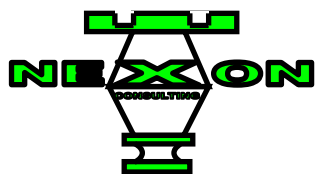


**NEXON CONSULTING**



République de Côte d'Ivoire



Union-Discipline-Travail



Bureau d'Etudes Environnementales,  
D'Assistance Conseil, de Formation,  
De Contrôle et de Suivi des Travaux

MEMBRE DE SIFÉE



Secrétariat International Francophone de  
l'Evaluation Environnementale (SIFÉE)  
540, place Saint-Henri, Local A Montréal (Québec)  
H4C R9, Canada

## ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL PROJET DE POSE DE PIPELINES TRAVERSANT LE CANAL DE VRIDI

Evaluation Environnementale Stratégique  
Etude d'Impact Environnemental et Social  
Audit Environnemental  
Audit de Sécurité (mise en place des POI & PUS)  
Bilans Ecologiques  
Etudes de Prescriptions Techniques  
Environnementales d'Activité  
Sensibilisation, Formation et Perfectionnement  
du personnel d'entreprise en Management de  
l'Environnement  
Elaboration des cahiers de technologie des  
industries  
Etude de pollution accidentelle par les  
hydrocarbures ou produits chimiques

Adresse : 17 BP 1364 Abidjan 17

Téléphone : (00225) 22 52 85 55 / 56

(00225) 22 52 85 57 / 58

(00225) 22 41 49 52

Télécopie : (00225) 22 41 49 83

E-mail : nexonconsulting@yahoo.fr

**PROMOTEUR : FOX TROT International**

**RAPPORT FINAL DEFINITIF**

**Novembre 2012**

## TABLE DES MATIERES

<b>SIGLES ET ABREVIATIONS</b> .....	<b>4</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	<b>5</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	<b>6</b>
<b>LISTE DES PHOTOS</b> .....	<b>6</b>
<b>I. RESUME NON TECHNIQUE</b> .....	<b>9</b>
<b>II. INTRODUCTION</b> .....	<b>17</b>
2.1. Objet de l'étude.....	18
2.2. Présentation des responsables de l'EIES.....	18
2.3. Procédure et portée de l'EIES .....	19
2.4. Politique nationale en matière d'environnement .....	20
2.5. Cadre institutionnel et réglementation des EIES.....	21
2.6. Méthodologie et programme de travail .....	36
<b>III. DESCRIPTION DU PROJET</b> .....	<b>42</b>
3.1. Promoteur du projet .....	42
3.2. Site du projet.....	44
3.3. Nécessité et justification du projet.....	46
3.4. Description du projet .....	47
3.5. Description de l'alternative retenue .....	54
3.6 Description des rejets et des nuisances.....	61
3.7. Nécessité d'une EIES .....	63
<b>IV. DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT</b> .....	<b>66</b>
4.1. Méthode de collecte des données .....	66
4.2. Données de base sur le cadre physique, biologique et le contexte socio-économique.....	67
4.3. Zone d'influence indirecte .....	68
4.4. Zone d'influence directe du projet.....	87
4.5. Relations entre le projet et les autres activités de développement dans la région.....	93
4.6. Lacunes des données.....	93

<b>V. IDENTIFICATION, ANALYSE ET EVALUATION DE L'IMPORTANCE DES IMPACTS INDUITS PAR LE PROJET .....</b>	<b>95</b>
5.1. Méthodologie .....	95
5.2. Identification et analyse des impacts .....	102
5.3. Evaluation de l'importance des impacts.....	114
<b>VI. MESURES DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT .....</b>	<b>119</b>
6.1. Description des mesures d'atténuation .....	119
<b>VII. GESTION DES RISQUES.....</b>	<b>128</b>
7.1. Gestion des risques .....	128
7.2. Plan d'intervention .....	131
<b>VIII. PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE.....</b>	<b>135</b>
8.1. Programme de surveillance de l'environnement.....	135
8.2. Programme de suivi de l'environnement.....	136
8.3. Programmes de formation et de sensibilisation .....	140
8.4. Coût des mesures d'atténuation .....	141
8.5. Matrice du Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) .....	141
<b>IX. CONCLUSION .....</b>	<b>149</b>
<b>X. BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>151</b>
<b>XI. ANNEXES .....</b>	<b>156</b>

## SIGLES ET ABREVIATIONS

<b>ANDE</b>	:	Agence Nationale De l'Environnement
<b>BEEA</b>	:	Bureau d'Etudes Environnementales Agréé
<b>CFAO</b>	:	Communauté Française de l'Afrique de l'Ouest
<b>CIAPOL</b>	:	Centre Ivoirien Anti-Pollution
<b>CIE</b>	:	Compagnie Ivoirienne d'Electricité
<b>COV</b>	:	Composé Organique Volatil
<b>CRO</b>	:	Centre de Recherches Océanologiques
<b>EIES</b>	:	Etude d'Impact Environnemental et Social
<b>EPI</b>	:	Equipement de Protection Individuelle
<b>ICPE</b>	:	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
<b>INS</b>	:	Institut National de Statistique
<b>Mmscf/j.</b>	:	Millions de Pied Cubes par jour
<b>ONG</b>	:	Organisation Non Gouvernementale
<b>ORSTOM</b>	:	Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre Mer
<b>PAA</b>	:	Port Autonome d'Abidjan
<b>PGES</b>	:	Plan de Gestion Environnementale et Sociale
<b>PNAE</b>	:	Plan National d'Action pour l'Environnement
<b>POI</b>	:	Plan d'Opération Interne
<b>SIIC</b>	:	Service de l'Inspection des Installations Classées
<b>SE-NW</b>	:	Sud Est – Nord West
<b>SIR</b>	:	Société Ivoirienne de Raffinage
<b>SODEXAM</b>	:	Société d'Exploitation et de Développement Aéroportuaire, Aéronautique et Météorologique
<b>TDR</b>	:	Termes De Référence
<b>UTM</b>	:	Transverse Universelle de Mercator

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Structures et Institutions concernées dans l'EIES .....	23
Tableau 2 : Réglementation relative aux différents aspects du projet .....	33
Tableau 3 : Conventions et accords internationaux ratifiés par la Côte d'Ivoire .....	34
Tableau 4 : Calendrier d'exécution de L'EIES .....	40
Tableau 5 : Coordonnées GPS des points .....	45
Tableau 6 : valeur des besoins en gaz des centrales thermiques et industrielles .....	46
Tableau 7 : Caractéristiques du brut .....	55
Tableau 8 : Ressources humaines et durée d'exécution des tâches .....	56
Tableau 9 : Moyens matériels .....	56
Tableau 10 : Différents types de rejets du projet .....	61
Tableau 11 : Nuisances des différentes phases du projet .....	61
Tableau 12: Sources des rejets et nuisances .....	62
Tableau 13: Caractéristique physico-chimiques initiales de l'eau de la lagune (Vridi Canal) .....	72
Tableau 14 : Caractéristique physico-chimiques initiales de l'eau de la lagune (Appointement pétrolier) .....	73
Tableau 15: Pluviométrie mensuelle (mm) années 2000-2001 et 2008 .....	74
Tableau 16 : Températures moyennes mensuelles (°C) année 2008 .....	75
Tableau 17 : Liste des espèces ayant une activité sexuelle en milieu lagunaire Ebrié .....	83
Tableau 18: Répartition de la population de la commune Port- Bouët .....	84
Tableau 19 : Paramètres socio-économiques de la commune de Port-Bouët .....	85
Tableau 20 : Matrice de détermination de la valeur de la composante .....	99
Tableau 21: Matrice de détermination de l'intensité de l'effet environnemental .....	100
Tableau 22 ((a), (b), (c), (d)) : Matrice de détermination de l'importance de l'effet environnemental .....	102
Tableau 23 : Matrice d'identification des impacts négatifs en phase préparatoire .....	110
Tableau 24 : Matrice d'identification des impacts négatifs en phase de construction .....	111
Tableau 25 : Matrice d'identification des impacts négatifs en phase d'exploitation .....	112
Tableau 26 : Matrice d'identification des impacts négatifs en phase de cessation des activités .....	113
Tableau 27 : Matrice d'évaluation des impacts négatifs en phase préparatoire .....	114
Tableau 28 : Matrice d'évaluation des impacts négatifs en phase de construction .....	115
Tableau 29 : Matrice d'évaluation des impacts négatifs en phase d'exploitation .....	116
Tableau 30 : Matrice d'évaluation des impacts négatifs en phase de cessation des activités .....	117
Tableau 31 : Matrice de synthèse des mesures d'atténuation des impacts négatifs en phase de préparation ...	124
Tableau 32 : Matrice de synthèse des mesures d'atténuation des impacts négatifs en phase de construction ..	125
Tableau 33 : Matrice de synthèse des mesures d'atténuation des impacts négatifs en phase d'exploitation ....	126
Tableau 34 : Concentration Maximale Admissible des Substances Polluantes selon les normes ivoiriennes pour le rejet dans l'air .....	137
Tableau 35: Valeurs limites pour les rejets d'eaux usées .....	138
Tableau 36 : Normes (OMS/CEE) de la pollution des eaux .....	139
Tableau 37: Niveaux sonores d'émission admissible en décibel (dB (A)) .....	140
Tableau 38 : Thèmes de formation et sensibilisation .....	141
Tableau 39 : Matrice du Plan de Gestion Environnementale et Sociale en phase de préparation .....	142
Tableau 40 : Matrice du Plan de Gestion Environnementale et Sociale en phase de construction .....	144
Tableau 41 : Matrice du Plan de Gestion Environnementale et Sociale en phase d'exploitation .....	146

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Schéma de la démarche de l'EIES .....	38
Figure 2 : Vue aérienne du tracé des pipelines .....	45
Figure 3: Forage du trou pilote .....	48
Figure 4: Alésage .....	49
Figure 5: Tirage .....	50
Figure 6 : Schéma de principe.....	51
Figure 7 : Géomorphologie du littoral de la Côte d'Ivoire (Source : Carte sédimentologie du plateau continental de côte d'ivoire, ORSTOM-CRO, Abidjan). .....	68
Figure 8 : Localisation géographique de la lagune Ebrié (Varlet, 1978).....	69
Figure 9 : Courbes des valeurs mensuelles de la répartition pluviométrique (issues des données de SODEXAM du tableau 15) .....	74
Figure 10 : Courbe de températures moyennes mensuelles (2008) (issue des données de SODEXAM du tableau 16) .....	75
Figure 11 : Processus d'évaluation des impacts environnementaux et sociaux.....	97
Figure 12: différentes zones d'action par rapport à la source de rayonnement.....	129

## LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Actions sociales et dons de Foxtrot International faveur des communautés locales .....	44
Photo 2 : Végétation Vridi Est.....	89
Photo 3: Végétation Vridi Ouest .....	89

## **IMPORTANCE DE L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES)**

L'Etude d'Impact Environnemental et Social consiste à évaluer et documenter les possibilités, les capacités, les fonctions des ressources des systèmes naturels et les systèmes humains afin de faciliter la planification du développement et la prise de décision générale, ainsi qu'à prévoir et à gérer les impacts négatifs et les conséquences des propositions d'aménagement en particulier.

L'Etude d'Impact Environnemental et Social est l'élément clé au niveau du projet. Elle est l'examen systématique des facteurs environnementaux au niveau de l'élaboration des projets et de la prise de décision. Elle s'effectue avant toute prise de décision ou d'engagement important dans un projet.

Son principal objectif est de fournir aux décideurs un rapport préalable sur les implications des diverses modalités d'exécution des activités envisagées du projet pour leur permettre d'en tenir compte et de modifier éventuellement la conception finale.

**RESUME NON TECHNIQUE**



## **I. RESUME NON TECHNIQUE**

La présente Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES), relative au projet de pose de deux nouveaux pipelines (Gazoduc de 14" et Oléoduc de 6") traversant le canal de Vridi, est réalisée par le Bureau d'Etudes Environnementales NEXON Consulting pour le compte de la société FOXTROT International. Le projet est situé dans la Commune de Port Bouët. Au delà des intérêts multiples, des opportunités économiques, financières et sociales qu'offre ce projet, il n'est pas sans possibles conséquences sur l'environnement.

Le présent rapport d'Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) a été élaboré pour apporter à l'Agence Nationale De l'Environnement (ANDE), ainsi qu'aux autres structures techniques gouvernementales parties prenantes au projet et au grand public, une connaissance détaillée des enjeux environnementaux du projet et des mesures d'accompagnement associées à la mise en œuvre dudit projet.

Ce document s'inscrit dans le cadre national du processus d'Evaluation Environnementale règlementée par la Loi n°96-766 du 3 octobre 1996, portant Code de l'Environnement et le Décret n°96-894 du 8 novembre 1996 déterminant les règles et procédures applicables aux études relatives à l'impact environnemental des projets de développement. Il est élaboré dans le but de permettre à FOXTROT International d'obtenir les arrêtés d'approbation du projet et du Permis Environnemental d'Exploiter de la part du Ministère en charge de l'Environnement. Le présent résumé non technique synthétise les principales conclusions de l'Etude d'Impact Environnement et Social.

