporairement vers de nouveau territoire. De plus, la création de nouvel accès favorisera le braconnage dans des zones écologiques sensibles (ex. zones marécageuses). L'utilisation excessive d'herbicide aura un impact direct sur la flore.</p>							<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voir les mesures mentionnées ci-dessus.</li> </ul>
<p>Changement de la qualité des eaux de surfaces - Les changements temporaires de la qualité des eaux de surfaces (voir section 2. eaux de surfaces) auront un impact sur la faune et flore des milieux aquatiques (ex. Zone marécageuse et cours d'eau).</p>							<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voir les mesures mentionnées ci-dessus.</li> <li>• Voir section 2. eaux de surfaces</li> </ul>
Pollution accidentelle – voir section 1. sols							Pollution accidentelle – voir section 1. sols
<b>Contexte socio-économique</b>							
<p>Population (concernée par le projet)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La réinstallation physique ou économique temporaire ou permanente des habitants sera à envisager, le long du tracé du gazoduc, particulièrement dans les zones densément habitées. Ceci dépendra de la distance entre la route et le tracé du gazoduc et le tracé lui-même du gazoduc (ex. cote mer ou cote terre de la route). Le niveau de nuisances (ex. sonore, qualité de l'air...) sera à définir afin de mettre en place les mesures appropriées.</li> <li>• Afin de permettre la construction du gazoduc, certains habitants risqueront de perdre leur propriété.</li> </ul>							<ul style="list-style-type: none"> <li>• La réinstallation des populations s'avérant nécessaire pour la section 2 et 3, le pipeline passant coté mer ou terre. La mise en œuvre d'un Plan d'Action de réinstallation (PAR) est donc recommandée une fois que le tracé sera arrêté, l'EIES terminé et après le recensement des biens et des personnes impactés. Cette mesure devra être appliquée avant les travaux pour prévenir ou minimiser tout risque de conflit (riverains-promoteurs). Le PAR va légèrement au-delà du plan de réinstallation des populations (selon les standards de la Banque Mondiale, OP4.12): Il se veut plus intégrateur et globalisant et il tient compte des interactions entre les populations à réinstaller et les populations environnantes également concernées. De plus, il a l'avantage de laisser entrevoir une vision à moyen et long terme de la situation socio-économique des zones affectées.</li> <li>• Une étude complémentaire est recommandée (voir section 5.4 Etudes complémentaires). <ul style="list-style-type: none"> <li>- une fois le tracé arrêté l'état initial pourra être approfondi.</li> <li>- Une fois le tracé arrêté et les méthodes de travail connues, les impacts pourront être déterminés plus précisément.</li> </ul> </li> <li>• Obtention d'une déclaration d'utilité publique.</li> </ul>
<p>Santé et sécurité du public (qualité de l'air et des eaux pour l'usage public...)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un périmètre de sécurité devra être mis en place autour de la zone du projet et plus particulièrement des zones de construction.</li> <li>• Les impacts sur la santé seront liés pour la plupart à la pollution de l'air, à la nuisance sonore (bruit et vibrations) et à la pollution de l'eau, si aucune mesure d'atténuation et/ou de contrôle de ces pollutions est mise en place.</li> <li>• Les risques liés à la santé humaine seront consécutifs à l'afflux de travailleurs dans la région. Cependant, cet afflux ne devrait être que temporaire et relativement faible.</li> <li>• Lors des contacts divers avec les locaux, à travers de rapports sexuels non protégés et par d'autres voies (ex. alimentation hasardeuse, consommation des boissons douteuses telle que le "fort fort"), les germes et les virus des maladies seront plus facilement disséminés au sein des communautés locales et vice versa.</li> <li>• Il y a également un risque d'impact sur la santé publique lié à la consommation d'eau souterraine et de surface. La nappe étant peu profonde, les travaux pourraient contaminer la nappe. Cela dépendra de la profondeur de l'enfouissement du pipeline. (voir section 3. eaux souterraines).</li> <li>• Augmentation des risques d'accident liés à l'augmentation du trafic au niveau de la zone du projet et dans les alentours.</li> <li>• Risques d'attaques ou de vols par les villages voisins, ou par des individus vagabonds attirés par les activités ou si des conflits sociaux étaient induits (voir section ci-dessous - Risques de conflit social).</li> <li>• Risque de sabotage.</li> </ul>							<ul style="list-style-type: none"> <li>• La mise en place d'un périmètre de sécurité durant la phase de construction devrait permettre de limiter l'exposition des personnes externes aux risques divers émanant du chantier.</li> <li>• Suivi de la qualité des ressources en eaux des populations situées à proximité de la zone du projet.</li> <li>• Si nécessaire, la zone d'enfouissement du pipeline devrait rester au-dessus du niveau des eaux souterraines.</li> <li>• Réduire au maximum l'importation de main d'œuvre et encourager l'utilisation de main-d'œuvre locale</li> <li>• Les travailleurs devront adhérer aux règles de base, établies par l'entrepreneur et en accord avec les législations, concernant la santé publique, particulièrement en matière d'hygiène et de prévention des maladies. Des séances d'éducation et de sensibilisation des employés et des populations riveraines pourront être organisées.</li> <li>• Identification des secteurs sensibles suivie de la mise en place d'un système de signalisation dans ces zones (ex. limitation de vitesse, ...) et sensibilisation des chauffeurs de véhicules et des habitants aux risques liés aux activités de construction.</li> <li>• Campagne d'information dans les villages et campements situés dans la zone d'influence du projet, concernant le calendrier des travaux, et le respect de celui-ci.</li> <li>• Création d'un zone dite 'tampon' dans les abords immédiats de la zone de chantier et donc du gazoduc et mise en place d'une zone de sécurité lors des travaux, avec accès restreint aux personnes autorisées suivi par une sensibilisation des populations aux risques et au respect du périmètre de sécurité.</li> <li>• Mise en place d'un poste de garde à l'entrée du site pour empêcher l'intrusion de personnes non autorisées.</li> <li>• Mise en place d'un plan d'urgence en cas d'accident (ex. explosion, incendie, pollution accidentelle...) avec évacuation possible des riverains et formation des populations pour réagir en cas d'urgence.</li> <li>• En cas extrême, la prévention du sabotage devra se faire par la construction d'une barrière artificielle empêchant ou limitant au</li> </ul>

Impacts potentiels	Section 1		Section 2		Section 3		Possibles mesures d'atténuation
	a	b	a	b	a	b	
							<ul style="list-style-type: none"> <li>maximum l'accès aux installations à toute personne étrangère au projet (utilisation du périmètre de sécurité).</li> <li>Sensibilisation et formation des riverains sur les risques encourus en cas d'éventuel sabotage</li> <li>Filter les accès au site à partir de l'axe principal et autour par des postes de contrôle (même que celui pour la sécurité)</li> </ul>
<p>Risques de conflits sociaux et fonciers (populations d'accueillies, ...)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Désintéressement ou intéressement à mauvaise fins des individus affectés et éventuellement des communautés environnantes.</li> <li>Non recrutement ou recrutement des riverains de certaines communautés voisines et / ou locales. Si la politique de recrutement n'est pas clairement établie et appliquée, ceci pourrait créer des conflits d'intérêts.</li> <li>Réclamations éventuelles du droit de propriété sur certaines parcelles dans la zone du projet et ses environs.</li> <li>Récupération désordonnée / illégale des bois coupés pendant les activités de défrichages</li> <li>Installations anarchiques à proximité de la zone du projet pourraient être accentuées par l'afflux de travailleurs non-locaux. Ceci aurait un impact visuel sur les abords immédiats de la zone du projet et augmenterait la pression sur les ressources naturelles et foncières, créant d'éventuels conflits. Cependant, à la vue de la taille des travaux, l'afflux de travailleurs devrait être relativement faible.</li> </ul>							<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en place d'un comité participatif d'intermédiation des conflits et de suivi de la mise en œuvre des résultats des consultations publiques. Ce comité pourrait comprendre les autorités administratives et traditionnelles locales (ex. Préfet, Sous-préfet, Chefs de villages et des campements), les responsables des services techniques locaux impliqués (MINDUH, MINEP, MINSANTE, MINFOF, MINADT, notamment le service de la protection civile ; MINEDUB ; MINSEC ; MINEPIA ; MINADER ; MINAS) et les représentants de la société civile et des principaux groupes sociaux (ex. jeunes et femmes) des communautés locales et riveraines concernées. Ceci pourra être développé et mis en place dans le cadre du PAR.</li> <li>Organisation de réunions de concertation et d'information sur le projet, à mettre en place dès le début du projet. Une trace écrite de ces réunions devra être conservée. Les informations suivantes devront être fournies aux populations concernées (ex. réunion, panneaux informatifs, ...): calendrier d'activités, risques majeurs du projet, contraintes que les travaux pourraient engendrer, mesures préventives de sécurité à mettre en œuvre, ...</li> <li>Organisation des collations lors des réunions dans les villages, pour "calmer la colère des Dieux/ancêtres", appropriée.</li> <li>Élaboration d'un plan de recrutement qui doit être diffusé dans toute la zone du projet (ex. affiches, ...). Ce plan devra présenter le calendrier et les lieux de recrutement, indiquer les profils requis (ex. qualifications demandées, ...), présenter clairement les proportions par type de prestations à fournir et préciser les éléments du dossier à fournir par les candidats postulants. La méthode de Haute Intensité de Main d'Œuvre (HIMO) pourrait être utilisée afin d'éviter d'éventuels conflits avec les riverains. En effet, cette méthode encourage le recrutement autant que possible des compétences locales lors de l'exécution des travaux, des postes de main d'œuvre aux postes de cadres qualifiés.</li> <li>Dans la mesure du possible, la SNH pourrait répondre à certaines des doléances des populations de la zone du projet (ex. Case de santé, écoles, AEP, électricité, communications ...). Il est à noter que la plupart de ces doléances seront consignées dans le PAR.</li> <li>Sensibilisation des étrangers au sujet des mœurs et coutumes locales, tenir des réunions de prise de contact avec les autorités administratives et traditionnelles locales avant le début du chantier et pendant la phase de construction.</li> <li>Mise en place de mesures de développement durable pour les populations de la zone du projet, suite aux réunions décrites ci-dessus. (ex. construction d'une école, de route, de puits, ...).</li> </ul>
<p>Impact sur le patrimoine culturel - L'impact sur le patrimoine culturel concerne principalement le risque de profanations de lieux sacrés.</p> <p>Il n'y a aucune information disponible précise, à ce stade de l'étude, sur les sites archéologiques potentiels dans la zone du projet. Cependant, il faut relever que la région de Kribi est riche en sites et restes archéologiques.</p>	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inventaire et surveillance des lieux sacrés situés sur la zone du projet et ses environs, une fois que le tracé du gazoduc et les méthodes de travail seront déterminés.</li> <li>Lors des creusements, il faudra inclure une équipe d'archéologue qui inspectera d'abord les sites à creuser afin de déceler d'éventuels restes archéologiques.</li> </ul>
<p>Afflux de travailleurs - Les travaux de construction pourraient attirer des travailleurs venus de différentes régions. Cependant, étant donnée vue de la taille des travaux, l'afflux de travailleurs devrait être relativement faible.</p>							Voir section ci-dessus - Risques de conflits sociaux et fonciers
Environnement économique							
<p>Emplois et bénéfices économiques - Des travailleurs devront être recrutés lors de la phase de construction. L'emploi de ressources locales favoriserait le développement et le niveau de vie des populations locales. L'augmentation temporaire et / ou permanente de la population locale aura un impact bénéfique sur les commerces locaux.</p>							<ul style="list-style-type: none"> <li>Embauche de travailleurs locaux afin d'améliorer temporairement le taux d'emplois dans la zone du projet et ses environs immédiats.</li> <li>Voir section ci-dessus - Risques de conflits sociaux et fonciers.</li> <li>Favoriser et faciliter le développement de commerces locaux déjà établis dans la zone du projet. Cependant, il est recommandé de contrôler que le prix des biens n'augmente pas de façon irraisonnable car ceci pourrait avoir un impact négatif sur les populations locales.</li> </ul>
<p>Compensations</p> <p>La réinstallation physique ou économique temporaire ou permanente des habitants sera à envisager, long du</p>							<ul style="list-style-type: none"> <li>Réinstallation et système d'indemnisation d'après l'OP 4.12 du Groupe de la Banque Mondiale.</li> <li>Voir section ci-dessus - Populations (concernées par le projet).</li> </ul>

Impacts potentiels	Section 1		Section 2		Section 3		Possibles mesures d'atténuation
	a	b	a	b	a	b	
tracé du gazoduc, particulièrement dans les zones densément habitées.							
<b>Services publics et infrastructures</b>							
Accès aux services publics - les travaux de constructions pourront avoir comme effet de bloquer les accès aux services publics (écoles, services de santé, etc.) Pression sur les services publics - L'afflux et l'embauche de travailleurs non-locaux augmenteront temporairement la pression sur les services de santé, les ressources naturelles locales, les ressources en électricité et éventuellement les établissements scolaires. Cependant, on peut penser que, compte tenu de l'étendu des travaux et de sa relative courte durée, estimé à quelques mois), l'impact est minimal.							<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afin de minimiser les pressions sur les services de santé, l'entrepreneur devra fournir à ses employés un service de santé minimal (ex. Poste de secours / santé sur la zone du projet, ...).</li> <li>• Voir section ci-dessus - Santé et sécurité publique</li> </ul>
Dégradation des ressources en eaux - L'augmentation de la population locale aura un impact direct sur la consommation d'eau et la quantité / qualité des eaux usées.							<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation de sanitaires au niveau de la zone du projet pour les travailleurs.</li> <li>• Un système de collecte / élimination des déchets d'origines domestiques pourrait être mis en place.</li> <li>• La phase des travaux devrait être relativement courte en fonction des techniques choisies.</li> </ul>
<b>Hygiène et sécurité au travail</b>							
• Sols et eaux de surface et souterraines pollués- Il y a un risque que les travailleurs soient en contacts directs avec des sols et des eaux de surfaces et souterraines plus ou moins pollués (inhalation, dermal et ingestion) lors des travaux.							<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise à disposition équipement de protection individuelle pour chaque travailleur.</li> <li>• Si nécessaire, mise en place de système de dépollution pour les travailleurs tels que des sanitaires (ex. Lavage des mains) et / ou plus complexe (ex. Unité de dépollution).</li> <li>• Favoriser la consommation d'eau potable en bouteille par les ouvriers.</li> </ul>
Risques d'accidents ou d'incidents de travail durant les constructions.							<p>L'entrepreneur devra préparer et mettre en œuvre des mesures spécifiques d'hygiène et de sécurité du travail et les présenter dans un Plan Hygiène Sécurité. Ces mesures devront inclure (liste non exhaustive) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation d'équipement de protection individuelle (EPI) par les employés ;</li> <li>• Formation hygiène - sécurité adaptée pour tous les employés ;</li> <li>• Fourniture de matériel de secours et de premiers soins ;</li> <li>• Plan d'évacuation médicale d'urgence pour les différents types d'incidents et de blessures qui pourraient survenir ;</li> <li>• Personnes sur place formées aux premiers secours.</li> <li>• Test et assurance médicale adaptée pour tous les employés ;</li> <li>• Fourniture d'équipement de communication (radios) ;</li> <li>• Fourniture d'équipement de protection incendie et coordination avec les pompiers de Kribi ;</li> <li>• Développement de procédures spécifiques aux différentes activités à risques décrites ci-contre ;</li> <li>• Règles de bases de santé publique, particulièrement en matière d'hygiène et de prévention des maladies (VIH) ;</li> <li>• Mise en place d'une zone de sécurité, avec accès restreint aux personnes autorisées.</li> <li>• Elaborer, afficher et veiller à la mise en œuvre sur le chantier des mesures préventives et restrictives liées au projet.</li> <li>• Un docteur devra être à disposition en permanence pendant la durée des travaux. Ce docteur pourra être basé à Kribi et travaillera en coordination avec l'établissement hospitalier de Kribi.</li> </ul>

(1) non-connu potentiellement majeur

## **1.2 Phase d'exploitation**

**Tableau 2. Impacts potentiels – Phase de d'exploitation**

Impacts Potentiels	Section 1		Section 2		Section 3		Possibles mesures d'atténuation
	a	b	a	b	a	b	
<b>Environnement physique</b>							
<b>1. Sols, eaux de surface et souterraines</b>							
Erosion et ruissellement - L'impact sur l'érosion des sols dépendra des mesures qui ont été mises en place durant la phase de construction. Si les mesures conseillées ont été suivies, l'impact sera minimal lors de la phase d'exploitation. Les risques d'érosion proviendront principalement des nouvelles et existantes structures (ex. ponts, routes / pistes, gazoduc, système de drainage, ...) et les activités de re-végétalisation qui n'auront pas été convenablement réalisées, construites et / ou maintenues. Ceci pourra avoir un impact sur la création de zones raviniées et l'accélération du phénomène de sédimentation dans la zone marécageuse par les eaux de ruissellement pouvant aboutir un surcroît de sédiments et une perturbation des écoulements dans les zones marécageuses avec dégradation de la flore et de la faune locales.							<ul style="list-style-type: none"> <li>• S'assurer que les écoulements des eaux ne sont pas perturbés ou obstrués et que le drainage des eaux est assuré par le biais de buses.</li> <li>• Remarque : certaines zones non inondées au cours des travaux (saison sèche) pourraient l'être en saison des pluies.</li> <li>• Les mesures décrites dans la phase de construction doivent être mises en place, afin de limiter les risques d'érosion pendant la phase d'exploitation.</li> <li>• Travaux de terrassement (si nécessaire).</li> <li>• Réalisation des travaux de maintenance par temps sec, éviter les périodes de pluies</li> </ul>
Pollution accidentelle – Il y a un risque de déversements et / ou fuites d'hydrocarbures provenant des carburants et des huiles des véhicules de maintenance et de l'utilisation éventuelle d'herbicides. Lors des tests hydrauliques du gazoduc, le déversement accidentel des effluents ne pourra pas être exclu, particulièrement si la construction du gazoduc n'a pas été réalisée de façon adéquate. Il existera également des risques de pollution en cas de fuite et / ou d'incident (ex. gazoduc); pollution principalement sous forme gazeuse.							<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les mesures prises lors de la phase de construction en cas de pollution accidentelle seront à appliquer lors de la phase d'exploitation.</li> <li>• Des mesures de détection des fuites devront être mises en place ainsi que des mesures d'intervention d'urgence en cas de fuite et autres.</li> <li>• Pour connaître les impacts d'une fuite de gaz, il faut connaître les caractéristiques de sécurité liées à son utilisation et son transport. Ces caractéristiques sont données dans la Fiche de Sécurité du produit. Les risques liés à l'inhalation de gaz et à l'explosion sont surtout liés à l'accumulation de gaz en milieu confiné. Le long du gazoduc, le risque principal est l'inflammation en présence d'une source d'ignition. Cependant comme le gazoduc sera enterré, ceci sera moins probable. Au niveau des parties émergées du gazoduc, à l'endroit où se produit la fuite et l'inflammation, le gaz enflammé aura, la plupart du temps, la forme d'un jet enflammé, en forme de fuseau, qui dans le cas d'une brèche dans le pipeline, aura une direction perpendiculaire au pipeline. Les éléments les plus exposés seront ceux qui sont atteints par la flamme et ceux qui seront, à proximité immédiate dans un espace limité par un cylindre dont l'axe central correspondrait à l'axe de la flamme.</li> </ul>
Qualité des eaux de surface et souterraine <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risque de pollution lors des opérations de tests et de maintenance.</li> <li>• Risque de pollutions des eaux par l'effluent des tests hydrauliques du gazoduc.</li> <li>• Voir section ci-dessus - Pollution accidentelle.</li> </ul>							<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'ensemble des mesures prises lors de la phase de construction sera à appliquer lors de la phase d'exploitation.</li> <li>• Rejet des effluents des tests hydrauliques seulement après filtration et prise d'échantillons afin de confirmer sa qualité.</li> </ul>
Activité de maintenance et réparation du gazoduc - Au cours de son exploitation, il est fort probable que des travaux de maintenance et / ou réparation seront à réaliser. Impact mentionnés ci-dessus)							<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'ensemble des mesures prises lors de la phase de construction sera à appliquer lors de la phase d'exploitation.</li> </ul>
<b>2. Qualité de l'air et nuisance sonore</b>							

<p>Les nuisances sonores seront principalement occasionnées par les véhicules et équipements de maintenance et / ou réparation sur la zone du projet et les routes d'accès. Les principaux récepteurs sont les populations locales et la faune située à proximité de la zone du projet.</p> <p>Les principales sources d'impact sur la qualité de l'air seront les gaz d'échappement et les soulèvements de poussières provenant des véhicules de maintenance.</p> <p>L'impact des activités de maintenance est considéré comme très faible.</p>							<p>• A ce stade du projet, aucune mesure ne sera nécessaire sauf si des travaux de maintenance / réparation importante sont à réaliser. Dans ce cas, l'ensemble des mesures requises lors de la phase de construction devront être mise en œuvre.</p>
<b>Environnement biologique</b>							
<p>Flore et faune terrestre (y compris les eaux de surface) - Les principaux impacts seront liés à d'éventuelles pollutions de l'air, des sols et des eaux de surfaces et souterraines. Ce type de pollution sera principalement d'origine accidentelle. L'installation du pipeline dans les zones écologiques sensibles (ex. zone marécageuse) risquerait de fragmenter l'habitat de la faune terrestre; cependant, si la zone du projet est correctement remise en état, l'impact devrait être minimal voir négligeable. Il y a également un risque lié à l'augmentation du braconnage en raison de l'accès facilité au site par voie terrestre.</p>	négligeable	négligeable	négligeable	négligeable	négligeable	négligeable	<p>• Pollution accidentelle – voir section 1. sols, eaux de surface et souterraine</p> <p>• A ce stade de l'étude, si les mesures requises lors de la phase de construction ont été mise en place, aucune mesure ne devrait être nécessaire.</p>
<b>Contexte socio-économique</b>							
<p>• A ce stade de l'étude, aucun impact n'a été identifié concernant les populations, la santé et la sécurité du public et les activités socio-économiques de la zone du projet et ses environs. Un des impacts possibles sera la présence d'un périmètre de sécurité au niveau du gazoduc.</p> <p>• En cas d'incident et / ou de pollution accidentelle, la population pourra être impactée.</p> <p>• Les activités de surveillance et de maintenance devront générer quelques emplois.</p>							<p>• En cas d'incident et / ou de pollution accidentelle, les mesures décrites lors de la phase de construction devront être appliquées.</p> <p>• Un périmètre de sécurité devra être installé autour du gazoduc. Ce périmètre pourra être différent que celui requis lors de la phase de construction.</p> <p>• Les installations et améliorations des infrastructures seront toujours à la disposition des populations locales.</p>
Idem durant les activités de maintenance							Voir ci-dessus
Accès aux services publics durant les travaux de maintenance							Réinstallation
Déplacement permanent des populations							• Eviter les zones densément peuplées lors du choix du tracé du pipeline
Sécurité du public							<p>• Mise en place d'une zone de sécurité afin de réduire les risques d'accident pour les populations locales.</p> <p>• Mise en place de mesures de prévention en cas de pollution accidentelle ou de fuite de gaz.</p>

### **1.3 Phase de démantèlement**

L'objectif de cette phase est principalement de réduire ou d'éliminer l'empreinte des installations du projet sur leur environnement. En fonction de ses modalités d'exécution, cette phase peut donc aboutir à un impact globalement positif.

A ce jour, la description du projet ne fournit pas d'information à ce sujet. En conséquence, l'analyse des impacts lors de la phase de démantèlement n'est pas encore possible. Cependant, au minimum, les mesures mises en place pendant la phase de construction devront être appliquées lors de la phase de démantèlement.

A ce stade de l'étude, il est envisagé qu'un plan de gestion pour la phase démantèlement sera nécessaire et devra être préparé et approuvé avant que les travaux de démantèlement ne commencent.

- **Identification**

- Numéro CAS : 8006-14-2
- Numéro UN : UN1971

- **Composition**

Le gaz naturel est naturellement incolore et inodore.

Il est constitué d'un mélange de gaz, dont la composition varie selon la source d'approvisionnement.

Les principaux ingrédients dangereux le constituant sont :

Dénomination chimique	% par volume	Numéro CAS
Méthane	95,4	74-82-8
Éthane	1,8	74-84-0
Azote	1,9	7727-37-9
Dioxyde de Carbone	0,7	124-38-9
Autres hydrocarbures simples	0,2	-

- **Propriétés physiques**

État physique	Gaz
Masse moléculaire	16,7
Solubilité dans l'eau	0,023 g/l à 20 °C
Densité de vapeur (air=1)	0,58
Point d'ébullition	-161,4 °C

- **Risques d'incendie et d'explosion**

Point d'éclair :	- 188 °C
Limite d'inflammabilité dans l'air : (% par volume)	Inférieur : 4,9 % - Supérieur : 15 %
Température d'auto ignition	538 °C approximativement

Inflammable si exposé à toute source d'ignition, en brûlant, il n'émet ni poussière, ni suie, ni fumée.

Le gaz naturel est plus léger que l'air et se dispersera dans l'atmosphère.

Le gaz naturel ne brûlera pas et n'explosera pas s'il n'y a pas assez d'air ou s'il y en a trop. Le risque de rallumage ou d'explosion existe si la flamme est éteinte sans interruption de l'arrivée du gaz et/ou si le lieu du sinistre n'est pas refroidi et si la cause du feu n'est pas éliminée.

**Situation à éviter**

- Le gaz naturel, s'il se trouve dans un mélange approprié, peut s'enflammer s'il est soumis à une décharge d'électricité statique.

**Agents d'extinction**

- Poudre sèche, CO2 pour les petits incendies.
- Méthodes de lutte contre l'incendie :
  - Porter des vêtements de protection complets et un respirateur autonome.
  - Se servir d'eau pulvérisée pour refroidir les contenants exposés aux flammes afin de former un écran protecteur et pour disperser les vapeurs.
  - Isoler toutes les sources d'ignition.
  - Si possible, arrêter la fuite de gaz.
  - Ne pas éteindre les flammes avant d'arrêter la fuite.

### **Produit de combustion dangereux**

- Le CO (monoxyde de carbone) si la combustion du gaz naturel est incomplète.
- Mesures à prendre en cas de fuite :
  - Éliminer toute source d'ignition.
  - Assurer une ventilation maximale

### **Propriétés toxicologiques**

- Toxicité :  
Asphyxiant simple
  
- Effets d'une surexposition :  
Inhalation
  - Le gaz naturel, en déplaçant l'air, agit comme un asphyxiant.
  - Le remplacement de l'air par le gaz naturel peut causer des maux de tête, un affaiblissement des facultés, des erreurs de jugement, une lassitude croissante et une coordination réduite menant à des convulsions, au coma puis à la mort.
  - Narcotique à de fortes concentrations.
  
- Contact avec la peau et les yeux :  
Sans objet
  
- Ingestion :  
Sans objet
  
- Mesures d'urgence et premier soin  
Inhalation :
  - Transporter la victime à l'air frais.
  - Pratiquer la réanimation cardiorespiratoire au besoin.
  - Le cas échéant, un examen médical est obligatoire.
  - Donner de l'oxygène si cela est possible.