### **Conduite de l'étude**

Elle s'est appuyée sur la démarche suivante :

- visites de reconnaissance et d'analyse du site du projet ;
- analyse des documents disponibles sur le projet et son site d'implantation ;
- analyse des données physiques et biologiques issues des documents scientifiques édités ou publiés par le Centre de Recherche Océanologique, des structures de recherche et les universités relatives à la zone du projet ;
- enquête socio-économique réalisée par le consultant dans la zone du projet.

### **Présentation de l'équipe en charge de l'étude**

La réalisation de cette étude commanditée par **FOXTROT International** a été confiée, au Bureau d'Etudes Environnementales Agréé «**NEXON Consulting**» qui à son tour a mobilisé une équipe pluridisciplinaire d'experts spécialisés en la matière pour mener à bien la mission.

Cette équipe est composée de :

- **Dr GUEDE Gboazo**, Spécialiste en EIES, Chef d'équipe, Directeur Technique de NEXON Consulting ;
- **M OUATTARA Oumar**, Expert Socio-économiste ;
- **Ir. KONAN Kouakou**, Ingénieur spécialiste en hydrocarbures liquides et gazeux ;
- **M. FOFANA Souleymane**, Spécialiste en risque industriel.

### **Cadre institutionnel et réglementaire de l'étude**

Plusieurs intervenants sont impliqués dans la mise en œuvre de la procédure de l'EIES en Côte d'Ivoire et selon la nature et l'importance du projet. Dans le cadre du présent projet, le cadre institutionnel concerne les Institutions Publiques Nationales, notamment le Ministère du Pétrole, des Mines et de l'Energie, le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, le Ministère des Ressources Animales et Halieutiques, le Ministère des Transports, les structures privées, le Promoteur, les Sous-traitants et les ONGs à divers niveaux du projet.

La réalisation de ce projet s'appuie d'une part, sur le cadre défini dans la politique nationale en matière de protection de l'environnement, tel que le Plan National d'Action pour l'Environnement (**PNAE**) qui situe les enjeux environnementaux en Côte d'Ivoire, d'autre part, sur les textes législatifs et réglementaires tels que :

- la Loi n° 96-766 du 3 octobre 1996 portant Code de l'Environnement ;
- la Loi n°98-755 du 23 décembre 1998 portant Code de l'Eau ;
- loi n° 96-669 du 29 août 1996 portant Code Pétrolier,
- le Décret n°96-894 du 8 novembre 1996 déterminant les règles et procédures applicables aux Etudes relatives à l'Impact Environnemental des projets de développement ;
- le Décret n°2005-03 du 6 janvier 2005 portant Audit Environnemental.

A ces textes nationaux, il faut ajouter les conventions, les accords et les traités internationaux relatifs à l'environnement signés et ratifiés par la Côte d'Ivoire.

### **Description du projet**

L'activité projetée par FOXTROT International est la pose de deux pipelines pour raccorder le réseau de Gazoduc et Oléoduc sur la rive Ouest du canal de Vridi aux utilisateurs situés sur la rive Est du canal qui sont : CIPREL, CIE, SIR, PETROCI, AGGREKO.

Il est à noter que trois (3) alternatives sont proposées dans le cadre de la présente étude afin de rendre le projet viable écologiquement, économiquement et socialement.

Ce sont :

### **Pas de projet**

Le projet n'a pas vu le jour pour des raisons multiples.

#### **✚ Avantages**

L'avantage lié à cette alternative est qu'aucun impact environnemental ne sera produit car le projet n'est pas réalisé.

#### **✚ Inconvénients**

En l'absence de construction des pipelines, les inconvénients sont les suivants :

Une pénurie de gaz naturel en Côte d'Ivoire entraînant le délestage et le dysfonctionnement industriel ainsi que des hôpitaux, des ménages ; etc. Ce serait une catastrophe nationale car FOXTROT International à lui seul produit environ 70% de gaz naturel au niveau national.

### **Traversée par Forage Horizontal Dirigé (FHD)**

La traversée par Forage Dirigé consiste à traverser le canal en souterrain par l'exécution d'un trou permettant de faire glisser et tirer les pipelines à poser. Cette technique permet de forer dans le sens oblique et horizontal à de grandes profondeurs sans l'utilisation de puits d'attaque et de réception et de diriger les tiges de forage dans le sens altimétrique et planimétrique (vertical et horizontal). Les pipelines seront implantés à une profondeur de 25 m par rapport au fond du canal ou 40 m par rapport au terrain naturel.

#### **✚ Avantages**

Les avantages liés à cette alternative sont les suivants :

- Cette technique n'entraînera pas l'arrêt des activités portuaires car elle ne perturbe pas le trafic des navires au niveau du canal ;
- Elle permettra d'éviter les risques de destruction du paillason installé dans le fond du canal ;
- Le FHD permettra aussi d'éviter la destruction de la faune aquatique.

C'est une solution viable écologiquement et économiquement.

#### **✚ Inconvénients**

Les inconvénients liés à cette alternative sont négligeables écologiquement et économiquement.

## **Traversée en souille-mise en place de siphon par tirage**

La traversée en souille-mise en place de siphon par tirage consiste à effectuer une tranchée par dragage de manière à positionner les pipelines dans le fond du canal. Ces pipelines seront tirés en fond de tranchée à l'aide d'un treuil placé sur la rive opposée à celle de la construction du tronçon.

### **+ Avantages**

L'étude de faisabilité réalisée par FOXTROT International montre que cette alternative ne présente aucun avantage en termes d'investissement.

### **+ Inconvénients**

Les inconvénients liés à cette alternative sont les suivants :

- **Risques économiques** : cette alternative entraînera l'arrêt total de toutes les activités portuaires au niveau du canal, pendant deux semaines environ. Elle entraînera également l'arrêt total du trafic routier au niveau du canal de Vridi, avec pour conséquence la réduction des recettes du Port Autonome d'Abidjan ainsi que les activités de la Société Ivoirienne de Raffinage (SIR) car aucun pétrolier ne pourra accoster pour les opérations de chargement et déchargement des produits pétroliers dans le canal.  
Ces risques économiques entraîneront le refus de la réalisation du projet par le Gouvernement Ivoirien.
- **Risques environnementaux** : cette méthode entraînera la réalisation de tranchée dans le lit du canal de Vridi. Elle dégradera ainsi le fond du canal et favorisera une destruction de la faune aquatique.
- **Risques sociaux** : Les travaux de réalisation de la tranchée et de pose de pipelines dans le fond du canal par tirage entraîneront des risques de noyade.
- **Moyens logistiques** nécessaires pour le tirage du tronçon : treuil à forte capacité de tirages, barges, dragueuses, pelles hydrauliques, grues et foreuse tarière, etc.

Cette solution est à écarter pour la mise en œuvre du projet car elle est dangereuse pour l'Environnement et les activités économiques du pays.

En conclusion, il ressort de l'analyse ci-dessus que **l'alternative 2**, c'est-à-dire le **Forage Horizontal Dirigé (FHD)**, reste la seule solution viable écologiquement, économiquement et socialement. Cette solution est celle que NEXON Consulting propose à FOXTROT International pour la réalisation de son projet tel que proposé dans la présente EIES.

## **Description de l'environnement de la zone d'influence du projet**

### **Environnement physique**

Le plateau continental ivoirien forme un croissant à cheval sur le 5ème degré de latitude nord, limité à l'est par le 3ème et à l'ouest par le 8ème degré de longitude ouest (L. MARTIN, 1969a - 1971). Sa largeur est en moyenne de 20 à 25 km et il est généralement peu accidenté excepté en face d'Abidjan où s'ouvre le canyon sous-marin du Trou-sans-fond (Colin et al. 1994). A cet endroit, la pente moyenne est de 200 m par mille nautique alors qu'elle n'est en moyenne que de 8 m par mille nautique en dehors du canyon.

### **Zone d'influence indirecte**

#### **Hydro-climatologie**

Le District d'Abidjan et le Département de Jacqueline sont très humides et connaissent quatre saisons : une grande et une petite saison des pluies alternant avec une petite et une grande saison sèche.

Les températures, toujours supérieures à 20°C, oscillent entre 22 et 28°C.

#### **Milieu biologique**

Les caractéristiques physico-chimiques des eaux de la lagune influencent fortement sa richesse floristique et faunistique, également sous l'influence de la pression anthropique et des pollutions bactériologiques associées. La biodiversité de la lagune Ebrié est composée de phytoplancton, de zooplancton, des poissons, des organismes benthiques comme les crabes, sans oublier les macrophytes aquatiques vivant sur les berges et dans la pleine eau.

#### **Environnement Socio-économique**

La zone d'implantation du projet est située dans le District Autonome d'Abidjan (zone portuaire de Vridi de Port Bouët) et le Département de Jacqueline.

La Commune de Port Bouët couvre une superficie d'environ 111 Km<sup>2</sup> pour une population de 211 658 habitants d'après le Recensement Général de la Population et de l'Habitat en 1998.

Le Département de Jacqueline s'étend sur une superficie de 678 km<sup>2</sup> et compte 52 871 habitants, selon le Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH, 1998)

Les différentes activités dans les deux localités sont du secteur primaire, secondaire et tertiaire.

## **Zone d'influence directe**

### **Canal de Vridi**

C'est un canal rectiligne orienté SE-NW pour éviter la pénétration de front des lames du Sud-ouest. Son débouché en mer, situé au point de changement d'orientation de la côte, a nécessité la construction de jetées et musoirs pour la protection contre l'ensablement. Le canal de Vridi a une longueur de 2,7 km et large de 370 m au plan d'eau, ainsi qu'une profondeur navigable de 13,5 m.

### **Pédologie de la zone d'implantation des pipelines**

De façon générale, les trois (3) sondages carottés avec essais SPT 5SPT1 à SPT3) ont mis en évidence du sable depuis le terrain naturel jusqu'à 45 m de profondeur, où les sondages ont été arrêtés. La nappe phréatique a été rencontrée entre 4,00 et 5,00 m de profondeur par rapport au terrain naturel au mois d'octobre 2012.

### **Activités socio-économiques dans la zone du projet**

Le projet est situé dans la zone portuaire. Les sociétés identifiées au niveau du point de départ de la canalisation sont : CIE, FOXTROT International, CIPREL, AGGREKO. Au niveau du point de chute ou point de sortie de la canalisation (Vridi Ouest), aucune activité n'est exercée.

### **Impacts potentiels du projet**

#### **Impacts positifs majeurs à long terme**

- création d'emplois ;
- meilleure distribution des hydrocarbures et une possibilité d'exportation vers l'Afrique de l'Ouest, pouvant participer au développement économique du pays ;
- réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) et des contaminants atmosphériques associés au transport ;
- diminution des coûts de transports des hydrocarbures ;
- positionnement sur le plan national, régional afin de fournir une alimentation stable, sécurisée et également répondre aux besoins croissants en hydrocarbures de la Côte d'Ivoire, voir l'Afrique de l'Ouest.
- sécurisation et extension du réseau de transport de gaz naturel destiné à la production d'électricité en Côte d'Ivoire.

#### **Impacts négatifs du projet**

- pollution du sol en cas de mauvaise gestion des déchets liquides et solides de chantier ;
- pollution de l'air engendrée par les activités de transport équipements de forage ;

- risque d'accidents de travail ;
- risques sanitaires liés aux rayons X (contrôle radiographique uniquement);
- nuisance sonore pendant la durée des travaux uniquement.

### **Mesures d'atténuation des impacts négatifs majeurs et de sécurité du projet**

Des mesures d'atténuation doivent être prises pour pallier les impacts négatifs majeurs :

- disposer des coffres à déchets solides sur le site et disposer d'un plan d'enlèvement régulier desdits déchets de chantier ;
- disposer de fûts pour recueillir les déchets liquides sur le site et disposer d'un plan de gestion desdits déchets ;
- porter des EPI (Equipements de Protection Individuelle) obligatoirement par le personnel au poste de travail en fonction du risque susceptible de survenir sur le chantier;
- éviter la corrosion des pipelines en mettant en œuvre une protection cathodique permanente ;
- disposer d'un plan de sécurité d'intervention rapide afin de lutter contre tout déversement accidentel ;
- respecter la distance de sécurité par rapport à la source de rayonnement et limiter la durée d'exposition.

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

Le rapport d'EIES comporte un PGES, qui comprend les responsables de surveillance, de suivi et des coûts de mesures d'atténuation. Ce PGES déroule les tâches que doit exécuter le promoteur sous la supervision de l'Administration responsable de la protection de l'environnement.

### **Conclusion**

Les résultats de l'analyse des impacts potentiels négatifs et positifs du projet y compris les mesures d'atténuation ou de compensation préconisées dans le PGES de l'EIES selon la technique du Forage Horizontal Dirigé (FHD), méthode sélectionnée par FOXTROT International pour la réalisation de son projet, mettent en évidence la viabilité écologique dudit projet qui doit être soutenu par le Gouvernement Ivoirien.

## INTRODUCTION



## II. INTRODUCTION

La présente Etude d'impact Environnemental et Social (EIES) porte sur le projet de pose de deux nouveaux pipelines (Gazoduc et Oléoduc) traversant le canal de Vridi dans le cadre du renforcement des capacités et de la fiabilisation du système de transport du gaz naturel de FOXTROT International. En effet, ce projet va permettre à FOXTROT International, qui produit environ 70% de gaz naturel de la République de Côte d'Ivoire, d'avoir un système performant et sécurisé d'alimentation régulière en gaz naturel des installations de CIPREL, CIE et AGGREKO pour la production nationale d'électricité.

Aussi, l'EIES a-t-elle été réalisée par NEXON Consulting conformément aux dispositions du Code de l'Environnement en vigueur en République de Côte d'Ivoire et dans le strict respect de la réglementation en vigueur en matière de protection environnementale.

Cette étude vise à apprécier et évaluer les effets directs ou indirects, à court, moyen et long termes des activités liées au projet de FOXTROT International sur l'environnement, et à s'assurer que les mesures nécessaires sont prises en vue de maintenir les impacts potentiels dudit projet à des niveaux de seuils environnementaux acceptables.

Les mesures liées à la protection de l'environnement et à la sécurité lors des travaux seront développées et synthétisées dans le Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) qui regroupe l'ensemble des activités du projet, leurs impacts environnementaux et les mesures préconisées.

Il est à noter que trois (3) alternatives sont proposées dans le cadre de la présente étude afin de rendre le projet viable écologiquement, économiquement et socialement, à savoir (i) **pas de projet**, (ii) **traversée par Forage Horizon Dirigé (FHD)** et (iii) **traversée en souille-mise en place de siphon par tirage**.

La traversée par Forage Horizon Dirigé, l'alternative retenue, a été déjà utilisée en Côte d'Ivoire par les opérateurs United Meridian International Company (UMIC) et APACHE en 1994 et 1998 pour la pose du pipeline de FOXTROT existant sous le canal de Vridi. Cette technique a été aussi utilisée en Tunisie par la Société Tunisienne d'Electricité et Gaz en mai 2006 dans le cadre de la réalisation des projets de Gazoduc d'alimentation en gaz de Souassi et d'El Jem, ainsi que de Gazoduc Goulette – Kram.

Une étude détaillée de ces différentes alternatives est présentée dans le **Chapitre 3 (sections 3.4.2 et 3.4.3)** du présent rapport de l'EIES.

## 2.1. Objet de l'étude

Une Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) consiste à mesurer les effets positifs ou négatifs d'un projet sur l'environnement, les individus et/ou les communautés. Pour y parvenir, différentes actions sont entreprises telles que :

- collecte et revue approfondies des données relatives aux conditions environnementales et socio-économiques existantes et au cadre législatif et administratif ;
- évaluation de tous les effets positifs/négatifs environnementaux et sociaux, et des difficultés technologiques associées au projet ;
- identification et planning de mesures correctives envisagées pour atténuer ou compenser des effets négatifs potentiels ;
- développement d'un Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) comprenant les mesures d'atténuation, ainsi que des exigences de surveillance et de suivi ;
- gestion et conduite de la consultation du public par le Bureau d'Etudes Environnementales en charge de l'étude telle que définie par l'Agence Nationale De l'Environnement (ANDE) ;
- gestion et conduite d'une enquête publique par l'ANDE si cela s'avère nécessaire.

La chronologie de la mise en œuvre de l'EIES comprend en premier lieu un cadrage du domaine et de l'étendue de l'étude. Cette étape est suivie d'une phase de collecte des données afin d'établir l'état initial de la zone d'influence de l'étude. Sur la base de l'état initial, l'évaluation des impacts est menée et des mesures correctives proposées. Enfin, la dernière étape consiste à organiser des consultations du public et en fin rédiger le rapport final provisoire qui est soumis à validation de l'ANDE.

## 2.2. Présentation des responsables de l'EIES

Le Bureau d'Etudes Environnementales Agréé (BEEA) NEXON Consulting a été chargé par **FOXTROT International** de réaliser pour son compte, une Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) du **projet de pose de pipelines traversant le Canal de Vridi.**

NEXON Consulting est une SARL au capital social de 1.000.000 F CFA avec pour adresse postale, 17 BP 1364 Abidjan 17, est situé aux Il Plateaux, Vallon non loin de l'Ambassade du GHANA au lot 2385 îlot 169.

Le Bureau d'Etudes Environnementales Agréé (BEEA) NEXON Consulting, Membre du Secrétariat International Francophone de l'évaluation Environnementale (SIFÉE), est spécialisé dans les domaines suivants :

- Etudes d'Impact Environnemental et Social ;
- Audit Environnemental ;

- Audit de Sécurité (mise en place de P.O.I. ou PUS) ;
- Bilan Ecologique ;
- Conception, mise en place, suivi et Audit du Système de Management Environnemental ;
- Evaluations Environnementales Stratégiques (EES) ;
- Etudes de Prescriptions Techniques Environnementales d'Activités ;
- etc.

L'Etude d'Impact Environnemental et Social a été conduite par une équipe d'experts composée de :

- **Dr GUEDE Gboazo**, Spécialiste en EIES, Chef d'équipe, Directeur Technique de NEXON Consulting ;
- **M.OUATTARA Oumar**, Expert Socio-économiste ;
- **Ir. KONAN Kouakou**, Ingénieur spécialiste en hydrocarbures liquides et gazeux ;
- **M. FOFANA Souleymane**, Spécialiste en risque industriel.

### 2.3. Procédure et portée de l'EIES

La procédure de l'élaboration de l'EIES obéit à la procédure réglementaire du Code de l'Environnement, la loi n° 96-766 du 03 octobre 1996 portant Code de l'Environnement et du Décret n°96-894 du 08 novembre 1996, déterminant les règles et procédures applicables aux études relatives à l'impact environnemental des projets de développement, notamment en son article 12.

Cette procédure est la suivante :

- le promoteur vérifie si son projet est assujéti à une Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) pour obtenir l'arrêté d'approbation du Ministère en charge de l'environnement ;
- si son projet est assujéti à l'EIES, le promoteur fait élaborer les Termes De Références de l'EIES par lui-même ou par l'ANDE ;
- les TDR élaborés validés par l'ANDE sont remis au Bureau d'Etudes Environnementales Agréé choisi par le promoteur pour réaliser l'étude ;
- le rapport final provisoire d'EIES élaboré est remis aux autorités compétentes en charge de l'environnement par le promoteur porteur de projet pour validation;
- les autorités compétentes en charge de l'environnement examinent l'Etude d'Impact Environnemental et Social et décident si le projet est acceptable du point de vue environnemental et s'il est conforme aux exigences réglementaires relatives à la protection de l'environnement ;
- les autorités compétentes en charge de l'environnement rendent un avis sur le projet : (i) Le projet est acceptable tel qu'il est présenté dans le rapport d'EIES ; (ii) Le projet est acceptable

seulement si le promoteur prend certaines mesures complémentaires pour limiter ou compenser des impacts négatifs de son projet sur l'environnement; (iii) Le projet n'est pas acceptable du point de vue environnemental et est rejeté. La décision d'approbation du projet est prise par les autorités compétentes en charge de l'environnement en tenant compte de l'avis d'acceptabilité environnemental donné par la commission technique interministérielle commise à cet effet. Le promoteur obtient un arrêté portant approbation du rapport suivi d'un cahier de charges qui justifie la conformité du projet à la réglementation environnementale en vigueur.

La zone d'emprise des impacts environnementaux sur les milieux physique, naturel et humain englobera :

- le périmètre du site d'influence du projet ;
- le périmètre des zones d'activités;
- les périmètres correspondants aux risques de pollution de l'eau du canal et des autres écosystèmes de la zone d'influence du projet ;
- etc.

#### **2.4. Politique nationale en matière d'environnement**

Après la conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement tenue à Rio de Janeiro en 1992, la protection de l'environnement s'est inscrite parmi les priorités de la Côte d'Ivoire qui l'a, à juste titre, perçue comme une condition au développement durable.

Pour promouvoir une politique respectueuse de l'environnement, la Côte d'Ivoire a pris de fermes engagements traduits par l'adoption en Conseil des Ministres du 13 décembre 1992, de son Plan National d'Action pour l'Environnement (**PNAE**), du Code de l'Environnement en octobre 1996 et également par la ratification de nombreux Accords, Conventions et Protocoles environnementaux Sous-régionaux et multilatéraux, en particulier les Conventions Internationales de Rio.

La Côte d'Ivoire a en plus étoffé sa réglementation en matière de la protection de l'environnement en prenant plusieurs Décrets et leurs textes d'application notamment, le Décret n° 96-894 du 8 novembre 1996, déterminant les règles de procédures applicables aux études relatives à l'impact environnemental des projets de développement; le Décret n° 97-393 du 9 juillet 1997, portant création et organisation d'un Etablissement Public à caractère Administratif dénommé Agence Nationale De l'Environnement (ANDE); le Décret n°98-43 du 28 janvier 1998, relatif aux installations classées pour la protection de l'Environnement et le Décret n°2005-03 du 6 janvier 2005, portant Audit Environnemental etc.

En somme, par la prise en compte de la question de gestion environnementale dans sa Constitution du 23 Juillet 2000 en ses Articles 19, 28 et 71, la Côte d'Ivoire venait de montrer aux yeux de la Communauté Internationale et de l'Humanité que cette question est fondamentale pour créer une Nation très forte pour un Développement Durable.

## **2.5. Cadre institutionnel et réglementation des EIES**

### **2.5.1. Cadre institutionnel, législatif et réglementaire**

#### **2.5.1.1. Cadre institutionnel**

La procédure mise en œuvre pour l'EIES en Côte d'Ivoire implique plusieurs intervenants, selon l'objet de l'étude. Pour le présent projet, le cadre institutionnel concerne les Institutions Publiques Nationales dont les types d'intervention seront divers, à tous les stades de mise en œuvre du projet. Ces interventions se feront sous forme de contrôle et de vérification de conformité environnementale, d'assistance et d'appui lors de la mise en œuvre des mesures visant à supprimer, réduire, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement.

On retiendra les institutions ci-dessous.

#### **Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MINEDD)**

Le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable a en charge la politique environnementale. Il est donc chargé de la conception et de la mise en œuvre de la politique nationale pour la protection de l'environnement ainsi que la gestion des ressources naturelles à travers plusieurs directions notamment :

La Direction Générale de l'Environnement :

La Direction de l'Ecologie et de la Protection de la Nature ;

La Direction de la Qualité de l'Environnement et de la Prévention des Risques ;

La Direction des Infrastructures et des Technologies Environnementales.

La Direction Générale du Développement Durable :

La Direction des Politiques et Stratégies ;

La Direction des Normes et de la Promotion du Développement Durable ;

La Direction de l'Economie verte et de la Responsabilité Sociétale.

Dans le cadre de ce projet, des structures sous tutelle de ce Ministère interviendront :

- **L'Agence Nationale De l'Environnement (ANDE)** établie par le Décret n°97-393 du 09 juillet 1997: Cette agence a pour mission d'assurer la coordination de l'exécution des projets de développement à caractère environnemental, d'effectuer le suivi et de procéder à l'évaluation de projets du PNAE, de constituer et de gérer le portefeuille des projets d'investissements environnementaux, de

participer aux côtés du Ministère chargé de l'Economie et des finances à la recherche de financements, de garantir la prise en compte des préoccupations environnementales dans les projets et programmes de développement, de veiller à la mise en place et à la gestion d'un système national d'informations environnementales, de mettre en œuvre la procédure d'étude d'impact ainsi que l'évaluation de l'impact environnemental des politiques macro-économiques, de mettre en œuvre les Conventions Internationales dans le domaine de l'environnement et d'établir une relation suivie avec les réseaux d'ONGs. Elle inclut un Bureau d'Etude d'Impact Environnemental (BEIE) dont les attributions fixées par l'Article 11 du Décret n°96-894 du 8 novembre 1996 sont entre autres :

- l'assistance technique aux différentes structures impliquées dans la protection de l'environnement, notamment l'Administration, les ONGs et tous les autres partenaires au développement (bureaux d'études, sociétés privées, bailleurs de fonds, etc....) ;
- l'enregistrement et l'évaluation des constats d'impact et des études d'impact environnemental aux fins d'approbation ou d'autorisation, sous le sceau du Ministre chargé de l'Environnement ;
- l'audit et le suivi des mesures préconisées par l'étude d'impact environnemental ;
- l'organisation des enquêtes publiques, avec les administrations concernées ;
- la diffusion en cas de besoin, des informations susceptibles d'éclairer objectivement l'appréciation des mesures envisagées et de leurs portées.

- **Le Centre Ivoirien Anti-pollution (CIAPOL)** a pour mission le contrôle et la surveillance de la pollution des milieux aquatiques et atmosphériques. Les activités du CIAPOL sont essentiellement axées sur la surveillance et la qualité des eaux continentales, lagunaires et côtières. Il anime le Réseau National d'Observation (RNO). Depuis quelque temps, le CIAPOL a vu ses activités étendues aux contrôles de pollution et des nuisances industrielles par l'intégration de la Service de l'Inspection des Installations Classées (SIIC).

En plus du MINEDD dont les différentes structures administratives sont inventoriées, dans le cadre de ce projet, les détails de toutes les structures et institutions susceptibles d'être concernées sont énumérées dans le tableau n° 1 ci-dessous.