*Illustration de certaines mesures compensatoires*

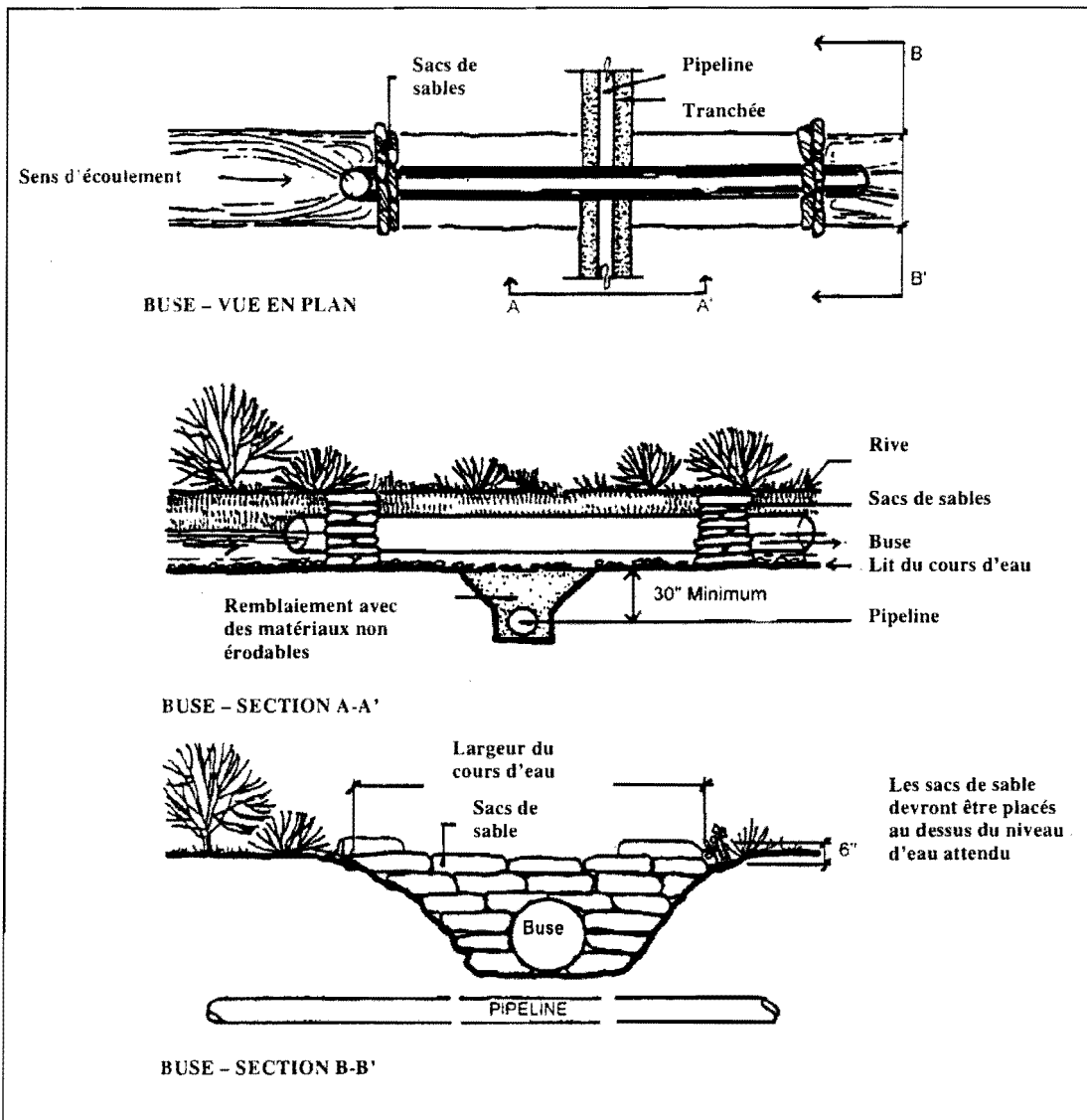
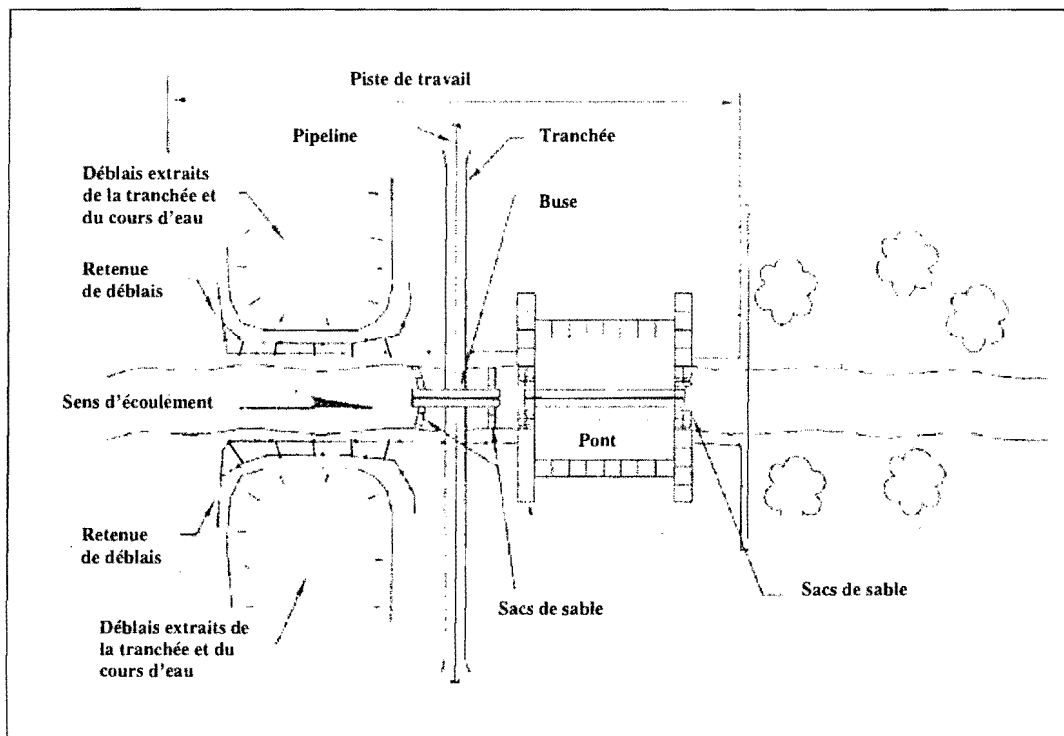


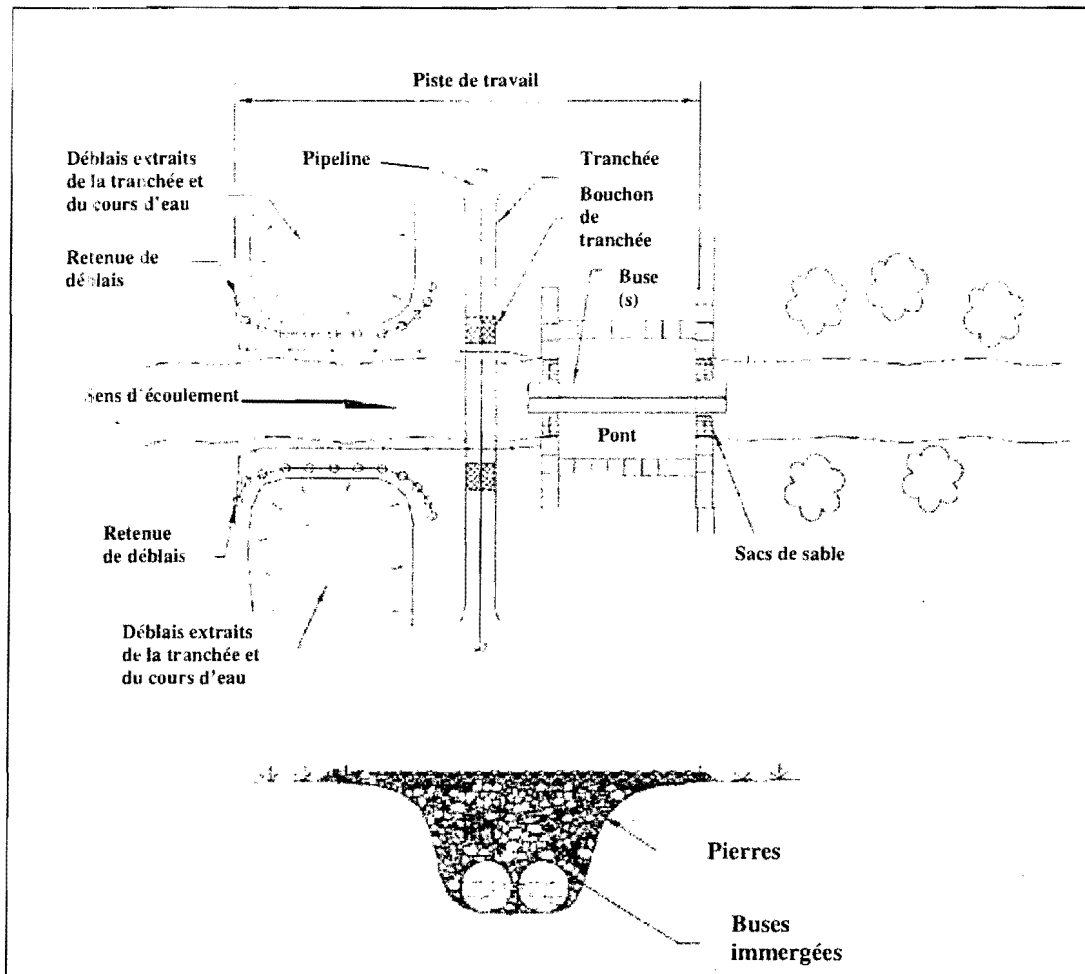
Figure A : Traversée de cours d'eau

*Illustration de certaines mesures compensatoires*



**Figure B : Traversée de cours d'eau**

*Illustration de certaines mesures compensatoires*



**Figure C : Traversée de zones humides**

Illustration de certaines mesures compensatoires

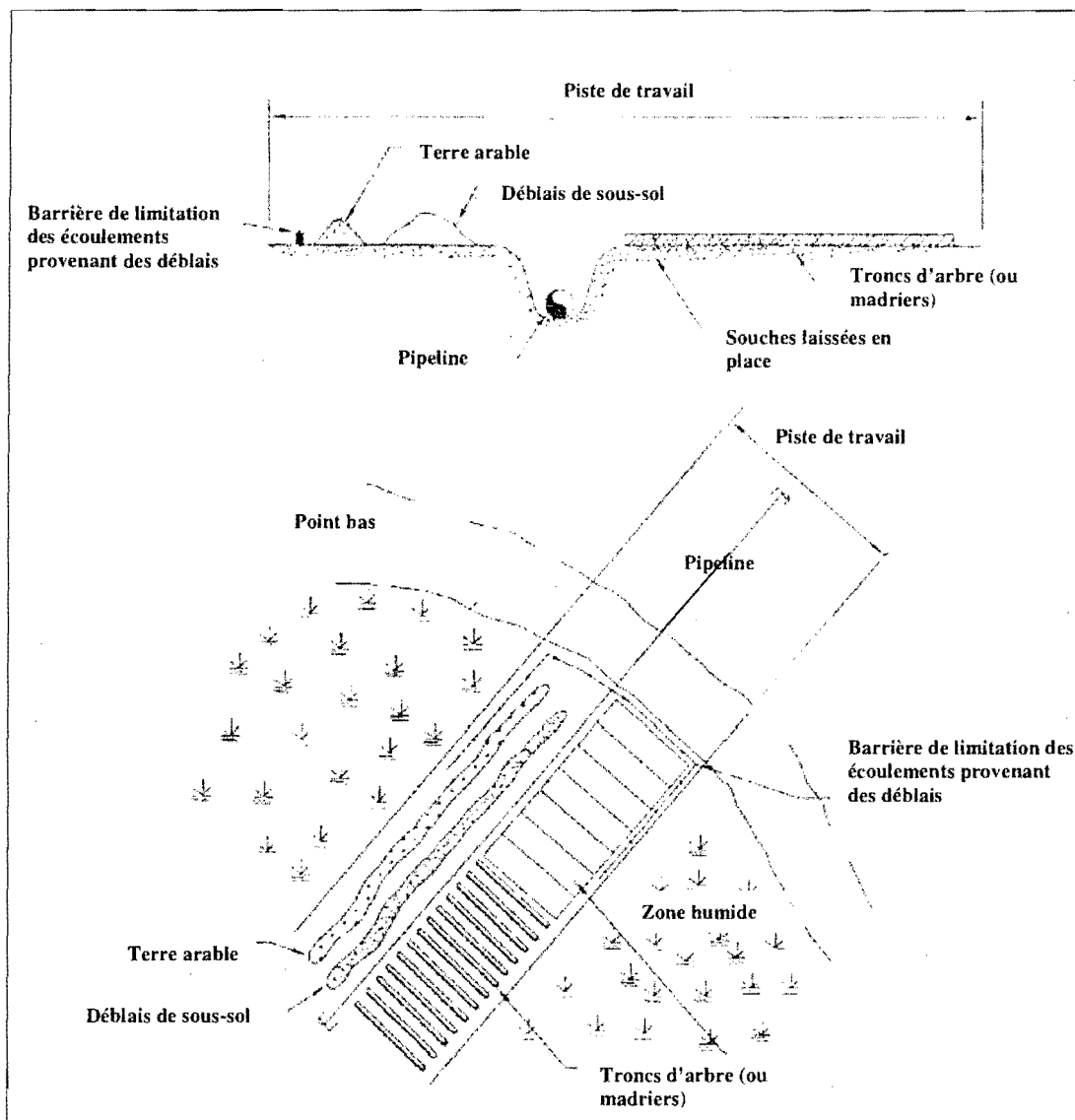


Figure D : Traversée de zones humides

**Rapport d'Evaluation du Potentiel Archéologique  
du futur site d'installation de la centrale  
thermique de Mpolongwé (Kribi)**



**OSLISLY Richard** (IRD Yaoundé)  
avec la collaboration de  
Kinyock Pierre et Nlend Pascal

**Novembre 2007**

### Résumé

Une mission d'évaluation de trois jours (7-8 novembre) commandée par AES SONEL a été conduite sur les aires de construction de la centrale thermiques de Mpolongwé (Kribi) afin d'évaluer le potentiel archéologique réel de la zone concernée par le projet.

Les résultats attestent l'existence de sites dont la chronologie s'étale de l'Age de la pierre récente (LSA) à la période précoloniale en incluant le Néolithique et l'Age du fer. Le site de Mpolongwé révèle des fosses, des pierres (taillée, à cupules) et de la céramique.

Ces premières observations nous permettent de dire qu'il s'agit de sites importants pour l'étude de l'histoire ancienne de la zone côtière.

Cependant, le caractère partiel de cette évaluation et la nature des découvertes, nous impose de recommander de nouvelles investigations archéologiques appropriées à ces sites.

### Summary

A mission of three days evaluation (7-8 november) commanded by AES SONEL was led on the areas of construction of the gas power plants Mpolongwé (Kribi) to estimate the real archaeological potential of zone concerned by the project.

The mission yield archaeological sites which chronology spreads from Late Stone (LSA), the Neolithic and Iron Age. The Mpolongwé site reveals refuse pits, lithic material (stone tool, stone cup marks) and some ceramics.

All these observations lead to the conclusion that these sites are important for the study of ancient history of the region concerned by the project.

However, the partial character of this evaluation and the nature of discoveries impose us to recommend future archaeological investigations of those sites.

## **1- Le projet et son impact sur le patrimoine archéologique**

Le projet de AES SONEL doit créer une centrale à gaz de production d'énergie électrique à Mpolongwé près de Kribi, ce qui conduira à la construction d'infrastructures sur une superficie totale de 22 ha. Toutes les terres situées dans cette emprise seront soumises à des terrassements et une partie abritera des structures définitives. Ces infrastructures vont vraisemblablement ensevelir des sites archéologiques et les terrassements quant à eux, auront le potentiel d'endommager ou de détruire certains de ces sites. Tout ce qui précède rend donc l'évaluation archéologique des centrales unique :

- En général les sites archéologiques aussi nombreux qu'ils soient, ont chacun leur particularité ce qui les rend uniques par définition et les dégâts deviennent irréversibles.
- Les sites qui se retrouveront dans l'emprise des infrastructures fixes ne pourront pas être contournés ou évités.

## **2 - Objectif de l'évaluation archéologique**

Il s'agissait sur le terrain de rechercher des indices pouvant confirmer l'existence d'un potentiel archéologique sur le site de Mpolongwé.

## **3 – Méthode de travail et résultats**

Nous allons présenter de manière succincte la méthode de recherche qui nous a permis de réaliser les différentes découvertes.