**Tableau 1: Structures et Institutions concernées dans l'EIES**

Institutions	Description
<b>Ministère des Mines, du Pétrole et de l'Energie</b>	<p>Ce Ministère est le premier interlocuteur officiel des opérateurs miniers et pétroliers. Il conçoit et coordonne la mise en place de la politique nationale en matière de mines et d'hydrocarbures. Il soumet après avis technique favorable de la Direction Générale des Hydrocarbures (DGH) et de PETROCI (Société Nationale d'Opérations Pétrolières de la Côte d'Ivoire), les demandes de blocs pétroliers, de permis de recherche et autres problèmes d'envergure du secteur à l'attention du Conseil des Ministres pour la prise des décisions.</p> <p>Les renouvellements successifs des titres miniers et pétroliers, autorisations d'exploration et de production, l'octroi et les renouvellements successifs des autorisations diverses (exploration artisanale d'or et de diamant, exploration des carrières de sables et matériaux de construction, commercialisation des métaux précieux, exportation, importation et utilisation des substances explosives, exploration, création de stations-service, de dépôts consommateurs, des nominations de gaz, des importations de produits pétroliers, etc.) sont du ressort exclusif du Ministre des Mines et de l'Energie.</p> <p>De façon spécifique, on a les services suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ la Direction Générale des Hydrocarbures : c'est l'organe du Ministère des Mines et de l'Energie qui est responsable de l'application de la politique nationale en matière d'hydrocarbures. Il s'occupe, entre autre, de l'instruction des dossiers de demandes d'autorisations diverses, du contrôle et du suivi des activités d'exploration et de production pétrolière, de raffinage, de stockage, de distribution et de transport des hydrocarbures sur l'étendue du territoire national</li> <li>▪ la PETROCI (Société Nationale d'Opérations Pétrolières de la Côte d'Ivoire) : c'est la société étatique des opérations pétrolières qui est placée sous la tutelle du Ministère des Mines et de l'Energie. Il existe depuis 1975. La PETROCI a pour mission, entre autres, de procéder à la valorisation des ressources pétrolières nationales. De développer une industrie des hydrocarbures, d'identifier et de mettre en valeur le potentiel pétrolier national à travers les campagnes de promotion des blocs pétroliers. De signer les accords de partenariat avec des sociétés du secteur, de prendre des participations dans les projets sur le plan national et hors du pays. De mettre en place une base de données fiable du potentiel des hydrocarbures, etc.</li> <li>▪ la SIR (Société Ivoirienne de Raffinage) : avec PETROCI, elle assure l'approvisionnement de la Côte d'Ivoire en produits pétroliers. C'est la société nationale, à participation privée, de raffinage de pétrole brut. Elle est placée sous la tutelle du Ministère des Mines et de l'Energie. Créée depuis 1963, la SIR a pour mission, entre autres, de procéder au raffinage du pétrole brut en provenance de divers horizons, d'assurer l'approvisionnement national en pétrole brut et en produits pétroliers finis.</li> <li>▪ la GESTOCI (Société de Gestion des Stocks Pétroliers de Côte d'Ivoire) : créée en 1983, la GESTOCI exploite aujourd'hui 3 dépôts (Abidjan, Bouaké et Yamoussoukro) avec une capacité de 400 000 m<sup>3</sup> environ. Elle est chargée de la gestion des stocks de sécurité nationaux.</li> </ul>
<b>Ministère des Transports</b>	<p>Ce ministère est partie prenante de l'EIES et du suivi des mesures du Plan de Gestion Environnemental à travers la Direction Générale des Affaires Maritime et Portuaires (DGAMP). Deux services sont directement concernés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Service de l'Environnement Marin et Lagunaire dont la mission est de : <ul style="list-style-type: none"> <li>- suivre la mise en œuvre de la réglementation en matière de prévention et de lutte contre la pollution ;</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- préparer et mettre en œuvre les plans d'urgence environnementale en liaison avec les structures compétentes ;</li> <li>- suivre et mettre en œuvre toute action de sensibilisation et de protection de l'environnement marin et lagunaire.</li> <li>▪ Direction de la navigation, de la sécurité et de la garde côtière à travers la sous direction de la garde côtière dont les missions sont : <ul style="list-style-type: none"> <li>- assurer la sécurité de la navigation et des transports marins ;</li> <li>- assurer la protection et la sécurité des approches maritimes ;</li> <li>- participer aux programmes de recherche, d'assistance et de sauvegarde en mer ;</li> <li>- participer à la mise en œuvre de toutes les mesures de contrôle de prévention et de lutte contre la pollution marine.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Ministère de l'Economie et des Finances</b>	Le Ministère avec sa Direction générale des douanes, est chargé de la formulation des lois et stratégies économiques, de l'administration économique de toutes les institutions publiques, et des entreprises appartenant en partie ou entièrement à l'Etat. Il est également responsable des services fiscaux et douaniers.
<b>Ministère des Infrastructures Economiques</b>	Ce département ministériel supervise la gestion des ports du pays notamment le Port Autonome d'Abidjan (PAA)
<b>Ministère des Ressources Animales et Halieutiques</b>	Il dispose de plusieurs départements techniques. Le département qui intervient dans le projet est la Direction des productions halieutiques. Celle-ci est l'autorité de gestion de la pêche : elle assure la réglementation de la pêche et le suivi des pêcheurs.
<b>Ministère des Eaux et Forêts</b>	La Direction Générale des Eaux et Forêts regroupe la Direction des Ressources en Eau, la Direction du Reboisement et du Cadastre Forestier, la Direction de la Politique Forestière et du Contentieux, la Direction de la Faune et des Ressources cynégétiques. Au titre des Directions et des Services rattachés au cabinet, nous pouvons citer notamment l'Inspection Générale des Eaux et Forêts (IGEF) qui regroupe la Direction des Etudes, de la Planification et de l'Evaluation (DEPE), la Direction de la Production et des Industries Forestières (DPIF), la Direction des Affaires Administratives et Financière (DAAF), la Direction des Technologies de l'Informatique, des Statistiques et des Archives (DISA), la Direction des Ressources en Eau (DIRE), le Service de la Communication (SERCOM), la Cellule de Suivi et la Coordination des Activités des Structures Sous tutelle (CESCAS) ainsi que le Service Autonome de la Formation et de l'Enseignement (SAFE).
<b>Ministère de la Santé et de la Lutte contre le SIDA</b>	Le Ministère de la Santé et de la Lutte contre le SIDA est chargé de la mise en œuvre et du suivi de la politique du Gouvernement en matière de santé et de la lutte contre le SIDA. La politique de santé en Côte d'Ivoire est fondée sur les Soins de Santé Primaires (SSP). Elle est mise en œuvre par le Ministère de la Santé. Dans les régions, cette politique est mise en place par des Directions Régionales et leurs structures décentralisées. La politique de l'hygiène consiste à proposer et mettre en œuvre des mesures d'incitation, d'encouragement ou de sanctions pour les populations, les responsables des collectivités locales dans la réalisation des opérations d'hygiène publique. Les services et directions du Ministère de la santé sont : <ul style="list-style-type: none"> <li>- la Direction des Infrastructures, de l'Equipeement et de la Maintenance (DIEM) ;</li> <li>- la Direction Générale de la Santé (D.G.S) ;</li> <li>- la Direction des Etablissements et des Professions Sanitaires (DEPS) ;</li> <li>- la Direction de la Pharmacie et du Médicament (DPM) ;</li> <li>- la Direction Générale de l'Hygiène Publique (DGHP).</li> </ul>
<b>Ministère de l'Emploi, des Affaires Sociales et de la Solidarité</b>	Le Ministère de l'Emploi, des Affaires Sociales et de la Solidarité est chargé de la mise en œuvre et du suivi de la politique du Gouvernement en matière de l'emploi, de la lutte contre la pauvreté et des questions liées aux affaires sociales. A ce titre et en liaison avec les autres départements ministériels intéressés, il a l'initiative et la responsabilité des actions en matière de l'emploi et en matière des affaires sociales.



<b>Ministère d'Etat, Ministère de l'Intérieur</b>	Ce Département ministériel est concerné par la protection de l'environnement en raison de l'implication de la commune de Port-Bouët et du Département de Jacqueville qui lui sont rattachés.
<b>Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique</b>	Les universités, les centres et instituts de recherche, les laboratoires sous tutelle de ce Département ministériel participent par leurs programmes d'enseignement et de recherche à la gestion durable de l'environnement. Le Centre de Recherches Océanologiques (CRO) participe à la collecte de l'information en vue d'une meilleure connaissance des écosystèmes.
<b>Ministère délégué auprès du Président de la République chargé de la Défense</b>	Son rôle de surveillance des eaux territoriales et de la Zone Economique Exclusive (ZEE) confère à ce Ministère un rôle de veille en matière de lutte contre les pollutions générées par les activités industrielles.

### 2.5.1.2. Cadre législatif et réglementaire

Afin de se donner un cadre juridique approprié à la protection et à une gestion durable de l'environnement, la Côte d'Ivoire a élaboré plusieurs textes. Les textes réglementaires pertinents applicables dans le cadre du présent projet sont présentés ci-dessous :

- **La Constitution du 23 Juillet 2000** notamment à ses Articles 19, 28 et 71 alinéa 25.
- **La loi Cadre n°96-766 du 3 octobre 1996, portant Code de l'Environnement.**

Ce Code fixe le cadre général des textes juridiques et institutionnels relatifs à l'Environnement. Il vise à :

- protéger les sols, sous-sols, sites, paysages et monuments nationaux, les formations végétales, la faune et la flore et particulièrement les domaines classés, les parcs nationaux et réserves existantes ;
- établir les principes fondamentaux destinés à gérer, à protéger l'environnement contre toutes les formes de dégradation afin de valoriser les ressources naturelles, de lutter contre toutes sortes de pollutions et nuisances ;
- améliorer les conditions de vie des différents types de population dans le respect de l'équilibre avec le milieu ambiant ;
- créer les conditions d'une utilisation rationnelle et durable des ressources naturelles pour les générations présentes et futures ;
- garantir à tous les citoyens, un cadre de vie écologiquement sain et équilibré ;
- veiller à la restauration des milieux endommagés.

En son Article 22, il est stipulé que « L'autorité compétente, aux termes des règlements en vigueur, peut refuser le permis de construire si les constructions sont de nature à porter atteinte au caractère ou à l'intégrité des lieux avoisinants ».

Les principes généraux de la loi cadre sont :

**Le Principe de précaution :** « Lors de la planification ou de l'exécution de toute action, des mesures préliminaires sont prises de manière à éviter ou réduire tout risque, tout danger pour l'environnement. Toute personne dont les activités sont susceptibles d'avoir un impact sur l'environnement doit, avant d'agir, prendre en considération les intérêts des tiers ainsi que la nécessité de protéger l'environnement. Si, à la lumière de l'expérience ou des connaissances scientifiques, une action est jugée susceptible de causer un risque ou un danger pour l'environnement, cette action n'est entreprise qu'après une évaluation préalable indiquant qu'elle n'aura pas d'impact préjudiciable à l'environnement ».

**Le Principe de Substitution :** « Si à une action susceptible d'avoir un impact préjudiciable à l'environnement, peut être substituée une autre action qui présente un risque ou un danger moindre, cette dernière action est choisie même si elle entraîne des coûts plus élevés en rapport avec les valeurs à protéger ».

**Le Principe de Préservation de la diversité biologique :** « Toute action doit éviter d'avoir un effet préjudiciable notable sur la diversité biologique ».

**Le Principe de Non-dégradation des ressources naturelles :** « Pour réaliser un développement durable, il y a lieu d'éviter de porter atteinte aux ressources naturelles tels que l'eau, l'air et les sols qui, en tout état de cause, font partie intégrante du processus de développement et ne doivent pas être prises en considération isolément. Les effets irréversibles sur les terres doivent être évités dans toute la mesure du possible ».

**Le Principe "Pollueur-Payeur" :** « Toute personne physique ou morale dont les agissements et/ou les activités causent ou sont susceptibles de causer des dommages à l'environnement est soumise à une taxe et/ou à une redevance. Elle assume en outre toutes les mesures de remise en état ».

**Le Principe d'Information :** « Toute personne a le droit d'être informée de l'état de l'environnement et de participer aux procédures préalables à la prise de décisions susceptibles d'avoir des effets préjudiciables à l'environnement ».

**Le Principe de Coopération :** « Les autorités publiques, les institutions internationales, les associations de défense et les particuliers concourent à protéger l'environnement à tous les niveaux possibles ».

L'Article 39 stipule que : « Tout projet important susceptible d'avoir un impact sur l'environnement doit faire l'objet d'une étude d'impact préalable. Tout projet fait l'objet d'un contrôle et d'un suivi pour vérifier la pertinence des prévisions et adopter les mesures correctives nécessaires ».