### **3-1 La méthodologie de recherche**

La méthode de travail est une adaptation de celle mise au point par Oslisly et White (1998) au Gabon s'articulant autour de trois points fondamentaux, à savoir une bonne étude cartographique, des analyses botaniques poussées et l'exploitation systématique des ouvertures (pistes, zones d'érosion, jachères, layons) et la reconnaissance de surface.

#### la cartographie

La préparation d'une mission de terrain débute par l'acquisition de cartes topographiques. Puis on recherche les données concernant la géologie et les données sur la pédologie.

#### la botanique

Il est souhaitable pour tout archéologue travaillant en forêt tropicale de disposer d'un minimum de connaissances en botanique et en ethnobotanique. En effet au cours des nombreuses prospections en Afrique Centrale, Oslisly et White sont arrivés au constat selon lequel, l'homme favorise de façon directe ou indirecte le peuplement d'espèces végétales bien

spécifiques : palmiers (*Elaeis guineensis*), manguiers (*Mangifera indica*); la plupart de ces espèces sont des indicateurs d'anciens villages du dernier millénaire de notre ère.

### L'exploitation systématique des ouvertures de terrain

Elle constitue le dernier élément que l'on associe lors des campagnes de prospections. Oslisly et White recommandent de mettre à profit les ouvertures pratiquées dans la couverture végétale qu'elles soient naturelles (chablis, berges de rivières, pistes, routes, falaises...) ou artificielles (grands travaux, routes, pistes, chemin de fer, oléoduc...).

L'expérience de terrain nous a permis de confirmer une fois de plus que les hommes ont toujours eu une forte préférence dans le choix de l'emplacement de leur village, à savoir une position d'altitude, le sommet de colline.

En somme, il s'agissait de faire une reconnaissance de surface consistant à parcourir le site afin d'identifier les zones dont la topographie et d'autres facteurs pouvant influencer l'établissement des populations anciennes. L'examen des zones ouvertes et d'érosion pouvant permettre une observation directe du sol sans recourir à des sondages a été effectué.

### **3. 2. La méthodologie d'enregistrement des données**

Lors de l'évaluation, les outils de travail se sont limités à un GPS (Garmin 12), permettant l'obtention des coordonnées géographiques du site découvert, une boussole et une carte topographique, un cahier de notes, un petit matériel de fouilles, un appareil photo numérique et des fiches d'inventaire de site.

Lorsqu'un site était repéré, la procédure suivante a été adoptée :

- les limites approximatives du site sont définies par rapport à l'aire de la centrale
- le site est relevé au GPS en coordonnées géographiques classiques et en UTM
- le site est photographié
- une fiche d'inventaire qui comporte des informations pertinentes sur le site (voir fiches inventaires en annexe) est établie.

Les sites sont enregistrés selon un code et un numéro de séquence : exemple : le lieu ou site (quatre lettres), le numéro du site (le chiffre). Ainsi une fiche portant la mention MPOL 1 correspond au site de Mpolongwé et le chiffre 1 correspondant au numéro de séquence 1 (voir fiche inventaire en annexe).

Les enregistrements se faisaient aussi à travers des plans de situation des zones de concentration des vestiges en surface.

#### 4. Les résultats de la mission

L'évaluation menée sur la superficie de la future centrale à gaz de Mpolongwé a nouvellement confirmé l'existence de sites archéologiques avec une diversité d'occupation humaine (Age de la pierre, néolithique, Age du fer).

##### 4.1. Zones couvertes

Sur le site de Mpolongwé nous avons axé notre évaluation sur les zones actuellement habitées, les transects et les pistes traversant le site et les talus ce qui a conduit à la découverte de quatre zones d'occupation.

D'une manière générale, ces occupations se matérialisent comme suit :

Centrales	Zones	Structures
Mpolongwé	1	Fosses, horizon de céramique (enceinte des cases)
	2	Fosse sur la piste vers le ruisseau Gongoyima
	3	Petit talus au bord du ruisseau Gongoyima)
	4	Fosse et pierre à cupules dans une concession

##### 4.3. Présentation, description et interprétation des sites sur l'aire de la centrale à gaz de Mpolongwé

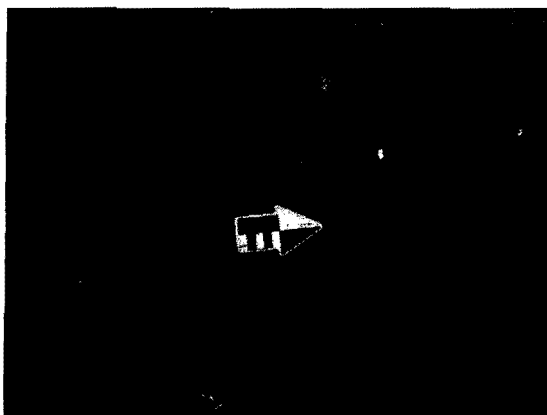
Face à l'important couvert végétal, l'évaluation a été restreinte aux zones plus ou moins ouvertes permettant d'observer directement le sol telles que les cours et alentours des maisons, les pistes et les talus.

###### 4.3.1. Le site de Mpolongwé (MPOL 1)

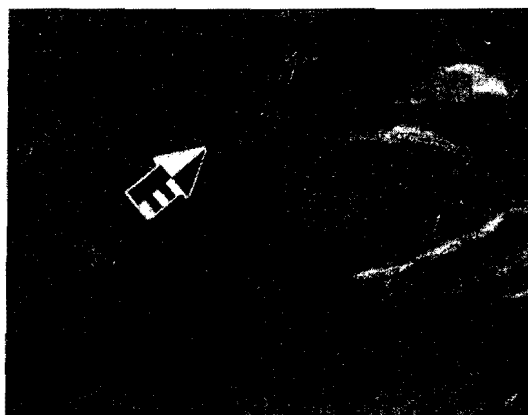
Le site de Mpolongwé est localisé à proximité de l'axe routier Edéa-Kribi sur un sommet de colline bordé au nord par la rivière Mpolongwé, au sud le ruisseau Mayingui et à l'est le ruisseau Gongoyima et à l'ouest par la route Edéa-Kribi. Ce site est actuellement occupé par les populations Mabi, sur le plan archéologique l'évaluation a permis de distinguer quatre zones potentielles d'occupation humaine ancienne.

###### La zone 1 (MPOL 1a)

Elle est constituée de six fosses reconnaissables à travers les traces noires et un aspect circulaire, un amoncellement de pierre associé à la céramique et au charbon de bois près des cases et des tombes. Le site est entouré d'une végétation fortement anthropisée constituée de *mangifera indica*, *dacryodes edulis*, *persea americana*, *chromoleana odorata*.



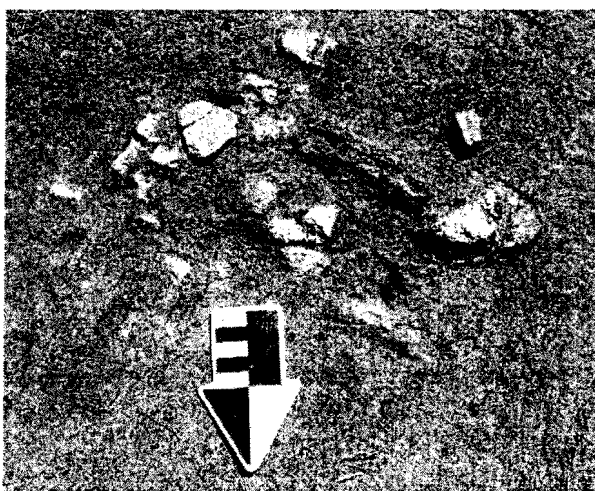
Trace circulaire révélant des tessons et une probable fosse dépotoir



Ensemble de pierres agencées associé à un tesson de poterie

### La zone 2 (MPOL 1b)

C'est un ensemble de trois fosses distante de trois mètres l'une de l'autre sur la piste qui mène au ruisseau Gongoyima, reconnaissable par les tessons de poterie associés au lithique qui ont été exposés par l'érosion. La végétation environnante constitue une forêt secondaire fortement anthropisée à *ceiba pentadra*, *anthocleista schweinfurtheii*, *alchornea cordifolia*



Tête de fosse de la zone 2 révélant des tessons et des charbons de bois

### La zone 3 (MPOL 1c)

Cette zone est représentée par un outil de pierre taillée sur du quartz laiteux trouvé incrusté dans un talus d'environ un mètre de hauteur à proximité du ruisseau Gongoyima.

Ce type d'outil taillé est rare et c'est assez exceptionnel d'en trouver en place.  
L'environnement forestier du site est similaire au précédent.



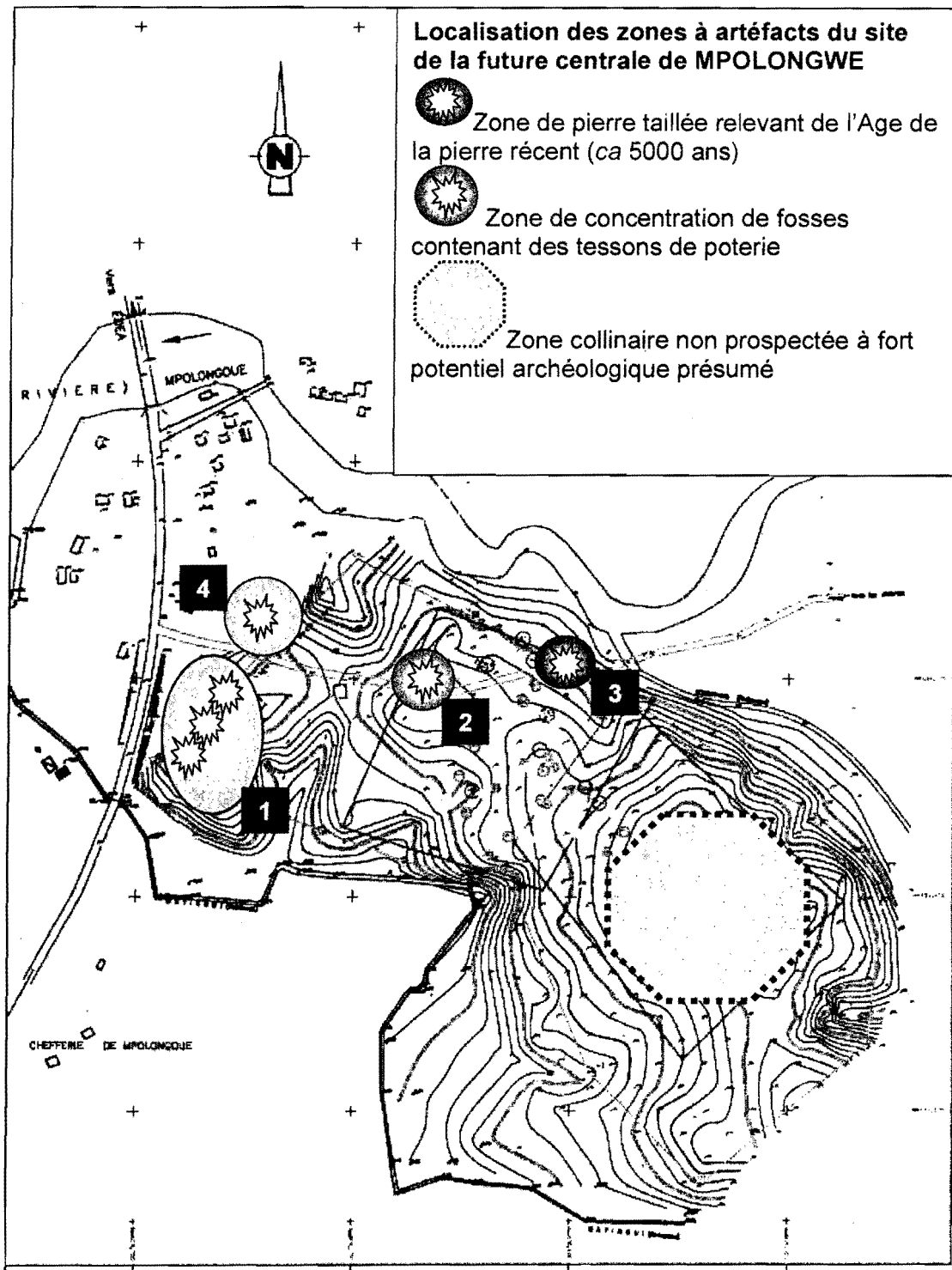
*Emplacement de la pierre taillée dans le talus*



*Hachette taillée sur quartz laiteux*

#### **La zone 4 (MPOL 1d)**

C'est un ensemble de deux fosses et une pierre à cupule (objet de pierre cubique permettant de casser des noix de palme) dans une concession, reconnaissable à travers les taches noires au sol avec des tessons de poterie, du charbon de bois et quelques noix d'*Elaeis guineensis*.



Localisation des zones à artefacts découvertes sur le site de Mpolongwé avec la représentation d'une zone collinaire non prospectée mais à fort potentiel archéologique.

## **Interprétations**

Au vu des résultats de l'évaluation, de l'observation du type de vestiges archéologique, nous pouvons classer l'occupation du site en deux phases :

- (1) Un Age de la pierre récent caractérisé par la pièce bifaciale à bords parallèles plus ou moins allongée à talon communément appelé hachette. On peut estimer son âge dans une fourchette chronologique de 5000 - 6000 ans
- (2) Un stade néolithique ou Age du fer indiqué par la présence des fosses

## **5- Présentation synthétique des résultats de l'évaluation et priorisation des sites**

Cette présentation va s'articuler autour d'un tableau synthétique des découvertes mais une explication de certaines têtes de rubriques s'impose :

- (1) Pour ce qui est de l'estimation du potentiel archéologique en fonction de la superficie du site, nous avons minutieusement parcouru la surface des gisements afin de positionner tous les artefacts visibles.
- (2) L'âge a été estimé à partir des vestiges mis en évidence et en corrélation avec d'autres zones de la région littorale du Cameroun.
- (3) Nous avons aussi ouvert une rubrique sur la stratigraphie et le contexte géographique des sites. Dans ce cas la position géographique du site a été décrite ainsi que la situation des vestiges, soit dans un contexte de niveau stratigraphique, soit contenus dans des fosses dépotoirs.
- (4) Le classement prioritaire d'un site n'est pas une mesure définitive de son importance scientifique mais plutôt une étape temporaire qui permet de tenir compte de son potentiel scientifique et des mesures à prendre dans le cadre de la construction. De cette manière un site classé « important » à sa découverte peut être re-évalué plus tard après étude comme sans importance. De la même manière des sites dont l'importance est incertaine peuvent être classés importants ou pas par la suite et être ou fouillés ou abandonnés.