L'Article 40 décrit le contenu d'une Etude d'Impact Environnemental :

- une description de l'activité proposée ;
- une description de l'environnement susceptible d'être affecté y compris les renseignements spécifiques nécessaires pour identifier ou évaluer les effets de l'activité proposée sur l'environnement ;
- une liste des produits utilisés le cas échéant ;
- une description des solutions alternatives, le cas échéant ;
- une évaluation des effets probables ou potentiels de l'activité proposée et des autres solutions possibles sur l'environnement, y compris les effets directs, indirects, cumulatifs à court, à moyen et long termes ;
- l'identification et la description des mesures visant à atténuer les effets de l'activité proposée et les autres solutions possibles sur l'environnement, et une évaluation de ces mesures ;
- une indication des lacunes en matière de connaissance et des incertitudes rencontrées dans la mise au point de l'information nécessaire ;
- une indication sur les risques pour l'environnement d'un Etat voisin dus à l'activité proposée ou aux autres solutions possibles ;
- un bref résumé de l'information fournie au titre des rubriques précédentes ;
- la définition des modalités de contrôle et de suivi réguliers d'indicateurs environnementaux avant (état initial), pendant le chantier, durant l'exploitation de l'ouvrage ou de l'aménagement et le cas échéant, après la fin de l'exploitation (remise en état ou réaménagement des lieux) ;
- une estimation financière des mesures préconisées pour prévenir, réduire ou compenser les effets négatifs du projet sur l'environnement ainsi que des mesures de suivi et contrôle réguliers d'indicateur environnementaux pertinents.

Dans l'Article 41, il est stipulé : « L'examen des études d'impact environnemental par le Bureau d'Etude d'Impact Environnemental, donnera lieu au versement d'une taxe au Fonds National de l'Environnement dont l'assiette sera précisée par décret ».

L'Article 75 stipule que : « Sont interdits : les déversements, les rejets de tous corps solides, de toutes substances liquides, gazeuses, dans les cours et plans d'eaux et leurs abords ; toute activité susceptible de nuire à la qualité de l'air et des eaux tant de surface que souterraines ».

○ **Loi n° 96-669 du 29 août 1996 portant Code Pétrolier**

Ce Code est le texte spécifique qui encadre le secteur des hydrocarbures. Ce texte impose à la charge des personnes impliquées dans l'exploration et/ou l'exploitation des hydrocarbures des obligations de protection de l'environnement en laissant toutefois le soin au Code de l'environnement d'imposer les peines pénales et les amendes pécuniaires. Ainsi, dans le cadre du transport des hydrocarbures, le tracé et les caractéristiques des canalisations et installations doivent être établis de manière à assurer la collecte, le transport et l'évacuation des produits d'hydrocarbures dans les meilleures conditions techniques, écologiques et économiques (Cf. Article 42).

Le titulaire d'un contrat pétrolier ne doit en aucun cas se soustraire à l'obligation de tenir compte de la protection de l'environnement. Le Code pétrolier attache un intérêt particulier à cet aspect. Il affirme en son Article 49 que le titulaire d'un contrat pétrolier doit réaliser les opérations pétrolières de telle manière que soit assurée, en toutes circonstances, la conservation des ressources naturelles, notamment des gisements d'hydrocarbures, et que soient dûment protégées les caractéristiques essentielles de l'environnement. A ce titre, il doit effectuer tous les travaux et opérations en utilisant les techniques confirmées en usage dans l'industrie pétrolière internationale et prendre notamment toutes les mesures destinées à préserver et à protéger les milieux et écosystèmes naturels, ainsi que la sécurité des personnes et des biens. Mais les obligations de protection englobent aussi l'application de normes d'hygiène et de sécurité conformément à l'usage de l'industrie pétrolière internationale, tant pour leur propre compte que pour celui de ses sous-traitants. Et si un accident grave survient, les autorités compétentes doivent être immédiatement saisies. (Cf. Article 54).

○ **Loi n° 98-755 du 23 décembre 1998 portant Code de l'Eau**

Il définit les mécanismes destinés à une gestion durable de cette ressource renouvelable. Il institue la notion de gestion par bassin versant hydrographique, renforce le cadre institutionnel du secteur de l'eau et met un accent particulier sur la planification et la coopération en matière de gestion de la ressource.

Les objectifs de ce Code sont entre autres :

- la préservation des écosystèmes aquatiques ;
- la protection contre toute forme de pollution ;
- la protection, la mobilisation et la gestion des ressources en eau ;

- la valorisation de l'eau comme ressource économique et sa répartition de manière à satisfaire ou à concilier tous les différents usages, activités ou travaux ;
- la planification cohérente de l'utilisation des ressources en eau tant à l'échelle du bassin versant hydrologique qu'à l'échelle nationale.

Dans son Article 1, il est stipulé : " Les déversements, dépôts de déchets de toute nature ou d'effluent radioactifs, susceptibles de provoquer ou d'accroître la pollution des ressources en eau sont interdits".

Dans son Article 49, il est stipulé : " Tout rejet d'eaux usées dans le milieu récepteur doit respecter les normes en vigueur ".

Dans son Article 50, il est stipulé : "L'usage d'explosifs, de drogues, de produits toxiques comme appât dans les eaux de surface et susceptible de nuire à la qualité du milieu aquatique est interdit".

Dans son Article 51, il est stipulé : "Il est interdit de déverser dans la mer, les cours d'eau, les lacs, les lagunes, les étangs, les canaux, les eaux souterraines, sur leur rive et dans les nappes alluviales, toute matière usée, tout résidu fermentescible d'origine végétale ou animale, toute substance solide ou liquide, toxique ou inflammable susceptibles de constituer un danger ou une cause d'insalubrité, de provoquer un incendie ou une explosion".

- **Loi n° 95-15 du 12 janvier 1995, portant Code du Travail, modifiée par la loi n° 97-400 du 11 Juillet 1997**

Dans son Article 1, il est stipulé : "le présent Code du Travail est applicable sur tout le territoire de la République de Côte d'Ivoire. Il régit les relations entre employeurs et travailleurs résultant de contrats conclus pour être exécutés sur le territoire de la République de Côte d'Ivoire. Il régit également l'exécution occasionnelle, sur le territoire de la République de Côte d'Ivoire, d'un contrat de travail conclu pour être exécuté dans un autre Etat. Toutefois, cette dernière disposition n'est pas applicable aux travailleurs déplacés pour une mission temporaire n'excédant pas trois mois".

- **Loi n° 99-477 du 2 août 1999 Portant Code de Prévoyance Sociale**

Dans son Article 1, il est stipulé : « Le service public de la Prévoyance Sociale a pour but de fournir des prestations à l'effet de pallier les conséquences financières de certains risques ou de certaines situations, en matière :

- d'accidents du travail et de maladies professionnelles ;
- de retraite, d'invalidité et de décès ;
- d'allocations familiales. »

Est obligatoirement affilié à la Caisse Nationale de Prévoyance Sociale tout employeur occupant des travailleurs salariés tels que définis à l'Article 2 du Code du Travail. L'affiliation prend effet à compter du premier embauchage d'un travailleur salarié.

**Loi n° 84-1367 du 26 décembre 1984, portant Loi des Finances pour la Gestion 1985.**

***Annexe Fiscale à la Loi de Finance pour la Gestion 1985***

**Article 8** définit le « réajustement des frais de contrôle et d'inspection des Etablissements dangereux, insalubres ou incommodes. Ces taxes semestrielles de contrôle et d'inspection des Etablissements dangereux, insalubres ou incommodes sont fixées ainsi qu'il suit :

a) Frais de contrôle proprement dits :

1) Taxe fixe

- 7500 francs pour les Etablissements de Première Classe ;
- 6000 francs pour les Etablissements de Deuxième Classe ;
- 4500 francs pour les Etablissements de troisième Classe.

2) Taxe proportionnelle à la surface couverte des ateliers de l'Etablissement considéré est fixée par mètre carré et payable semestriellement.

b) Frais forfaitaires annuels

- 3000 francs pour les Etablissements dangereux, insalubres ou incommodes ;
- ces frais sont appliqués une seule fois pour les deux (2) inspections annuelles ;
- dans le cas où une visite est faite en dehors de ces inspections, les frais de déplacement des Inspecteurs sont supportés par le propriétaire ou l'exploitant de l'établissement ».

○ **Décret n°98-42 du 28 janvier 1998 portant modification du Décret n°85-949 du 12 septembre 1985 relatif à l'organisation du plan d'urgence de lutte contre les pollutions accidentelles en mer, en lagune et dans les zones côtières ou Décret Plan POLLUMAR**

Ce Décret met en place l'organisation générale de la lutte et constitue un plan d'urgence dénommé Plan POLLUMAR. Ce plan peut toutefois être combiné avec le plan d'organisation des secours en cas de catastrophes à l'échelon national dont il est complémentaire, ou tout autre plan d'urgence, lorsque les conditions exigées pour la mise en application de ces plans sont réunies.

○ **Décret n°96-206 du 07 mars 1996 relatif au Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail**

Dans son Article 1, il est stipulé : « Conformément aux dispositions prévues à l'Article 42.1 du Code du Travail, dans tous les Etablissements ou entreprises occupant habituellement plus de cinquante salariés, l'employeur doit créer un comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail ».

○ **Décret d'application n°96-894 de novembre 1996 déterminant les règles et procédures applicables aux Etudes relatives à l'Impact Environnemental des projets de développement** : ce Décret définit les dispositions relatives à la réalisation des Etudes relatives à l'Impact d'un projet sur l'Environnement.

Dans son Article 2, il est stipulé : "sont soumis à Etude d'Impact Environnemental (EIE), les projets situés sur ou à proximité de zones à risques ou écologiquement sensibles (annexe III du Décret)".

Dans son Article 12, il est décrit le contenu d'une EIE, un modèle d'EIE est en annexe IV du Décret.

Dans son Article 16, il est stipulé : "le projet soumis à l'EIES fait l'objet d'une enquête publique. L'EIE est portée à la connaissance du public dans le cadre de l'enquête et constitue une pièce du dossier".

Dans ses annexes, ce Décret spécifie également les particularités liées aux études relatives à l'environnement.

- Annexe 1 : donne les catégories de projets soumis à Etude d'Impact Environnemental ;
- Annexe 2 : donne les catégories de projets soumis au constat d'Impact Environnemental ;
- Annexe 3 : identifie les sites sur lesquels tout projet doit faire l'objet d'une Etude d'Impact Environnemental ;
- Annexe 4 : spécifie un modèle indicatif de rapport d'EIE.

○ **Décret n°98-43 du 28 janvier 1998 relatif aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.**

Dans son Article 1, il est stipulé : " Sont soumis aux dispositions du présent décret, les usines, dépôts, chantiers, carrières, stockages souterrains, magasins, ateliers et, d'une manière générale, les installations exploitées ou détenues par toute personne physique ou morale, publique ou privée, qui peuvent présenter des dangers ou des inconvénients pour la commodité du voisinage, pour la santé, la sécurité, la salubrité publique, pour l'agriculture, pour la protection de la nature et de l'environnement".

○ **Décret n°2005-03 du 06 janvier 2005** portant Audit Environnemental a pour objet d'apprécier, de manière périodique, l'impact que tout ou partie des activités, des modes opératoires ou de l'existence d'un organisme ou ouvrage est susceptible, directement ou indirectement, de générer sur

l'environnement. Dans son Article 3, il est stipulé : "Sont soumis, tous les trois (3) ans, à l'Audit Environnemental, les entreprises, les industries et ouvrages, ou partie ou combinaison de celles-ci, de droit public ou privé, sources de pollution, qui ont leur propre structure fonctionnelle et administrative". Dans son Article 6, il est stipulé : "L'Audit Environnemental permet au Ministère chargé de l'environnement de veiller au respect des normes, d'exiger des mesures de prévention, d'atténuation et de réparation ou de prendre des sanctions dans le cas du non respect délibéré ou de la récidive".

- **Décret n°99-318 du 21 avril 1999 portant règlement de police du PAA.**

Le chapitre 6 de ce Décret traite des questions de propreté, d'hygiène et des dispositions diverses. Dans son Article 97, il est stipulé "Il est interdit à toute usine ou à tout atelier installé sur le domaine portuaire ou dans sa périphérie de rejeter dans les eaux du Port d'Abidjan leurs effluents si ceux-ci n'ont pas été préalablement décantés et épurés dans les conditions fixées par la réglementation nationale et par l'autorité portuaire".

- **Arrêté n°0082 du 05 mai 1999 portant règlement d'exploitation du PAA.**

Les Chapitres premier, II et III abordent respectivement les sujets suivants : (i) les navires, (ii) les taxes d'embarquement et de débarquement des passagers et des marchandises et produits et (iii) l'occupation des domaines publics et privés.

- **Arrêté n°0462/MLCVE/SIIC du 13 mai 1998, relatif à la nomenclature des Installations Classées.**

Il permet de distinguer les installations soumises à Autorisation de celles soumises à Déclaration suivant la gravité des dangers ou inconvénients que peut présenter les activités.

- **Arrêté n°00996 du 28 octobre 2007 modifiant l'arrêté n°556 du 27 février 2002** portant création d'une unité pour la constatation et la répression des infractions à la réglementation relative à la protection de l'environnement marin, lagunaire et du littoral, et instituant une unité de police pour la lutte contre la pollution des milieux récepteurs (sol-eau-air) dénommé « UNIPOL ».