Noms des sites	Zones	Structures	Nord (UTM 32)	Est (UTM 32)	Type	Artéfacts	Age probable	Intérêt scientifique	Priorité
Mpolongwé	1	MPOL S1	608 107	334 680	Stratigraphie	Céramique associée au lithique	Néolithique	Haut	Haute
	1	MPOL S2	608 074	334 636	Stratigraphie	Céramique associée au lithique	Néolithique	Haut	Haute
	1	MPOL S3	608 094	334 644	Stratigraphie	Céramique associée au lithique	Néolithique	Haut	Haute
	1	MPOL S4	608 064	334 619	Stratigraphie	Céramique associée au lithique	Néolithique	Haut	Haute
	1	MPOL S5	608 064	334 637	Stratigraphie	Céramique associée au lithique	Néolithique	Haut	Haute
	2	MPOL S6	608 280	334 686	Stratigraphie	Céramique associée au lithique	Néolithique	Haut	Haute
	3	MPOL S7	608 422	334 702	Stratigraphie	lithique	LSA	Haut	Haute
	4	MPOL S8	608 134	334 748	Surface et stratigraphie	Céramique et pierre à cupules	Age du fer	Haut	Haute

## **6 - Recommandations pour les actions futures**

La présente mission sur les sites des futures centrales thermiques de Mpolongwé avait pour objectif d'évaluer le potentiel archéologique de la zone d'impact des projets de construction. Nous rappelons que les résultats de cette courte mission ne peuvent ni être considérés comme ceux issus d'une étude d'impact à grande échelle ni servir à une intervention adéquate lors du plan d'action.

### **6-1- Prospections supplémentaires**

D'une manière générale, près de 90 % des surfaces de la zone d'impact du Projet restent à prospecter. Cette prospection, qui seule permet réellement de connaître le patrimoine archéologique avant la construction, doit être réalisée dans le cadre des actions futures :

- L'évaluation archéologique sur les zones ouvertes a prouvé la richesse du site de Mpolongwé. Les surfaces en jachère (enforestées) doivent être entièrement prospectées
- Ces zones enforestées recèlent sûrement aussi un riche patrimoine archéologique : il doit être évalué. Un transect devrait être réalisé tous les 10 mètres partant de la piste d'accès ouest jusqu'à l'est du site. Pour ce faire, les archéologues doivent être en possession au plus vite de plans de construction précis localisant les zones de terrassement.
- Ces études supplémentaires combineront prospection de surface et carottages à la tarière.
- Il ne faudra pas oublier d'étendre les recherches archéologiques à l'aire de la future centrale de Bipaga. Nous n'avons pas prospecté cette zone faute de plan topographique et de l'aval formel donné par le consortium SNH – PERENCO.

### **6-2- Surveillance des travaux**

Cette phase est très importante dans les actions futures du domaine de l'archéologie préventive. Elle s'applique uniquement aux chantiers impliquant des décapages de grande quantité de terre. Elle doit obligatoirement faire partie du plan d'action de l'entreprise pour la gestion du patrimoine culturel :

- Nous savons maintenant qu'entre 45 et 55% des sites présents dans l'aire d'un chantier de construction sont découverts lors de la surveillance des travaux (données du pipeline, des routes)<sup>1</sup>.
- Les travaux de terrassement devraient donc être surveillés afin de permettre l'identification des sites qui n'auraient pas été découverts lors de la prospection préliminaire.
- La présence d'archéologues est nécessaire tout au long des travaux de terrassement.

---

<sup>1</sup> Lavachery *et al.* 2005, 2006 , Oslisly *et al.* 2006 , Delneuf *et al.* 2002.

## FICHE D'INVENTAIRE DES SITES ARCHÉOLOGIQUES

Code d'inventaire: **MPOL 1**

Nom du site: Mpolongwé

Localité: Kribi

Province: Sud

Altitude: 12,11 m

Coordonnées pour S.I.G UTM: N 608 107 E 334 680

Référence de la carte (INC Yaoundé): **Kribi NA-32-XVII 1/200 000 (1976)**

Etat du site lors sa découverte: En place

Nom de l'identificateur: Oslisly Richard

Date d'inventaire : 07/11/2007

Substratum géologique: Horizon argilo-sableux sur une formation de schistes micacés

Description géomorphologique et topographique: Alternance de sommets collinaires

Couverture végétale : *Ceiba pentandra*, *Alchornea cordifolia*, *Persea americana*

Position des artefacts : Surface et stratigraphie

Type d'artefacts : Lithique, céramique, pierre à cupules

Implication chronologique: Late Stone Age, Néolithique, Age du fer

Nécessite une fouille : Oui

Nécessite une datation au C14: Oui

Date de création de la fiche : **10/11/2007**

Auteur: Oslisly Richard

Calendrier du déroulement de la mission d'évaluation archéologique et personnel impliqué

Novembre 2007

**Lun. 5**

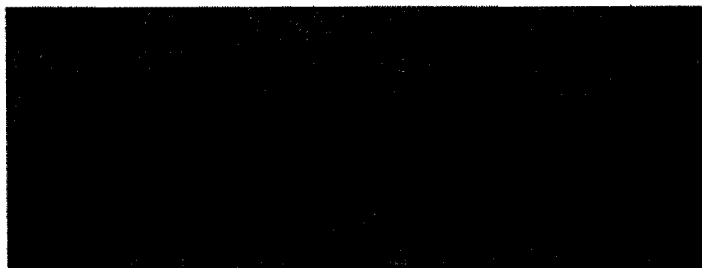
**Mar. 6**

**Mer. 7**

**Jeu. 8**

**Ven. 9**

**Sam. 10**



Voyage  
Kribi—Yaoundé

Rédaction du  
Rapport

Rédaction  
du  
Rapport

(R. O, K.P, N.P)

(R. O, K.P, N.P)

(R. O, K.P, N.P)

R.O = Richard OSLSLY,

K.P = KINYOCK Pierre,

N.P = NLEND Pascal

## BIBLIOGRAPHIE

- ATEBA, L.F, 2003. *Preliminary study of lithic material from the ocean division*, Mémoire de maîtrise, Université de Yaoundé I.
- ASOMBANG . R, M. DELNEUF & C. MBIDA. 2002. Sauvetage archéologique le long du tracé routier Bertoua – Garoua Boulai. Rapport Final. Union Européenne-VIIème FED / IRD / Ministère de la Culture. Edition texte et cd rom.
- DELNEUF, M, ESSOMBA & J.M., FROMENT. A. 1998. *Paléo-Anthropologie en Afrique Centrale*. Editions l'Harmattan, Paris.
- EGGERT, M.K. 2002. Southern Cameroun and the settlement of the equatorial rainforest: Early ceramics from fieldwork in 1997 and 1998-99. In *Tides of the desert – Gezeiten der wüste: Contributions to the archaeology and environment history of Africa in Honour of Rudolph Kuper.* ( eds. Lenssen-Erz, Tegtmeister, Kröpelin et al) Africa Praehistorica 14, Köln : Heinrich-Barth-Institut: pp 507-522.
- EGGERT M.K, HOHN A, KAHLHEBER S, MEISTER C, NEUMANN K, & SCHWEIZER A. 2006. Pits , graves and grains : archaeological and archaeobotanical research in southern Cameroon. *Journal of African Archaeology*, 2006, vol. 4 (2) 273-298.
- ELOUGA M. & WIRRMANN D. 1998. Lac Ossa: recherches paléoenvironnementales et découverte d'un site archéologique In: *Paléanthropologie en Afrique centrale: un bilan de l'archéologie du Cameroun*, Delneuf, Essomba Froment (Eds), 151-155.
- ESSOMBA, J.M. 1992. *L'archéologie au Cameroun*. Editions Karthala, Paris.
- ESSOMBA, J.M. ASOMBANG, R. ELOUGA, M. MBIDA, C. DIGARA, C. KINYOCK, P, GOUEM-GOUEM, DZOU TSANGA. YAKAM YOLA & NKOKONDA. O. 2001. *Archaeological reconnaissance studies (storage yard, camp, landfill, roads , Chad Export Project : Belel, Nanga Eboko, Belabo, Dompla, Meiganga, Batschenga*. Yaoundé: COTCO.
- GIRESE P., MALEY J. & KOSSONI A. 2005. Climatic variability in a tropical shallow lake (Lake Ossa, Cameroon) during the Holocene. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 218. (257– 285).
- GOUEM GOUEM. 2005. *Archéologie de la cote méridionale camerounaise, données préliminaires pour l'étude du peuplement holocène du Bas-Nyong*, Mémoire de DEA, Université Libres de Bruxelles.
- KADOMURA H. 1984. Problems of past and recent environmental changes in the humid areas of Cameroon. In *Natural and man induced environmental changes in tropical Africa*. (7-20), H. Kadomura (ed.), Hokkaido University.
- KADOMURA H., HORI N., KUETE M., TAMURA T., OMI G., HARUKI M. & CHUJO H. 1986. Late quaternary environmental changes in southern Cameroon: a synthesis. In *Geomorphology and environmental changes in Tropical Africa*. (145-158), H. Kadomura (ed.), Hokkaido University.
- JAUZE, J.B. 1944. Contributions à l'étude de l'archéologie du Cameroun. *Bulletin de la Société d'Etudes Camerounaises* 8: 105-23.

- KINYOCK P. 2005. Archéologie du Peuplement ancien et récent de la basse vallée de la Sanaga (région de Mouanko- Littoral Camerounais). Mémoire de maîtrise Université de Yaoundé I.
- LAVACHERY, P., S. MacEACHERN, B. TCHAGO, B. GOUEM GOUEM, P. KINYOCK, J. MBAIRO, C. MBIDA & O. NKOKONDA. 2005. Cultural heritage management in Central Africa: regional survey on the Chad-Cameroon oil pipeline. *Antiquity* 79 (303).
- LAVACHERY, P., S. MacEACHERN, B. TCHAGO, B. GOUEM GOUEM, P. KINYOCK, J. MBAIRO, C. MBIDA & O. NKOKONDA. 2005. Komé to Ebomé: Archaeological research for the Chad Export Project, 1999-2003. *Journal of African Archaeology* 3 (1).
- MARLIAC A. 1973. Etat des connaissances sur le paléolithique et le néolithique du Cameroun (prospections de 1968-1969-1970-1971) In: *Contribution de la recherche ethnologique à l'histoire des civilisations du Cameroun*, C.Tardits (ed.), Colloque CNRS, n° 551. Paris CNRS. vol 1, 27-77
- MBIDA, C.M. 1992. Etude préliminaire du site de Ndindan et datation d'une première série de fosses. In *L'Archéologie du Cameroun* (ed. J.-M. Essomba): pp. 263-84. Paris: Karthala.
- MBIDA, C.M. 1996. *L'Emergence de Communautés Villageoises au Cameroun Méridional. Etude Archéologique des sites de Nkang et de Ndindan*. Thèse de Doctorat: Université Libre de Bruxelles.
- MBIDA, C.M., R.ASOMBANG & M. DELNEUF, 2001. Report on rescue archaeology in eastern Cameroon. *Antiquity* : 805-806.
- MBIDA, C.M., R.ASOMBANG & M. DELNEUF. 2004. Le sauvetage archéologique sur la route Bertoua-Garoua-Boulaï à l'Est du Cameroun. Congrès Panafricain de Préhistoire et des Disciplines associées. Bamako, février 2001.
- NGUETSOP F. 1997. *Evolution des environnements de l'ouest Cameroun depuis 6000 ans d'après l'étude des diatomées actuelles et fossiles dans le Lac Ossa: implications paléoclimatiques*. Thèse de Doctorat du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris.
- NGEUTCHOUA G. 1996. *Etude des faciès et environnements sédimentaires du quaternaire supérieur du plateau continental camerounais*. Thèse de Doctorat de l'Université de Perpignan.
- NLEND NLEND, P.R. 2001. *Inventaire des sites archéologiques de Kribi à Campo : Etude préliminaires des sites de Malongo1, Nlende-Dibe 3 & Boussibiliga 1*. Mémoire de Maîtrise : Université de Yaoundé I.
- NLEND NLEND, P.R. 2004. *Contribution de l'étude de la céramique à la connaissance des populations anciennes de la région de Kribi Campo*. Mémoire de DEA, Université de Yaoundé I.
- OMI G. & KATO Y. 1982. Palaeolithic implements in Cameroon. In *Geomorphology and environmental changes in the forest and savanna Cameroon*. (105-133). H. Kadomura (ed.), Hokkaido University.
- OMI G., KADOMURA H. & HORI N. 1984. A brief note on implements collected in Cameroon during the 1982/83 season field research work. In *Natural and man induced*

*environmental changes in tropical Africa.* (105-111), H. Kadomura (ed.), Hokkaido University.

OMI G., KATO Y., KAWAI T, HORI N. & KADOMURA H. 1986. Classification and typological analysis of palaeolithic implements in Cameroon. In *Geomorphology and environmental changes in Tropical Africa.* (257-297), H. Kadomura (ed.), Hokkaido University.

OSLISLY R. 2007. Mégalithes et art rupestre. Un patrimoine méconnu au Cameroun *Sciences au Sud* - Le journal de l'IRD - n° 39 - mars/avril 2007

OSLISLY R. 2006. Les traditions culturelles de l'Holocène sur le littoral du Cameroun entre Kribi et Campo, in WOTZKA (H.-P.) éd., *Grundlegungen. Beiträge zur europäischen und afrikanischen Archäologie für Manfred K.H. Eggert*, (303-317) Francke Attempto Verlag GmbH and Co. KG, Tübingen.

OSLISLY, R. 2001. *Archéologie et paléoenvironnement dans l'UTO de Campo-Ma'an: Etat des connaissances.* Rapport du Programme Campo-Ma'an.

OSLISLY, R. & MBIDA, C. 2001. *Surveillance archéologique de l'axe routier Lolodorf-Kribi-Campo.* Rapport final du volet de protection du patrimoine culturel, Coopération Cameroun-Union Européenne

OSLISLY, R., KINYOCK, P, TUECHE, R. & NKOKONDA, O. 2000. *Archaeological reconnaissance studies, Chad Export Project: Kribi, Bipindi/Ndtoua, Lolodorf, Ngaoundal, Boforo and Ngan-Hi.* Yaoundé: COTCO.

OSLISLY R., ATEBA L., BETOUGUEDA. R., KINYOCK P., MBIDA C., NLEND P. et VINCENS A. 2006. Premiers résultats de la recherche archéologique sur le littoral du Cameroun entre Kribi et Campo. In Actes XIV<sup>ème</sup> Congrès de l'UISPP, Liège, BAR S1522.

REYNAUD-FARRERA. I., 1995. Histoire des paléoenvironnements du sud-Cameroun à partir d'analyses palynologiques et statistiques de dépôts holocènes et actuels. Thèse Sc., Univ. Montpellier-2.

REYNAUD-FARRERA. I & J. MALEY, 1994. Histoire récente d'une formation forestière du sud-ouest Cameroun à partir de l'analyse pollinique. *C.R. Acad. Sc.*, Paris, 317: 575-580.