Au travers de ces Lois, Décrets, Arrêtés et Ordonnances, l'Etat de Côte d'Ivoire veut assurer la protection de l'environnement contre les conséquences néfastes sur l'environnement pouvant découler de la réalisation des projets de développement.



**Tableau 2 : Réglementation relative aux différents aspects du projet**

Textes Juridiques	Extraits d'articles liés à l'étude
Constitution ivoirienne	<u>Article 28</u> : La protection de l'environnement et la promotion de la qualité de la vie sont un devoir pour la communauté et pour chaque personne physique ou morale.
Loi cadre portant Code de l'Environnement (Loi n° 96-766 du 3 octobre 1996)	<u>Article 39</u> : Tout projet important susceptible d'avoir un impact sur l'environnement doit faire l'objet d'une étude d'impact environnemental préalable. <u>Article 41</u> : L'examen des études d'impact environnemental par le bureau d'étude environnementale, donnera lieu au versement d'une taxe au Fond National de l'Environnement dont l'assiette sera précisée par Décret.
Loi n° 96-669 du 29 août 1996 portant Code Pétrolier	<u>Article 49</u> : il est stipulé : "le titulaire d'un contrat pétrolier doit réaliser les opérations pétrolières de telle manière que soit assurée, en toutes circonstances, la conservation des ressources naturelles, notamment des gisements d'hydrocarbures, et que soient dûment protégées les caractéristiques essentielles de l'environnement. A ce titre, il doit effectuer toutes les opérations et travaux en utilisant les techniques confirmées en usage dans l'industrie pétrolière internationale et prendre notamment toutes mesures destinées à préserver et à protéger les environnements, milieux et écosystèmes naturels, ainsi que la sécurité des personnes et des biens". <u>Article 54</u> : il est stipulé : "le titulaire d'un contrat pétrolier doit veiller à l'application des normes d'hygiène et de sécurité conformément à l'usage de l'industrie pétrolière internationale, tant pour leur propre compte que pour celui de ses sous-traitants. Tout accident grave doit être porté immédiatement à la connaissance des autorités compétentes".
Loi n° 95-15 du 12 janvier 1995 portant Code du Travail Modifiée par la loi n° 97-400 du 11 Juillet 1997	<u>Titre IV</u> : chapitres 1, 2 et 3, sur le respect des conditions d'hygiène-santé et de Sécurité au travail, sur le terrain.
Loi n° 98-755 du 23 décembre 1998 portant Code de l'Eau	<u>Titre 111</u> : (Régime de protection des eaux, des aménagements et ouvrages hydrauliques) : Chapitre II : (Articles 48, 49, 50 et 51).
Décret n° 97-678 du 3 décembre 1997 portant sur la protection de l'environnement marin et lagunaire contre la pollution	Protection de l'environnement marin et lagunaire contre toutes formes de pollution (déversements de produits ou de déchets)
Décret n° 96-894 du 8 novembre 1996 déterminant les règles et procédures applicables aux EIES des projets de Développement	Détermine les règlements, les procédures et les consultations qui doivent être appliquées à une évaluation de l'environnement pour un projet ou un développement proposé en Côte d'Ivoire. Les études d'impact environnemental sont soumises à l'approbation de l'Agence Nationale De l'Environnement (ANDE) sous la surveillance administrative du Ministère en charge de l'Environnement
Décret n° 98-43 du 28 janvier 1998 relatif aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	<u>Article 1</u> : sont soumis aux dispositions du présent Décret, les usines, dépôts, chantiers, carrières, stockages souterrains magasins, ateliers et d'une manière générale, les installations exploitées ou détenues par toute personne physique ou morale, publique ou privée, qui peuvent présenter des inconvénients pour la commodité du voisinage, pour la santé, la sécurité, la salubrité publique, pour l'agriculture, pour la protection de la nature et de l'environnement et pour la conservation des sites et des monuments
Arrêté n°01164/MINEEF/CIAPOL/SDIIC de 04 novembre 2008 portant Réglementation des Rejets et Emissions des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	<u>Article 3</u> : Les Valeurs limites d'émission sont fixées dans l'arrêté d'autorisation sur la base de l'emploi des meilleures technologies disponibles à un coût économique acceptable, et des caractères particuliers de l'environnement. Ces valeurs limites sont fixées pour le débit des effluents, pour les flux et pour les concentrations des principaux polluants conformément aux dispositions du présent arrêté. <u>Section 1</u> : Pollution des eaux <u>Section 3</u> : Article 7 : Pollution atmosphérique <u>Section 4</u> : Bruits et vibrations <u>Article 10</u> : Surveillance des rejets

**Tableau 2 suite : Réglementation relative aux différents aspects du projet**

<p>Instruction interministérielle n°070/INT/PC du 13 mai 1994 : plan ORSEC sinistre technologique</p>	<p><u>Chapitre I : Point 1,1</u> : La lutte contre un sinistre survenant dans une industrie à caractère dangereux concerne en premier lieu le chef d'établissement qui doit être à même d'engager les opérations avec les moyens qui lui ont été prescrits à cet effet. Ce n'est que s'il y a menace pour le voisinage ou l'environnement et que les effets risquent de s'étendre à l'extérieur de l'établissement que le préfet, sera amené à prendre la direction des opérations. Le chef d'établissement conservera, par délégation d'autorité, la conduite des opérations à l'intérieur de son installation.</p> <p><u>Chapitre 11 : Point 2.2</u> : Le Plan d'Opération Interne (P.O.I) est établi par le Chef d'établissement qui en est entièrement responsable. Il est soumis aux pouvoirs publics compétents (D.G.II ; D.P.C ; G.S.P.M ; S.U.C.) pour commentaire et approbation. L'obligation d'établir un P.O.I. et de satisfaire aux exigences de sécurité qui en découlent sera prévue dans les arrêtés d'autorisation pris au titre des installations classées pour les établissements concernés.</p>
<p>Décret n° 98-42 du 28 janvier 1998 portant organisation du plan d'urgence de lutte contre les pollutions accidentelles en mer, en lagune et dans les zones côtières</p>	<p>Organisation du Plan POLLUMAR (MARPOL)</p>
<p>Arrêté n° 00996 du 28 octobre 2007 modifiant l'Arrêté n° 556 du 27 février 2002</p>	<p>Création d'une unité de police pour la constatation et la répression des infractions à la réglementation relative à la protection de l'environnement marin, lagunaire et du littoral, et instituant une unité de police pour la lutte contre la pollution des milieux récepteurs (sol-eau-air) dénommé « UNIPOL »</p>

### 2.5.2. Conventions et accords régionaux et Internationaux relatifs à l'environnement dont la Côte d'Ivoire est signataire

La Côte d'Ivoire a signé et ratifié depuis 1938 une quarantaine de conventions, accords et traités internationaux relatifs à l'environnement. Un inventaire non exhaustif des Conventions internationales signées par la Côte d'Ivoire se présente dans le **tableau 3** :

**Tableau 3 : Conventions et accords internationaux ratifiés par la Côte d'Ivoire**

Intitulés de la convention ou accords	Objectif visé	Date de ratification par la Côte d'Ivoire	Aspects liés aux activités du projet
<p>Convention de LONDRES pour la prévention de la pollution par les navires, Convention MARPOL (1978)</p>	<p>Préserver le milieu marin en assurant l'élimination totale de la pollution intentionnelle par les hydrocarbures et autres substances nuisibles et en minimisant le déversement accidentel de ces substances.</p>	<p>1988</p>	<p>Elle contient des réglementations pour les navires de tous types opérant dans le milieu marin, y compris les embarcations flottantes et les plates-formes fixes ou flottantes. Toutefois, la définition de "déversement" exclut l'émission de substances nocives découlant directement de l'exploration, de l'exploitation et autres traitements offshore des ressources minérales des fonds marins.</p> <p>Déversements aqueux</p> <p>L'Annexe I spécifie les réglementations pour minimiser la pollution par les hydrocarbures.</p> <p>L'Annexe II traite des réglementations se rapportant au transport et à l'évacuation des produits chimiques transportés en mer.</p>

Intitulés de la convention ou accords	Objectif visé	Date de ratification par la Côte d'Ivoire	Aspects liés aux activités du projet
Convention d'ABIDJAN relative à la coopération en matière de protection et de mise en valeur du milieu marin et des zones côtières de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre (1981)	Prévenir, réduire, maîtriser et combattre la pollution et promouvoir la gestion de l'environnement.	1982	Amener toutes les parties contractantes à prendre des mesures appropriées pour prévenir, réduire, combattre et maîtriser la pollution de la zone Ouest et Centre de l'Afrique et pour assurer une gestion rationnelle des ressources naturelles du point de vue de l'environnement en utilisant les meilleurs moyens, compte tenu de leurs possibilités. Elle impose aussi aux Etats parties de faire de l'évaluation d'impact sur l'environnement pour tout projet de développement.
Convention de BÂLE sur le contrôle des mouvements transfrontaliers des déchets dangereux et de leur élimination (1989)	La Convention vise à contrôler les mouvements transfrontaliers de matières et de déchets recyclables dangereux ainsi que la promotion de la gestion écologique.	1994	Réduire les mouvements transfrontaliers des déchets soumis à la convention à un minimum compatible avec une gestion environnementale efficace et sensée de tels déchets. Minimiser la quantité et la toxicité des déchets générés et de leur assurer une gestion environnementale performante, aussi proche que possible de leur source d'émission. Aider les Etats membres à mettre en place une gestion environnementale performante des déchets dangereux et autre qu'ils génèrent.
Convention de BAMAKO sur l'interdiction d'importer en Afrique des déchets dangereux (1991)	Interdiction d'importation en Afrique de tous les déchets dangereux, pour quelque raison que ce soit, en provenance des Parties non contractantes. Leur importation est déclarée illicite et passible de sanctions pénales.	1994	Elle pose le principe d'interdiction absolue d'importer des déchets.
Convention cadre des Nations Unies sur le droit de la mer (1982)	Utilisation équitable et efficace des ressources des mers, la conservation de leurs ressources biologiques, l'étude, la protection et la préservation du milieu marin.	1984	Déclaration de principes généraux pour toute activité d'exploitation de ressource océanique : gaz, pétrole, minéraux et poissons. Elle contient l'obligation pour les Etats de prendre toutes les mesures nécessaires pour contrôler la pollution de l'environnement marin, y compris la réduction au minimum des déversements des installations utilisées dans l'exploitation offshore de ressource naturelles ; la prise de mesures pour prévenir les accidents et pouvoir apporter des réponses urgentes, la réglementation de la conception, de la construction, de l'équipement et de l'équipage de ces installations ; la conduite d'évaluation d'impact environnemental avant de commencer toute activité potentiellement nocive. Les Etats devront établir des règles internationales et régionales pour le contrôle de la pollution marine liée aux unités offshore et aux activités des fonds marins. Les Etats devront s'assurer qu'un recours existe dans leur législation pour apporter un dédommagement rapide et adéquat à tout dommage causé par la pollution marine.

**Tableau 3 suite : Conventions et accords internationaux ratifiés par la Côte d'Ivoire**

Intitulés de la convention ou accords	Objectif visé	Date de ratification par la Côte d'Ivoire	Aspects liés aux activités du projet
Convention cadre des Nations Unies à RIO JANERO sur la diversité biologique (1992)	Elaborer des stratégies, plans ou programmes nationaux tendant à assurer la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique ou adapter à cette fin ses stratégies, plans ou programmes existants; et intégrer la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique dans les plans, programmes et politiques sectoriels ou intersectoriels pertinents.	1994	Déclaration de principes généraux pour toute activité d'exploitation de ressources océaniques : gaz, pétrole, minéraux et poissons. Elle contient l'obligation pour les Etats de prendre toutes les mesures nécessaires pour contrôler la pollution de l'environnement marin, y compris la réduction au minimum des déversements des installations utilisées dans l'exploitation de ressources naturelles ; la prise de mesures pour prévenir les accidents et pouvoir apporter des réponses urgentes, la réglementation de la conception, de la construction, de l'équipement et de l'équipage de ses installations ; la conduite d'évaluation d'impact environnemental avant de commencer toute activité potentiellement nocive.

## **2.6. Méthodologie et programme de travail**

### **2.6.1. Collecte des données**

Elle comprend : (i) l'élaboration / la finalisation des outils de collecte (guide d'entretien, guide d'observation de terrain), la liste des acteurs (institutions, personnes ressources, groupes d'intérêt, communauté, etc.) et la liste des données quantitatives à collecter (ii) la collecte des données et les interviews. Outre, les communautés à la base (population, structures non gouvernementales, etc.) les institutions publiques comme privées ont été aussi questionnées sur plusieurs aspects de leurs pratiques de gestion environnementale et sécuritaire ainsi que (iii) les visites de terrain. Cette collecte de données est effectuée par l'équipe des experts de la mission appuyée par 2 Agents du Bureau NEXON Consulting. Elle a démarré par une séance de cadrage de la mission dont l'objectif a été d'expliquer de façon formelle aux uns et aux autres, le rôle des 2 Agents du Bureau NEXON joints à l'équipe des experts.

#### **2.6.1.1. Elaboration / finalisation des outils de collecte**

Cette séance a permis à chaque membre de la mission d'être amplement informé de la mission afin de se conformer aux outils mis à leur disposition.