REYNAUD-FARRERA. I, J. MALEY, & D. WIRRMAN, 1996. Végétation et climat dans les forêts du sud-ouest Cameroun depuis 4770 ans BP, analyse pollinique des sédiments du lac Ossa. *C.R. Acad. SC.*, Paris, série 2a, 322 : 749-755.

WORLD BANK (1987). *The Management of Cultural Property in World Bank-Assisted Projects. Archaeological, Historical, Religious and Natural Unique Sites.* World Bank Technical Paper Number 62. The World Bank: Washington D.C.

WORLD BANK (1991). *Environmental Assessment Sourcebook. Volume III: Guidelines for Environmental Assessment of Energy and Industry Projects.* World Bank Technical Paper Number 154. The World Bank: Washington D.C.

## Plan de Gestion Environnemental et Social

### Projet de pipeline gazier de Kribi

#### Légende

C : Phase de construction

E : Phase d'exploitation

R : Phase de réhabilitation et abandon

Période : avant/pendant/après chaque phase

P1 : Avant (planification, choix des sites de stockages / de travaux, des techniques et méthodes à utiliser et de construction) / Pendant (exécution + audit, gestion du trafic) / Après (remise en état des sites)

P2 : Avant (planification, choix des techniques et méthodes à utiliser / Pendant (exécution + audit)

Resp> : Responsabilité

Surv. : Surveillance

Eléments Impactés	Mesures	Phase	Période	Resp.	Surv.
<b>Mesures de prévention, d'atténuation et de compensation</b>					
<b>Sol</b> / Erosion / Compaction <b>Eau de surface</b> / Turbidité / perturbation hydraulique <b>Air</b> / Changement climatique <b>Paysage</b> <b>Flore et faune</b> / Perturbation	<b>Défrichage</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimiser au maximum les zones déforestées et défrichées.</li> <li>• Re-végétaliser les zones qui ont été défrichées dès que possible, durant la construction, dès qu'un endroit n'est plus utilisé.</li> <li>• Les zones défrichées devront être minimisées et la couverture végétale devra être gardée intacte, si possible.</li> <li>• Minimiser les occupations des sols pour les activités de construction</li> </ul>	C	P1-Avant (planification, choix des sites de stockages / de travaux, des techniques et méthodes à utiliser et de construction) / Pendant (exécution + audit, gestion du trafic) / Après	SNH / Sous-traitant	SNH

Eléments Impactés	Mesures	Phase	Période	Resp.	Surv.
			(remise en état des sites)		
<b>Flore et faune</b> / Perte d'habitats terrestres	<p><i>Défrichage</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimiser les occupations des sols pour les activités de construction, surtout dans les zones écologiques sensibles (ex. zone marécageuse) afin d'éviter une destruction inutile du couvert végétal.</li> <li>• Positionner les différents éléments du projet dans des zones déjà perturbées.</li> <li>• Les travaux de déforestation devraient se faire en présence et en concertation avec la Délégation Départementale du MINFOF. Cependant, ceux-ci seront relativement limités.</li> <li>• Les zones défrichées devront être minimisées et la couverture végétale devra être gardée intacte, si possible. Une fois les travaux terminés les zones défrichées et de construction seront re-végétalisées.</li> <li>• Récupération des bois pour les besoins de construction ou pour les populations locales.</li> <li>• Si des espèces a valeur économique venaient à être trouvés sur la zone du projet et aux alentours, elles devraient être conservées (faune et flore).</li> </ul>	C	P1	SNH / Sous-traitant	SNH
<b>Sol</b> / Erosion / Compaction <b>Sol / Eau de surface / Eau souterraine</b> / Qualité physico-chimique (pollution) <b>Eau de surface</b> / Ecoulement <b>Eau de surface</b> / Turbidité / perturbation hydraulique <b>Flore et faune</b> / Perturbation  <u>Impact secondaire</u> <b>Santé publique</b>	<p><i>Calendrier</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eviter les périodes de pluie et planifier les travaux lors des saisons où les précipitations sont minimales.</li> <li>• Effectuer les travaux de préférence de novembre à mars, période où les précipitations sont les plus faibles.</li> <li>• Effectuer les travaux de construction des installations sur une période de temps la plus courte possible.</li> </ul> <p>Remarque : certaines zones non inondées au cours des travaux (saison sèche) pourraient l'être en saison des pluies.</p> <p>• Remarque du Consultant sur la description du projet: Le décalage 2 à 3 semaines entre le creusement et le soudage des tuyauteries semble bien long. Ceci est contradictoire avec la section « Remblayage » : « Afin de réduire les effets de l'exposition des sols creusés pendant qu'ils sont en attente, la tranchée sera comblée le plus vite possible dès que chaque section de la tuyauterie sera installée [...] ». Ainsi, il est recommandé de minimiser autant que possible le temps entre le creusement et le soudage des tuyauteries.</p>	C	P2-Avant : planification, Pendant : inspection	SNH / Sous-traitant	SNH
<b>Idem</b>	<p><i>Calendrier</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réalisation des travaux de maintenance par temps sec, éviter les périodes de pluies</li> </ul>	E	P2-	SNH / Sous-traitant	SNH

Eléments Impactés	Mesures	Phase	Période	Resp.	Surv.
<b>Sol / Erosion</b> <b>Eau de surface / Ecoulement</b> <b>Sol / Eau de surface / Eau souterraine / Qualité physico-chimique (pollution)</b> <b>Eau de surface / Turbidité / perturbation hydraulique</b> <b>Flore et faune / Perturbation</b>	<i>Génie civil</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adhésion aux bonnes pratiques; de génie civil</li> </ul>	C	P1	SNH / Sous-traitant	SNH
<b>Sol / Erosion</b> <b>Eau de surface / Ecoulement</b> <b>Eau de surface / Turbidité / perturbation hydraulique</b>	<i>Génie civil - Aménagements spécifiques</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aménagement des zones de pentes et de dévers pour limiter l'érosion des sols et des matériaux de remblayage de la tranchée.</li> <li>• Déroulement des travaux dans le respect des normes et règles de l'art en matière de génie civil et aménagement correct des installations telles les routes / pistes, les ponts et toutes autres constructions permanentes ou temporaires (ex. zone de stockage,...).</li> <li>• Pour la Section 1 : Circulation des véhicules de construction uniquement sur des accès (pistes et / ou routes) correctement aménagés et drainés.</li> <li>• Pour la Section 2 et 3 : Circulation des véhicules de construction uniquement sur la RN et aménagement correct (y compris drainage si nécessaire) des bas côtés pour le stationnement des véhicules et équipements.</li> <li>• Les zones aménagées pour le stockage des structures volumineuses, notamment les pipelines, devront présenter au minimum : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Une base consolidée pour éviter les affaissements de sols sous les effets du poids, avec une configuration permettant aux eaux pluviales de s'évacuer rapidement : l'apport de matériaux adéquats (type gravier) pourra être envisagé ;</li> <li>- Des dispositifs de stockage garantissant l'intégrité des structures (stockage hors sol, sur des supports évitant les déformations,...).</li> </ul> </li> </ul>	C	P2	SNH / Sous-traitant	SNH

Éléments Impactés	Mesures	Phase	Période	Resp.	Surv.
<p><b>Sol / Erosion</b></p> <p><b>Eau de surface / Ecoulement</b></p> <p><b>Eau de surface / Turbidité / perturbation hydraulique</b></p> <p><b>Eau souterraine / Niveau</b></p> <p><b>Flore et faune / Perturbations du milieu aquatique dans les cours d'eau</b></p> <p><b>Flore et faune / Perturbation</b></p>	<p><i>Traversée de cours d'eau et zones humides</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aménagement des zones marécageuses / humides traversées par le pipeline, avec l'utilisation de couche drainante ou de buses, de troncs d'arbres ou de madriers, ...</li> <li>• Aménagement au niveau des cours d'eau (ruisseaux et toutes zones d'écoulement au niveau des zones humides) traversé par le pipeline : installations de ponts ou buses possibles.</li> <li>• Aménagement adéquat des routes / pistes et zones de stockage et de construction afin de limiter les risques d'érosion (ex. goudronnage, béton, ...).</li> <li>• Pour les traversées de cours d'eau et de zones humides voir aussi illustrations en Figures A, B, C et D en Annexe 12 du Rapport EIES.</li> <li>• Aménagement au niveau des cours d'eau (ruisseaux et toutes zones d'écoulement au niveau des zones humides) traversé par le pipeline et/ou la piste d'accès : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Installation de pont(s), là où ils n'existent pas déjà (sur la piste à Bipaga, menant au CPF). La configuration du pont sera dépendante du flux hydraulique attendu. Pour les secteurs où la construction est temporaire, on privilégiera les ponts avec buses (voir Figure E, Annexe 12). Dans les zones où l'ouvrage devra rester en place, on pourra choisir une autre technique en privilégiant la construction de ponts avec une ouverture suffisante aux endroits où le débit hydraulique pourrait être important.</li> <li>- Au niveau de certains ponts déjà en place, un doublement des buses pourrait s'avérer nécessaire pour optimiser les écoulements.</li> </ul> </li> <li>• Si le drainage des zones excavées est nécessaire, les eaux devront être pompées et mises à décanter dans un décanteur ou un lagon, afin de permettre aux particules en suspension de se déposer avant de rejeter les eaux dans le milieu naturel (lieu approprié).</li> </ul> <p>Pour la traversée des cours d'eau, le forage horizontal pourra être envisagé. Les bonnes pratiques pour l'emploi de cette technique devront être mises en œuvre.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'excavation / déviation de cours d'eau pour l'installation du gazoduc devra être minutieusement planifiée et contrôlée afin de limiter les risques de pollution des eaux (ex. matières en suspension, ...). Des systèmes de filtration pourront être mis en place pour limiter le taux de particules dans les eaux rejetées en aval de la construction (ex. buses, sac de sable, filtres, ...).</li> </ul> <p>Si les techniques de retenue d'eau par sac de sable sont utilisées (comme décrit en Figure A, Annexe 12),</p>		P1	SNH / Sous-traitant	SNH

Eléments Impactés	Mesures	Phase	Période	Resp.	Surv.
	<p>les précautions suivantes pourront être prises :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si le flot du cours d'eau est trop important, un système de pompage des eaux en amont pourra être installé afin de garder la zone excavée la plus sèche possible. De plus, ceci permettra de minimiser d'éventuelles inondations en amont de la zone de construction.</li> <li>• Lorsque des cours d'eau devront être traversés par les véhicules, de façon répétitive, afin de gagner accès à la zone du projet, des ponts devront être construits temporairement (cas de la piste menant au CPF). Des sacs de sable ou des bottes de paille pourront également être utilisés afin de minimiser les ruissellements riches en matière en suspension vers les cours d'eau.</li> <li>• Si possible et si cela n'engendre pas d'autres impacts, minimiser les assèchements des cours d'eau.</li> <li>• Minimiser le temps de perturbation des cours d'eau</li> </ul>				
<p><b>Sol / Erosion</b>  <b>Eau de surface</b> / Turbidité / perturbation hydraulique  <b>Flore et faune</b> / Perturbation</p>	<p><i>Écoulement</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesures assurant le bon écoulement des eaux de surface et la filtration des eaux de surfaces si nécessaire avant rejet.</li> <li>• Disposer les déchets végétaux le long de l'emprise de travail (côté opposé à la route), en prenant soin de faire en sorte qu'ils ne constituent pas une barrière aux écoulements de surface.</li> <li>• Remarque : certaines zones non inondées au cours des travaux (saison sèche) pourraient l'être en saison des pluies.</li> </ul>	C	P1	SNH / sous traitant	SNH
<p><b>Sol</b> / Compaction</p>	<p><i>Compaction</i></p> <p>Les principales mesures sont les suivantes et voir aussi les mesures ci-dessus :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation d'équipements de construction tractés, si possible, afin de répartir le poids et donc réduire la compaction des sols</li> <li>• Réalisation des travaux par temps sec, éviter les périodes de pluies</li> <li>• Après abandon des surfaces tassées, réhabilitation des sols par labourage léger de la couche supérieure et si besoin est, re-végétation.</li> </ul>	C	P2 / P1 (si nécessaire)	SNH / Sous-traitant	SNH
<p><b>Sol / Eau de surface / Eau souterraine</b> / Qualité physico-</p>	<p><i>Stockage</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sécourir les zones de stockage des carburants et produits chimiques par le biais de plateformes de</li> </ul>	C	P1	SNH / Sous-	SNH

Eléments Impactés	Mesures	Phase	Période	Resp.	Surv.
chimique (pollution)  <u>Impact secondaire</u> <b>Santé publique</b>	stockage avec bassin de rétention. Contrôle quotidien de ces tanks de stockage, et en cas de fuite, remplacement de ces derniers jusqu'à leur réparation. • Positionner les zones de stockages et de construction le plus loin possible des cours d'eau;			traitant	
<b>Sol / Eau de surface / Eau souterraine</b> / Qualité physico-chimique (pollution) <b>Eau de surface</b> / Qualité physico-chimique  <u>Impact secondaire:</u> <b>Flore et faune</b> / Perturbation <b>Santé publique</b>	<i>Véhicules et équipements</i> • Maintenance régulière des équipements; • Délimiter les aires de parking et les couvrir de latérite; en cas de fuite de carburant des véhicules, enlever la latérite contaminée et la remplacer par de nouvelles latérites. • Limiter les activités de refuelling à une zone spécifique qui sera imperméabilisée (ex. béton) et équipée d'un système de récupération des égouttures et installer un système de déshuileur. • Avoir des kits absorbants accessibles sur la zone du projet en tout temps.	C	P2	SNH / Sous- traitant	SNH
<b>Qualité de l'aire et niveau sonore</b>  <u>Impact secondaire</u> <b>Flore et faune</b> / Perturbation <b>Santé publique</b>	<i>Véhicules et équipements</i> • Minimisation des sources de bruit : ne pas laisser le moteur des équipements et véhicules allumé si ce n'est pas nécessaire. • Mise en œuvre de bonnes pratiques (ex. bonne maintenance des véhicules et des équipements (mise en place d'un programme de contrôle technique et de réparation), utilisation de carburants et autres produits de bonne qualité, garer les véhicules loin des cibles sensibles (zones habitées).	C	P2	SNH / Sous- traitant	SNH
<b>Sol / Eau de surface / Eau souterraine</b> / Qualité physico-chimique (pollution) <b>Flore et faune</b> / Perturbation <b>Santé publique</b>	<i>Circulation</i> • Réduction du risque d'accident de la route par le respect des limitations de vitesse. • Les véhicules transportant du carburant et/ou des produits chimiques devraient tous être équipés de kits absorbants et de sacs pour récupérer les sols pollués en cas de déversements accidentels. Mettre en place un plan de prévention et d'intervention en cas d'accident routier.	C	P2	SNH / Sous- traitant	SNH