#### **2.6.1.2. Visite de terrain**

La visite de terrain du vendredi 20 juillet 2012 a permis d'identifier la zone d'influence du projet et les composantes environnementales et socioéconomiques impliquées dans le projet.

### **2.6.1.3. Information et consultation du public**

L'information et la consultation du public mettront l'accent sur la participation de la population dans la mise en œuvre du projet. Elle consistera à recueillir les opinions des populations et connaîtra leur degré d'acceptabilité du projet. A cette étape, toutes les informations relatives et utiles au projet et également tous les enjeux environnementaux devront être portés à leur connaissance. L'expérience du Consultant acquise dans les projets similaires, indique que l'information et la sensibilisation du public constituent un enjeu d'autant plus important de l'étude puisqu'elle doit plus tard, faire l'objet d'une enquête publique si cela s'avère nécessaire selon l'ampleur des enjeux environnementaux et humains du projet. Cette enquête doit être diligentée et menée par l'Agence Nationale De l'Environnement (ANDE).

### **2.6.2. Démarche de la rédaction de l'Etude d'Impact Environnemental et Social**

La démarche de la rédaction de l'Etude d'Impact Environnement et Social doit permettre de satisfaire les exigences du Décret **d'application n°96-894 de novembre 1996 déterminant les règles et procédures applicables aux Etudes relatives à l'Impact Environnemental des projets de développement**. La démarche proposée à la **figure 1** donne les principales étapes et les indications globales nécessaires à la mise en œuvre de l'EIES et à l'établissement du rapport final provisoire y afférent. La **figure 1** présente les détails du contenu et de la structure de l'étude d'impact.

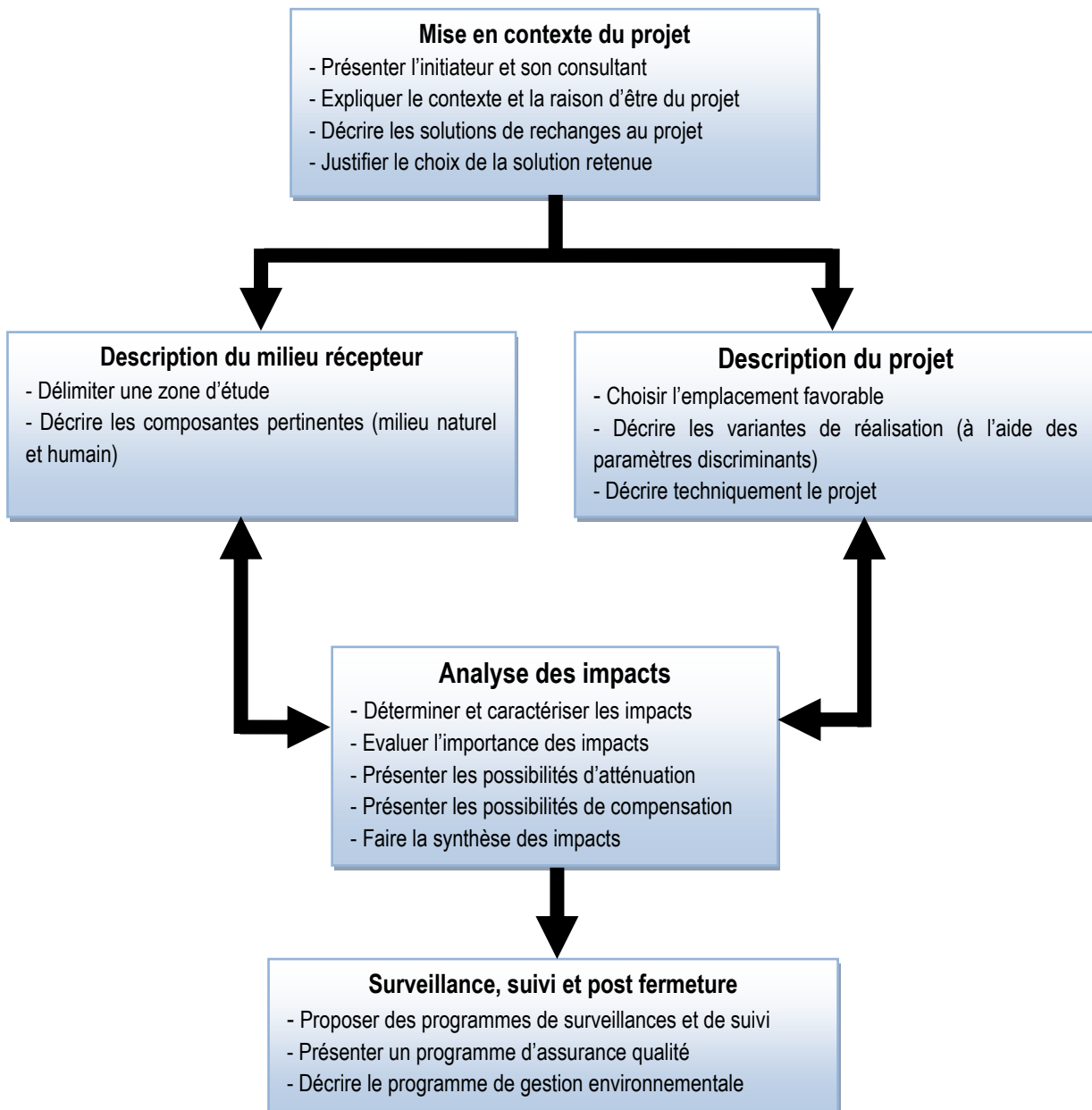


Figure 1 : Schéma de la démarche de l'EIES

▪ **Définition d'un impact**

Toute modification de l'**environnement**, négative ou bénéfique, résultant totalement ou partiellement des **aspects environnementaux**.

▪ **Nature d'un impact**

Un impact est un changement apporté par la présence d'un élément lié à un projet ou par l'exécution d'une activité du projet sur une ressource ou un récepteur. L'impact peut être négatif ou positif.

**Négatif:** un impact est considéré comme négatif s'il représente un changement défavorable par rapport à l'état initial ou s'il introduit un facteur indésirable.

**Positif:** un impact est considéré comme positif s'il représente une amélioration de l'état initial ou s'il introduit un facteur favorable.

▪ **Les types d'impact**

**Direct (ou primaire):** impacts résultant d'une interaction directe entre les activités du projet et le(s) récepteur(s).

**Secondaire:** impacts résultant des interactions directes entre le projet et son environnement mais dont les conséquences apparaissent ultérieurement.

**Indirect:** impacts résultant d'autres activités mais favorisés par les impacts du projet.

**Cumulatif:** Impacts résultant de l'association de plusieurs impacts (incluant les impacts simultanés ou d'une activité tierce existante ou future) qui affectent les mêmes ressources ou récepteurs que le projet.

Les données des investigations ci-dessus indiquées et les documents techniques obtenus auprès de la société FOXTROT International ont servi à l'élaboration de la présente étude à partir du planning indiqué dans le **tableau 4**.

Tableau 4 : Calendrier d'exécution de L'EIES

Jours ouvrés / Activités	JUILLET													AOÛT														
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Réunion de démarrage																												
Visite de site																												
Elaboration du rapport d'EIES																												
Dépôt du Draft 1 rapport provisoire au promoteur																												
Corrections : suggestions du promoteur																												
Prise en compte des suggestions et remarques du promoteur																												
Dépôt du Draft 2 rapport provisoire au promoteur																												
Corrections : suggestions du promoteur																												
Prise en compte des suggestions et remarques du promoteur																												
Dépôt du rapport final provisoire au promoteur pour transmission à l'ANDE et validation																												



## DESCRIPTION DU PROJET

### III. DESCRIPTION DU PROJET

#### 3.1. Promoteur du projet

FOXTROT International est une entreprise industrielle du secteur de l'énergie, spécialisée dans l'exploration et la production de gaz, de pétrole et de leurs dérivés. Présent depuis plus de dix ans dans le Golfe de Guinée, FOXTROT International est aujourd'hui le principal partenaire de la Côte d'Ivoire dans l'exploitation du champ d'hydrocarbures du Bloc CI-27.

La protection de l'environnement est au cœur de la démarche de FOXTROT International. Le Groupe a développé son propre plan de maîtrise des risques, le « Référentiel Sécurité et Environnement ». Chaque projet fait l'objet d'une Etude d'Impact Environnemental et d'une analyse spécifique des risques technologiques. FOXTROT International s'engage à préserver l'écosystème et le cadre de vie des communautés locales. Le Groupe contribue à la diffusion de ces valeurs à l'intérieur et à l'extérieur de l'entreprise. Le siège social de la société FOXTROT International est situé dans le domaine du Port Autonome d'Abidjan et répond à l'adresse suivante :

<b>Adresse</b>	Adresse: 15 BP 324 Abidjan 15 Tél : (+ 225) 21 21 76 00 Fax : (+225) 21 21 76 32 Siège: Abidjan, Zone Portuaire de Vridi Site web : <a href="http://www.foxtrotinternational.com">http://www.foxtrotinternational.com</a>
----------------	---

Au niveau social, FOXTROT International s'engage dans les actions sociales en faveur des communautés locales au niveau de tous les projets menés. En effet, plusieurs réalisations ont été effectuées par FOXTROT International au profit des populations des zones d'exploitation (voir les **photos 1a, 1b, 1c, 1e, 1f, 1g, 1h et 1j**). En plus des actions constructives, FOXTROT International a offert des dons en matériels aux populations des zones des projets (**photos 1d et 1i**). Le coût de ces différentes réalisations s'élève à environ 630 millions de FCFA.



**Photo 1a : KRAFFY – Logement des Maîtres d'Ecole**



**Photo 1b: SASSAKO-**



**Photo 1c : BAHUAMA – Ecole primaire de 3 classes**



**Photo 1d – NDJEM : Remise de broyeuse**



**Photo 1e : NIANGOUSSOU – Abri et Broyeuse**



**Photo 1f : ADDESSE – Ecole Maternelle**



**Photo 1g : ADJUE – Maison des maîtres**



**Photo 1h : ADDAH – Maternité**



**Photo 1i : TEFREDJI – Remise de matériel de pêche**



**Photo1j : AVAGOU- Château d'eau et pompe**

### **Photo 1 : Actions sociales et dons de Foxtrot International faveur des communautés locales**

#### **3.2. Site du projet**

Le projet se localise dans le District d'Abidjan (précisément dans la Commune de Port-Bouët) et dans le département de Jacqueline.

La Commune de Port-Bouët fait partie des treize (13) Communes (Plateau, Treichville, Adjamé, Abobo, Cocody, Port-Bouët, Marcory, Koumassi, Yopougon, Attécoubé, Anyama/Brofodoumé, Bingerville et Songon) qui composent le District d'Abidjan.

Le Département de Jacqueline fait partie de la région des Grands Ponts. Il regroupe 165 campements et est situé au bord de l'océan Atlantique, sur le golfe de Guinée, à l'ouest d'Abidjan.

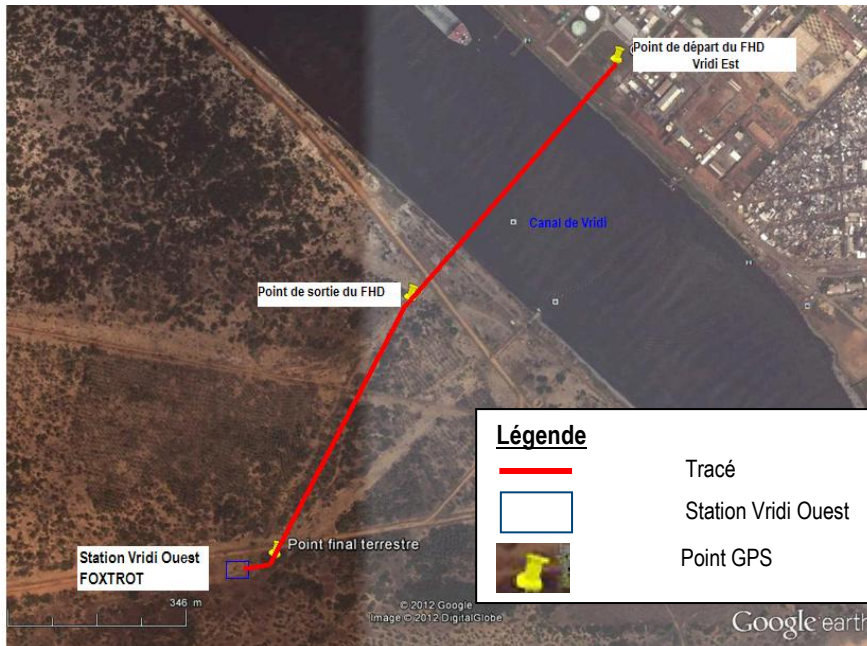
Le projet est situé dans la zone portuaire de Vridi. Le site d'implantation du projet est le canal de Vridi qui a un tirant d'eau de 12 m et un tirant d'air de 11,8 m.

Le tracé illustré sur la figure 2 montre respectivement le trajet des pipelines sur la partie terrestre et la traversée du canal de Vridi. Les coordonnées GPS du tracé sont mentionnées dans le tableau 5.