Eléments Impactés	Mesures	Phase	Période	Resp.	Surv.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aménagement adéquat des routes et autres voies d'accès et de transport afin de minimiser les risques d'accident (ex. poids lourds en temps de pluie). Ceci peut se traduire par l'installation de rambardes sur les ponts, du renforcement des ponts, le goudronnage de certaines sections, ...</li> </ul>				
<p><b>Qualité de l'air et nuisance sonore</b></p> <p><b>Faune et flore /</b> Perturbation des habitats</p> <p><u>Impact secondaire:</u></p> <p><b>Flore et faune /</b> Perturbation</p> <p><b>Sécurité publique</b></p> <p><b>Santé publique</b></p>	<p><i>Circulation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Choix des zones de stockage de telle façon à minimiser les nuisances sonores et les émissions atmosphériques dues au transport : choisir une zone inhabitée et centrale à la zone du projet.</li> <li>• Consultations des responsables locaux concernant le tracé de l'acheminement des matériaux et équipements.</li> <li>• Campagne d'information dans les villes et villages sur le tracé d'acheminement et aux alentours de la zone du projet, concernant le planning des travaux, et respect de celui-ci.</li> <li>• Limitation de l'utilisation des véhicules de 8.00 à 22.00 heures.</li> <li>• Réinstallation temporaire ou permanente à une distance où il n'y aura pas de nuisance, si aucune autre solution n'est possible dans les zones habitées et que les nuisances sont trop fortes.</li> <li>• Des limites de vitesse sur la zone du projet et ses environs devront également être mises en place.</li> <li>• Identification et signalisation des secteurs sensibles.</li> <li>• Limitation de vitesse (panneau de signalisation et sensibilisation des chauffeurs de véhicules et barges) à la traversée des zones habitées, des embranchements et lors de croisement avec des véhicules ou embarcations tiers.</li> <li>• Limitation du gabarit des véhicules au minimum.</li> </ul>	C	P2	SNH / Sous- traitant	SNH
<p><b>Sol / Eau de surface / Eau souterraine /</b> Qualité physico-chimique (pollution)</p> <p><u>Impact secondaire:</u></p> <p><b>Flore et faune /</b> Perturbation</p> <p><b>Santé publique</b></p>	<p><b>Gestion des déchets</b></p> <p><i>Déchets solides</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Préparation par le sous-traitant d'un Plan de Gestion des Déchets Solides (à soumettre aux Ministères chargés de l'Environnement et des Hydrocarbures, en conformité avec la réglementation camerounaise).</li> <li>• Maintien, par le sous-traitant, d'un registre des types, quantités, origine, stockage (temporaire), transport et élimination/recyclage de tous les déchets solides et liquides générés. Effectuer autant que possible un tri sélectif des déchets.</li> <li>• Stockage (temporaire) et tri des déchets dans des conteneurs (en fonction des moyens de recyclage</li> </ul>	C	P1 : Avant (planification, choix des sites de stockages, des techniques et méthodes à utiliser et de construction,	SNH / Sous- traitant	SNH

Eléments Impactés	Mesures	Phase	Période	Resp.	Surv.
	<p>nationaux). et évacuation vers un centre de stockage et de traitement approprié.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser uniquement les décharges faisant l'objet de contrôles périodiques et respectant les normes techniques minimales d'aménagement.</li> <li>• Sols excavés : réutilisation, autant que possible, en remblais ; et dans le cas de l'excédent de terre végétale, répartition le long de la zone de travail, en priorité pour combler les ornières et renforcer les zones de dévers.</li> <li>• Considérer les sols contaminés (s'il y en a) comme des déchets solides et les gérer comme tels.</li> <li>• Déchets végétaux: disposer ces déchets le long de la zone de travail (côté opposé à la route), en prenant soin de faire en sorte qu'ils ne constituent pas une barrière aux écoulements des eaux de surface; les arbres les plus volumineux pourront éventuellement être cédés à la population locale ou utilisés pour conforter les abords des plateformes, des pistes ou l'aménagement de ponts.</li> </ul> <p><i>Effluents</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation de sanitaires au niveau de la zone du projet pour les travailleurs</li> <li>• Pour minimiser les risques de pollution des sols et des eaux (de surface et souterraines), les eaux usées et provenant des activités de construction (ex. assèchement, ...) devront être traitées (ex. décantation, ...) et avant d'être rejetées dans le milieu naturel (ex. cours d'eau) ou un système de drainage approprié.</li> </ul>		sensibilisation et formation des employés, choix des zones de rejets des eaux) / pendant (exécution + audit des équipements et du trafic)		
<p><b>Sol / Eau de surface / Eau souterraine /</b> Qualité physico-chimique (pollution)</p> <p><u>Impact secondaire:</u></p> <p><b>Flore et faune /</b> Perturbation</p> <p><b>Santé publique</b></p>	<p><i>Gestion des déchets</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le centre de traitement doit être opéré par un professionnel reconnu par les autorités de droit, et opérant à des standards internationaux.</li> <li>• Perenco recycle les condensats issus du traitement du CPF dans son procédé. On pourrait étudier le recyclage potentiel des condensats issus u nettoyage du pipeline dans le procédé de Perenco.</li> <li>• Les eaux de pluie collectées semblent faire parties des autres projets (CPF et Centrale électrique). Elles ne paraissent pas faire parties du cadre du pipeline.</li> </ul>	E	P1	SNH / Sous-traitant	SNH
<p><b>Sol / Eau de surface / Eau souterraine /</b> Qualité physico-chimique (pollution)</p>	<p><i>Génie civil</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adhésion aux bonnes pratiques; de génie civil</li> </ul>	C	P1	SNH / Sous-traitant	SNH

Éléments Impactés	Mesures	Phase	Période	Resp.	Surv.
<b>Eau de surface / Ecoulement</b>  <u>Impact secondaire:</u> <b>Flore et faune / Perturbation</b>	<i>Ecoulement</i> • De manière générale, s'assurer que les écoulements des eaux ne sont pas perturbés ou obstrués et que le drainage des eaux est assuré.	C	P2 :	SNH / Sous- traitant	SNH
<b>Eau de surface / Turbidité / perturbation hydraulique</b>  <u>Impact secondaire:</u> <b>Flore et faune / Perturbation</b>	<i>Génie civil / Remblais</i> • Les terres excavées (extraits des tranchées, zones humides et cours d'eau ) devront être entreposées le plus loin possibles des cours d'eau et de telle façon à éviter leur déplacement par ruissellement vers les cours d'eau. Pour cela il est recommandé, notamment pour les zones de travail à proximité du cours d'eau, de protéger les terres excavées par une retenue (voir Figures C et D, Annexe 12). Ces "filtres à sédiments" pourront être réalisés à l'aide de bottes de paille fixées dans le sol. Si nécessaire, les terres excavées pourront être temporairement bâchées afin de limiter les ruissèlements.	C	P1- Avant (planification, choix des techniques et méthodes de pompage / drainages, choix des sites de rejets des eaux) / pendant (exécution)	SNH / Sous- traitant	SNH
<b>Eau souterraine / Niveau</b>	<i>Eau souterraine</i> • Lors des activités de drainage, le débit des pompes devra être contrôlé et mesuré. • Si des problèmes d'instabilité des zones excavées apparaissent, des palplanches (ou système similaire) devront être utilisées pour contrôler les infiltrations d'eau et éviter l'effondrement des excavations.	C	P2-Avant (planification, choix des techniques à utiliser) / pendant (exécution)	SNH / Sous- traitant	SNH
<b>Air / Qualité et nuisance sonore</b>  <u>Impact secondaire:</u> <b>Flore et faune / Perturbation</b>	<i>Méthode de construction</i> • Si possible, les terres excavées seront stockées et réutilisées sur la zone du projet afin de limiter le nombre de déplacements en dehors de la zone du projet. Ceci permettra également de minimiser le trafic de véhicules. Les terres stockées devront être bâchées ou mouiller si nécessaire (ex. par temps sec et venteux).	C	P2	SNH / Sous- traitant	SNH

Éléments Impactés	Mesures	Phase	Période	Resp.	Surv.
<b>Santé publique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les bas côtés utilisés durant la construction devront être inspectés, nettoyés et arrosés, si nécessaire, afin de minimiser les émissions de poussières dans et en dehors de la zone du projet, surtout dans les zones sensibles (ex. près d'habitations, ...).</li> <li>• Si nécessaire, des mesures pour limiter les émissions de poussière devront être mises en place (ex. mouiller les matériaux et les surfaces, ...).</li> </ul>				
<b>Eau de surface / Qualité</b>	<p><i>Méthode opérationnelle</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les effluents des tests hydrauliques pourront être rejetés dans l'environnement naturel seulement après filtration et prise d'échantillons afin de confirmer sa qualité.</li> </ul>	E	P2	SNH	SNH
<b>Flore et faune / Braconnage</b>	<p><i>Braconnage</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La lutte anti-braconnage et la sensibilisation des riverains et des employés devraient être menées avant et pendant les travaux.</li> <li>• Le promoteur et ses sous-traitants devront veiller à ce que leurs employés n'achètent ou ne transportent pas le gibier tué localement et surtout, n'encouragent pas la chasse des espèces menacées.</li> </ul>	C	P2	SNH / Sous- traitant	SNH
<b>Population et habitations existantes</b>	<p><i>Réinstallation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La réinstallation physique ou économique temporaire ou permanente des habitants sera à envisager, le long du tracé du gazoduc, particulièrement dans les zones habitées (section 2 et surtout 3). Le niveau de nuisances (ex. sonore, qualité de l'air,...) sera à définir afin de mettre en place les mesures appropriées.</li> <li>• Le tracé du pipeline, à l'intérieur du corridor choisi de 50m, devra éviter au maximum les habitations afin d'éviter les réinstallations permanentes le plus que possible.</li> <li>• La réinstallation des populations s'avère nécessaire pour la section 2 et 3, le pipeline passant dans des zones habitées. La <u>mise en œuvre d'un Plan d'Action de réinstallation (PAR)</u> est donc recommandée une fois que le tracé sera arrêté, l'EIES terminé et après le recensement des biens et des personnes impactés. <u>Cette mesure devra être appliquée avant les travaux pour prévenir ou minimiser tout risque de conflit (riverains-promoteurs)</u>. Le PAR va légèrement au-delà du plan de réinstallation des populations (selon les standards de la Banque Mondiale, OP4.12): Il se veut plus intégrateur et globalisant et il tient compte des interactions entre les populations à réinstaller et les populations environnantes d'accueil.</li> </ul>	C	P1	SNH	SNH

Eléments Impactés	Mesures	Phase	Periode	Resp.	Surv.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les études pour le développement du PAR pourront démarrer une fois que).               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le tracé et le corridor de travail durant la construction seront bornés</li> <li>- Les zones de construction (zone de stockage ou autres) seront bornées</li> <li>- Les méthodes de travail seront toutes connues.</li> </ul> </li> </ul> <p>Les impacts en relation avec la réinstallation des populations pourront alors être déterminés plus précisément).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtention d'une déclaration d'utilité publique.</li> </ul>				
<b>Risques de conflits sociaux et fonciers</b> <b>Attraction de travailleurs</b>	<p><i>Engagement des parties prenantes</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en place d'un comité participatif d'intermédiation des conflits et de suivi de la mise en œuvre des résultats des consultations publiques. Ce comité pourrait comprendre les autorités administratives et traditionnelles locales (ex. Préfet, Sous-préfet, Chefs de villages et des campements), les responsables des services techniques locaux impliqués (MINDUH, MINEP, MINSANTE, MINFOF, MINADT, notamment le service de la protection civile ; MINEDUB ; MINSEC ; MINEPIA ; MINADER ; MINAS) et les représentants de la société civile et des principaux groupes sociaux (ex. jeunes et femmes) des communautés locales et riveraines concernées. Ceci pourra être développé et mis en place dans le cadre du PAR.</li> <li>• Organisation de réunions de concertation et d'information sur le projet, à mettre en place dès le début du projet. Une trace écrite de ces réunions devra être conservée. Les informations suivantes devront être fournies aux populations concernées (ex. réunion, panneaux informatifs, ...): calendrier d'activités, risques majeurs du projet, contraintes que les travaux pourraient engendrer, mesures préventives de sécurité à mettre en œuvre, ...</li> <li>• Organisation des collations lors des réunions dans les villages, pour "calmer la colère des Dieux/ancêtres", appropriée.</li> </ul>	C	P1	SNH	SNH
<b>Risques de conflits sociaux et fonciers</b> <b>Attraction de travailleurs</b>	<p><i>Recrutement</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Élaboration d'un plan de recrutement qui doit être diffusé dans toute la zone du projet (ex. affiches, ...). Ce plan devra présenter le calendrier et les lieux de recrutement, indiquer les profils requis (ex. qualifications demandées, ...), présenter clairement les proportions par type de prestations à fournir et préciser les éléments du dossier à fournir par les candidats postulants. La méthode de Haute Intensité de Main d'Œuvre</li> </ul>	C	P2	SNH / Sous-traitant	SNH

Eléments Impactés	Mesures	Phase	Période	Resp.	Surv.
	<p>(HIMO) pourrait être utilisée afin d'éviter d'éventuels conflits avec les riverains. En effet, cette méthode encourage le recrutement autant que possible des compétences locales lors de l'exécution des travaux, des postes de main d'œuvre aux postes de cadres qualifiés.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dans la mesure du possible, la SNH pourrait répondre à certaines des doléances des populations de la zone du projet (ex. Case de santé, écoles, AEP, électricité, communications ...). Il est à noter que la plupart de ces doléances seront consignées dans le PAR.</li> </ul>				
<b>Risques de conflits sociaux et fonciers</b> <b>Attraction de travailleurs</b>	<p><i>Culture</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilisation des étrangers au sujet des mœurs et coutumes locales, tenir des réunions de prise de contact avec les autorités administratives et traditionnelles locales avant le début du chantier et pendant la phase de construction.</li> <li>• Mise en place de mesures de développement durable pour les populations de la zone du projet, suite aux réunions décrites ci-dessus. (ex. construction d'une école, de route, de puits, ...).</li> <li>-Pour lutter contre le braconnage de ces nouvelles populations, séances d'information et surveillance.</li> </ul>	C	P2	SNH / Sous-traitant	SNH
<b>Peuples autochtones et minorités</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Une étude complémentaire sur les populations pygmées de la zone devrait être faite afin de pouvoir définir si il y a un impact et, de l'évaluer, et si besoin est, de déterminer les mesures adéquates à prendre.</li> </ul>	C	Avant		
<b>Sécurité publique</b> <b>Santé publique</b> <b>Population et habitation</b> <b>HSE</b>	<p><i>Sécurité et état d'urgence</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une étude de sécurité devra être faite afin de déterminer les périmètres de sécurité nécessaire (durant la phase de construction et d'exploitation) dans le but, entre autres, de déterminer les réinstallations temporaires ou permanentes.</li> <li>• <u>Remarque :</u> Pendant la construction les zones de sécurité sont limitées au ROW , en dehors des zones de circulation) Au niveau de l'exploitation, ce sont les scénarios d'accident et les mesures d'atténuation prises qui vont définir les zones de sécurités Il faut bien faire la distinction entre les deux situations.</li> <li>• Un Plan de Surveillance et d'Intervention devra être en place (pour la phase d'exécution)</li> <li>• Positionnement de la zone de stockage dans une zone inhabitée et centrale par rapport au projet</li> </ul>	C, E	P2 N.B. L'étude de sécurité est relative aux risques durant l'exécution. Cependant, il faudra la faire <u>avant la construction</u> , car les résultats de	SNH / Sous-traitant	SNH

Éléments Impactés	Mesures	Phase	Période	Resp.	Surv.
	<p>(occasionnant le moins possible de transits.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en place d'une zone de sécurité dans les zones de travail, avec accès restreint aux personnes autorisées et également : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dans la zone de stockage : mise en place d'une clôture de sécurité autour de la zone de stockage avec surveillance.</li> <li>○ Le long de la pose du pipeline : mise en place d'une zone de sécurité via une bande rubalise avec surveillance.</li> </ul> </li> <li>• La zone de sécurité tiendra compte des effets d'un accident majeur de type fuite de gaz (par exemple à 50m des installations à risques).</li> <li>• Mise en place d'un plan d'urgence en cas d'accident (explosion, incendie) avec évacuation possible des riverains.</li> <li>• La sensibilisation des populations aux risques et aux respects du périmètre de sécurité.</li> <li>• Formation des populations pour réagir en cas d'urgence.</li> <li>• Mise en place d'un poste de garde à l'entrée du site (de stockage et à endroit de pose du pipe) pour empêcher l'intrusion de personnes non-autorisées.</li> <li>• Elaborer, afficher et veiller à la mise en œuvre sur le chantier les mesures préventives et restrictives liées au projet.</li> <li>• Les mesures prises lors de la phase de construction en cas de pollution accidentelle seront à appliquer lors de la phase d'exploitation.</li> </ul>		cette étude auront des conséquences sur le concept du projet aussi bien durant la construction que durant l'exploitation (réinstallation, consolidation du pipe, etc.)		
<b>Sécurité publique HSE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En cas d'incident et / ou de pollution accidentelle, les mesures décrites lors de la phase de construction devront être appliquées.</li> <li>• Un périmètre de sécurité devra être installé autour du gazoduc. Ce périmètre pourra être différent que celui requis lors de la phase de construction.</li> <li>• Mise en place d'un système d'intervention en cas d'urgence (.pollution accidentelle ou de fuite de gaz.)</li> <li>• Mise en place d'un plan HSE (voir phase de construction)</li> </ul>	E	P2	SNH	SNH
<b>Sécurité publique</b>	<p><i>Sabotage</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En cas extrême, la prévention du sabotage devra se faire par la construction d'une barrière artificielle</li> </ul>	C	P2	SNH / Sous-	SNH

Eléments Impactés	Mesures	Phase	Période	Resp.	Surv.
	<p>empêchant ou limitant au maximum l'accès aux installations à toute personne étrangère au projet (utilisation du périmètre de sécurité).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilisation et formation des riverains sur les risques encourus en cas d'éventuel sabotage</li> <li>• Filtrer les accès au site à partir de l'axe principal et autour par des postes de contrôle (le même que celui pour la sécurité)</li> </ul>			traitant	
<b>Sécurité publique</b> <b>Santé publique</b>	<p><i>Réinstallation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lorsque le pipeline passe dans des zones habitées, les risques sécuritaires seront importants et ne seront pas acceptables pour les personnes vivant à proximité ou même dans le corridor du pipeline. Un Plan d'Action de réinstallation devra être mis en place afin de déterminer précisément les personnes potentiellement affectées et les mesures de réinstallation (temporaires ou permanentes) à mettre en œuvre.</li> </ul>	C	P1	SNH	SNH
<b>Compensations</b>	<p><i>Réinstallation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réinstallation et système d'indemnisation d'après l'OP 4.12 du Groupe de la Banque Mondiale. Qui préconise que les PAPs doivent obtenir au minimum les conditions qu'ils avaient avant le projet.</li> <li>• Essayer que les compensations aillent au-delà du minimum, c'est-à-dire qu'elles fournissent au PAPs des compensations légèrement supérieures comparées à ce qu'elles ont perdu.</li> <li>• Voir section Populations</li> </ul>	C	P1	SNH	SNH
<b>Santé publique</b>	<p><i>Impacts sanitaires indirects</i></p> <p>Installation de sanitaires au niveau de la zone du projet pour les travailleurs</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un système de collection / élimination des déchets d'origines domestiques pourrait être mis en place.</li> <li>• Voir aussi gestion des déchets en section 1</li> <li>• Réduire au maximum l'importation de main d'œuvre et encourager l'utilisation de main-d'œuvre locale.</li> <li>• Les travailleurs devront adhérer aux règles de base de santé publique, particulièrement en matière d'hygiène et de prévention des maladies (VIH). Des séances d'éducation et de sensibilisation des employés et des populations riveraines pourront être organisées à cet effet, spécialement sur des risques comme le SIDA.</li> <li>• Interdiction aux femmes d'entrer sur les zones de travail et interdiction de sortie des travailleurs en dehors des heures de travail.</li> <li>• Il est supposé que les travailleurs logeront à Kribi dans des installations existantes (hôtels). Il sera donc</li> </ul>	C	P1	SNH / Sous- traitant	SNH

Eléments Impactés	Mesures	Phase	Période	Resp.	Surv.
	difficile de contrôler les sorties des travailleurs après les heures de travail. Ainsi, une campagne de sensibilisation des travailleurs devra être bien faite, et bien suivie durant toute la durée de la phase de construction.				
Employés / Hygiène et sécurité du travail	<p><i>Plan HSE</i></p> <p>L'entrepreneur devra préparer et mettre en œuvre des mesures spécifiques d'hygiène et de sécurité du travail et les présenter dans un Plan Hygiène Sécurité. Ces mesures devront inclure (liste non exhaustive) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation d'équipement de protection individuelle (EPI) par les employés (lorsque nécessaire, suivant les matériaux et produits chimiques entreposés sur la zone de stockage et suivant le niveau de bruit en construction). Si de EPI sont mis à disposition, une formation et prise de conscience doit être d'abord effectué ;</li> <li>• Formation hygiène - sécurité adaptée pour tous les employés ;</li> <li>• Fourniture de matériel de secours et de premiers soins ;</li> <li>• Plan d'évacuation médicale d'urgence pour les différents types d'incidents et de blessures qui pourraient survenir ;</li> <li>• Personnes sur place formée aux premiers secours.</li> <li>• Test et assurance médicale adaptée pour tous les employés ;</li> <li>• Fourniture d'équipement de communication (radios) ;</li> <li>• Fourniture d'équipement de protection incendie et coordination avec les pompiers de Kribi (surtout valable pour la phase d'exploitation);</li> <li>• Développement de procédures spécifiques aux différentes activités à risques décrites ci-contre ;</li> <li>• Règles de bases de santé publique, particulièrement en matière d'hygiène et de prévention des maladies (VIH) ;</li> <li>• Mise en place d'une zone de sécurité, avec accès restreint aux personnes autorisées.</li> <li>• Elaborer, afficher et veiller à la mise en œuvre sur le chantier des mesures préventives et restrictives liées au projet.</li> <li>• Un docteur devra être à disposition en permanence pendant la durée des travaux. Ce docteur pourra être basé à Kribi et travaillera en coordination avec l'établissement hospitalier de Kribi.</li> <li>• Favoriser la consommation d'eau potable en bouteille par les ouvriers.</li> </ul>	C, E	P2	SNH / Sous-traitant	SNH

Eléments Impactés	Mesures	Phase	Période	Resp.	Surv.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transport et stockage des sources radioactives dans des enceintes adaptées</li> <li>• Personnel formé en conséquence</li> <li>• Eloignement des personnes non concernées lors de l'utilisation de ces sources.</li> </ul>				
<b>Services et infrastructure /</b> Accès aux services publics	<p><i>Accès</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• . Le programme de construction devrait prendre en compte la mobilité de la population locale afin de la gêner la moins possible.</li> <li>• . Les travaux devraient être d'une longueur minimale dans les zones habitées (approximativement &lt; 500m).</li> </ul> <p><i>Services</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• . Afin de minimiser les pressions sur les services de santé, l'entrepreneur devra fournir à ses employés un service de santé minimal (ex. Poste de secours / santé sur la zone du projet, ...).</li> <li>• Provision d'énergie indépendante.</li> <li>• Voir Section Santé et sécurité publique</li> </ul>	C	P1	SNH / Sous- traitant	SNH
<b>Services et infrastructure</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les installations et améliorations des infrastructures seront toujours à la disposition des populations locales.</li> </ul>	E		SNH	SNH
<b>Patrimoine culturel /</b> Lieu sacré et tombes / Archéologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consultation avec la population sur la réinstallation possible des tombes ou leur compensation.</li> <li>• Lors des creusements, il faudra inclure une équipe d'archéologue qui inspectera d'abord les sites à creuser afin de détecter d'éventuels restes archéologiques, et procéder à une relevée en cas de besoin. (L'arrêt temporaire du chantier peut être décidé si nécessaire).</li> <li>• Concernant l'archéologie, des découvertes faites dans le cadre de ce projet peuvent avoir un impact positif sur la connaissance de la région.</li> </ul>	C	P1	SNH / Sous- traitant	SNH
<b>Emplois et bénéfices économiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Embauche de travailleurs locaux afin d'améliorer temporairement le taux d'emplois dans la zone du projet et ses environs immédiats.</li> <li>• Voir Section Risques de conflits sociaux et fonciers.</li> </ul>	C	P2	SNH / Sous- traitant	SNH

Eléments Impactés	Mesures	Phase	Période	Resp.	Surv.
<b>Economie locale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tout d'approvisionnement (notamment en nourriture) devrait être local, autant que possible.</li> <li>• Favoriser et faciliter le développement de commerces locaux déjà établis dans la zone du projet. Cependant, il est recommandé de contrôler que le prix des biens n'augmente pas de façon irraisonnable, car ceci pourrait avoir un impact négatif sur les populations locales.</li> <li>• Faciliter l'arrivée d'organismes de micro finance.</li> </ul>	C	P2	SNH / Sous- traitant	SNH
<b>Economie nationale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bonne communication aux populations locales et autres parties prenantes afin que les parties prenantes comprennent l'enjeu du projet et y adhèrent.</li> </ul>	C	P2	SNH / Sous- traitant	SNH
<b>Mesures de suivi</b>					
<b>Sol / Erosion Eau de surface / Ecoulement</b>	<p>Suivi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S'assurer que les écoulements des eaux ne sont pas perturbés ou obstrués et que le drainage des eaux est assuré par le biais de buses.</li> <li>• Remarque : certaines zones non inondées au cours des travaux (saison sèche) pourraient l'être en saison des pluies.</li> <li>• Les mesures décrites dans la phase de construction doivent être mises en place, afin de limiter les risques d'érosion et autres impacts sur l'environnement physique pendant la phase d'exploitation.</li> <li>• Durant la phase d'exploitation, des inspections régulières devraient avoir lieu afin de vérifier si les mesures mises en place durant et à la fin de la phase de construction fonctionnent correctement. Si ce n'est pas le cas, les mesures devront être adaptées.</li> <li>• Travaux de terrassement ou labourage (si nécessaire, après observation durant le suivi).</li> </ul>	E	P2	SNH	SNH
<b>Santé publique</b>	<p>Suivi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivi de la qualité des ressources en eaux des populations situées à proximité de la zone des travaux (pose du pipe, zone de stockage et autres endroits éventuels).</li> <li>• Consultation régulière avec les populations locales habitant aux environs de la zone des travaux.</li> </ul>	C, E	P1	SNH	SNH

Eléments Impactés	Mesures	Phase	Période	Resp.	Surv.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durant la phase d'exploitation réduire les fréquences (environs une fois par an) pour évaluer s'il y a des nuisances ou pas.</li> </ul>				
<b>Eau de surface / Qualité</b>	<p><i>Suivi de la qualité des eaux de surface</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspection visuelle des cours d'eau ruisseaux et marécages : <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 x avant la construction</li> <li>- Régulièrement (environs une fois par semaine) durant la construction</li> <li>- Régulièrement durant l'exploitation (environ une fois par an) de préférence à la suite de la maintenance et (en plus) à la suite d'incidents potentiels. À adapter en fonction des observations.</li> <li>- -Régulièrement (environs une fois par semaine) durant la réhabilitation</li> </ul> </li> <li>• Prise d'échantillon et analyse (métaux lourds et hydrocarbures) : Seulement s'il y a suspicion d'une pollution après inspection visuelle (voir ci-dessus).</li> </ul>	C, E, R	P1		
<b>Sol / Erosion</b>	<p><i>Suivi de l'état des sols (érosion)</i></p> <p>Inspection visuelle tout le long du tracé du pipeline :</p> <p>Fréquence : Idem que l'inspection visuelle qualité des eaux de surface.</p> <p>Durant l'exploitation, choisir de préférence une période de pluie.</p>	C, E, R	P1		
<b>Air et nuisance sonore / qualité</b>	<p><i>Suivi de la qualité de l'air et nuisance sonore</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspection visuelle et consultations de la population locale Idem que l'inspection visuelle qualité des eaux de surface</li> <li>• Analyse des bruits et des émissions de gaz (appareils portatifs ou postes fixes dans des zones sensibles). : seulement si suspicion de nuisances / pollutions.</li> </ul>	C, E, R	P1		
<b>Flore et faune terrestre et aquatique</b>	<p><i>Suivi de la flore et faune terrestre et aquatique</i></p> <p>Inspection par un environnementaliste pour faire l'état des lieux de la biodiversité (approximatif) et consultation avec la population locale sur ce sujet tout le long du tracé du pipeline.</p> <p>Idem que inspection visuelle qualité des eaux de surface</p>	C, E, R	P1		

Elements Impactés	Mesures	Phase	Période	Resp.	Surv.
<b>Population et habitation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suivi et évaluation des réinstallations et compensations dans les zones de réinstallation.</li> <li>- Suivi pendant 3 ans</li> <li>- Evaluation extérieure juste après le déplacement et 2 ans plus tard</li> <li>• Evaluation des compensations sans déplacement dans les zones des villages impactés</li> <li>- Evaluation extérieure juste après la perte des biens et 2 ans plus tard an après</li> <li>• Suivi et évaluation des actions de développement socio-économique de la zone, et dans les 2 communes des villages impactées.</li> <li>- Suivi tous les 6 mois par une ONG de développement</li> <li>- Evaluation de la fin de la première phase du projet au bout de 3 ans</li> </ul>	E, R	P1		