Une carte succincte présentant les zones d'influence directe et indirecte est annexée au présent rapport d'EIES à l'annexe 2.

**Tableau 5 : Coordonnées GPS des points**

POINTS	COORDONNEES GPS en UTM	
Point 1 : Point de départ du FHD	X= 0388275	Y= 0581146
Point 2 : Point de sortie du FHD	X= 0387874	Y= 0580682
Point 3 : Point final terrestre	X= 0387617	Y= 0580245



**Figure 2 : Vue aérienne du tracé des pipelines**

**Point 1 : Point de départ du Forage Horizontal Dirigé (FHD)**

Le point de départ de la canalisation principale se trouve à plus de 100 m de la rive Est du canal de Vridi. Ce point représentant le début du Forage Horizontal Dirigé (FHD), est situé dans l'enceinte de la CIE. Ce site sera aménagé comme un chantier sécurisé d'exécution des travaux avec l'accord des Responsables de la CIE.

La canalisation souterraine passera entre les deux pylônes de Haute Tension. A partir de ce point, la traversée du canal de Vridi sera souterraine, à plus de 25 m de profondeur en dessous du fond du canal sous le paillason. Les concertations entre CIE et Foxtrot permettront la réalisation des travaux en toute sécurité dans la zone d'influence des pylônes.

## **Point 2 : Point de sortie ou point de chute du Forage Horizontal Dirigé (FHD)**

Le point de sortie du Forage Horizontal Dirigé sur la rive Ouest du canal de Vridi est situé à plus de 200 m du lit du canal. Ce site sera aussi aménagé comme un chantier sécurisé d'exécution des travaux. Cette zone n'abrite aucune habitation.

A partir du point 2, les pipelines seront enfouis à une profondeur moyenne de 1,20 m par tranchée pour atteindre le point 3 où se trouve la station Vridi Ouest de FOXTROT. La longueur de la pose des pipelines par tranchée est estimée à environ 800 m. Le tracé des deux nouveaux pipelines est situé à 10 m des pipelines existants.

A la fin des travaux de pose des pipelines, les deux sites ayant servi de chantiers d'exécution des travaux seront entièrement réhabilités. Pour ce faire, un procès verbal de l'état des deux sites sera établi avant et après les travaux. Ce procès verbal présentera l'état initial de l'environnement avant les travaux et l'état de l'environnement après le projet.

### **3.3. Nécessité et justification du projet**

Les besoins en gaz naturel des centrales thermiques et industrielles de Vridi sont estimés à 200 Mmscf/j (Millions de Pied Cubes par jour). Les valeurs des besoins en gaz naturel des centrales thermiques et industrielles de Vridi sont mentionnées dans le tableau 6.

**Tableau 6 : Valeur des besoins en gaz naturel des centrales thermiques et industrielles**

<b>Centrales thermiques et industrielles</b>	<b>Quantité de gaz naturel en Mmscf/j</b>
CIPREL	90 (+ 30 en 2014)
CIE	28
AGGREKO	17 (+ 10 à la fin 2012)
SIR, PETROCI et autres	25
<b>Total</b>	<b>200</b>

L'alimentation en gaz des centrales de Vridi est à ce jour assurée par deux Gazoducs dont :

- Un (1) Gazoduc 12" de FOXTROT International d'une capacité de 105 Mmscf/j aux pressions de livraison, et
- Un (1) Gazoduc 14" d'AFREN d'une capacité de 110 Mmscf/j aux pressions de livraison.

Les deux Gazoducs ont une capacité totale de fourniture de 215 Mmscf/j de gaz naturel.

Le rapport entre la quantité de gaz naturel produite et celle consommée permet de conclure que la capacité de gaz naturel fournie est sensiblement égale à la quantité de gaz naturel consommée ou autrement l'offre en gaz naturel est sensiblement égale à la demande en gaz naturel.

Nous déduisons de cette analyse qu'en cas d'avarie ou de travaux sur l'un des pipelines actuellement en service, certaines centrales thermiques ou industrielles seront privées de gaz naturel. Ainsi, l'arrêt des livraisons des centrales thermiques ou industrielles en gaz entraînerait un délestage d'électricité d'environ 70% en Côte d'Ivoire et le dysfonctionnement industriel ainsi que des hôpitaux, des ménages ; etc. Ce serait une catastrophe nationale.

La construction du nouveau pipeline (Gazoduc 14") va permettre de :

- améliorer la sécurisation de la capacité de transport de gaz qui connaîtra une augmentation de plus de 300 Mmscf/j avec le projet Marlin de FOXTROT International (2014/2015) ;
- fiabiliser le système de transport de gaz naturel et d'hydrocarbure liquide;
- d'avoir un système performant d'alimentation régulière en gaz des installations CIPREL, CIE, AGGREKO pour la production d'électricité.

Ainsi, l'installation de gazoduc additionnel permettra aux différentes centrales de Vridi Est d'être suffisamment alimentées en gaz naturel, même en cas de défaillance de l'un des pipelines.

### **3.4. Description du projet**

#### **3.4.1. Description du projet de pipeline**

L'activité projetée par FOXTROT International, consiste à la pose de deux conduites pour raccorder le réseau de Gazoduc et Oléoduc de la rive Ouest du canal de Vridi, aux utilisateurs situés sur la rive Est du canal. La longueur totale de traversée est d'environ 950 m. La profondeur d'implantation des pipelines par Forage Dirigé Horizontal est de 40 m par au niveau de l'eau ou de 25 m par rapport au fond du canal de Vridi. Le sol traversé par les pipelines est caractérisé par du sable moyen brun légèrement argileux de très forte compacité.

**Le procédé de pose des deux nouveaux pipelines est identique à celui des pipelines existants. Cependant, le matériel de forage n'est pas le même. En effet, l'outil de forage utilisé dans le cadre du présent projet est une machine plus puissante et performante avec un système de guidage plus précis de la fusée.**

L'emprise du projet renferme actuellement deux pipelines (un Gazoduc 14" d'AFREN et un autre de 12" de FOXTROT International). Ces deux gazoducs sont enfouis à une profondeur de 15 m par rapport au fond du canal ou 30 m par rapport au niveau de l'eau.

Les nouveaux pipelines se trouveront à 25 m de profondeur par rapport au fond du canal soit 10 m de profondeur de plus par rapport aux pipelines existants. La réalisation du projet est prévue pour une durée de quatre (4) semaines.



### 3.4.1.1. Description des alternatives du projet

Il s'offre au promoteur trois (03) alternatives principales : (i) pas de projet, (ii) traversée par Forage Horizontal Dirigé (FHD) et (iii) traversée en souille-mise en place de siphon par tirage.

#### Alternative 1 : pas de projet

Ce projet n'a pas été réalisé pour des raisons multiples.

#### Alternative 2 : Traversée par Forage Horizontal Dirigé (FHD).

La méthode du Forage Horizontal Dirigé a été développée pour l'installation d'infrastructures souterraines (conduites et câbles), sous des obstacles tels que cours d'eau, voies ferrées, autoroutes, zones panoramiques, etc. Cette méthode est très viable du point de vue du respect de l'environnement et n'entrave en rien la continuité des activités existantes dans la zone du projet.

Les opérations de Forage Horizontal Dirigé comprennent les phases principales suivantes :

- Forage du trou pilote ;
- Alésage, élargissement du forage jusqu'au diamètre requis ;
- Tirage de la conduite (faisceau).

#### Forage du trou pilote

Les tiges de forage, d'environ 9,00 m de longueur, percent le sol à l'aide d'un rig de forage (**figure 3**). Elles sont interconnectées entre elles pour former une tige de forage continue. L'équipement de la tête de guidage sera installé dans une tige spécifique en inox de façon à minimiser les problèmes électromagnétiques du système de guidage. Après que la tête de forage soit sortie au point de sortie spécifié, le forage sera élargi par alésage.

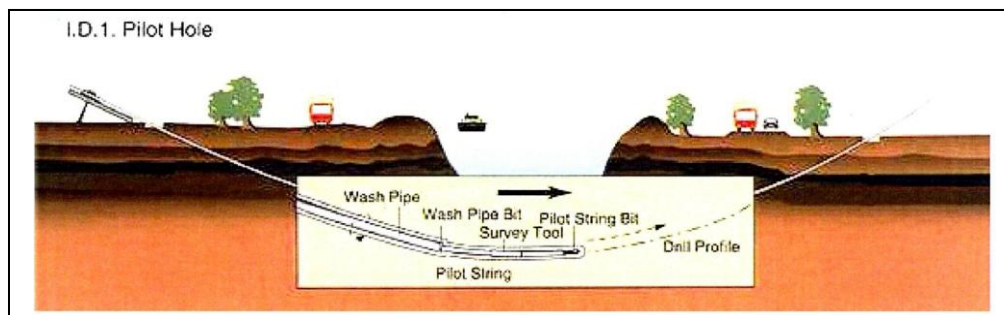


Figure 3: Forage du trou pilote



## Alésage

Au point de sortie, un aléreur est couplé au train de tiges. A l'aide du rig, cet aléreur rotatif est tiré vers le point d'entrée. La boue de forage (voir nota ci-après) est pompée depuis le rig dans le train de tiges et ressort dans le trou par l'aléreur. Le mélange de bentonite et de terre ameublie est déchargé et recyclé en vue d'être réutilisé. Au point de sortie, les tiges de forage sont en permanence couplées avec l'aléreur pendant les opérations d'alésage, afin de maintenir une ligne continue dans le forage. L'opération d'alésage peut être effectuée par étapes afin d'élargir le forage en fonction du diamètre extérieur de la canalisation (**figure 4**).

Suivant la configuration du sous sol, des « casing » peuvent être prévu dans les remontées.

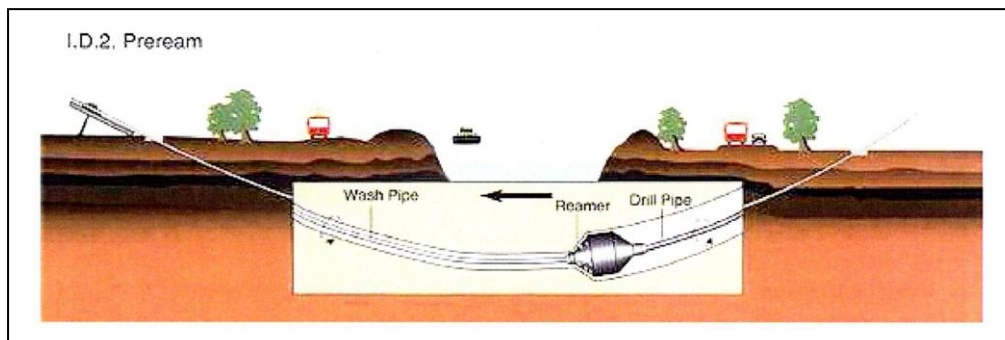


Figure 4: Alésage

### **Nota** : Boue de forage

Un mélange de bentonite et d'eau est utilisé comme boue de forage. Ce liquide a les fonctions suivantes :

- fournir de l'énergie au moteur de forage ou tête de forage ;
- transporter les résidus du forage ;
- stabiliser le forage ;
- lubrifier le train de forage et la conduite à enfiler dans le forage.

Durant la phase de préparation du projet, la composition, la pression maximale et le flux sont déterminés. Les caractéristiques du mélange peuvent être ajustées durant les différentes étapes, en modifiant la composition, le flux et sa viscosité.

### **Tirage du tronçon**

L'ensemble du tronçon des pipelines sera tiré à partir du rig situé sur la rive opposée. Durant l'opération de tirage, la canalisation pourra être lestée, afin de centrer celle-ci dans le trou alésé et de réduire la force de tirage (**figure 5**).

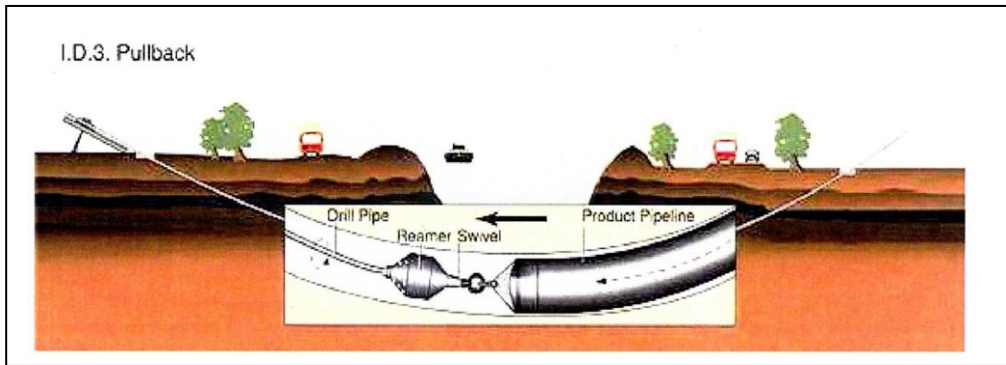


Figure 5: Tirage

### Alternative 3 : traversée en souille-mise en place de siphon par tirage

Cette alternative consiste à effectuer une tranchée par dragage de manière à positionner les nouveaux pipelines dans le fond du canal (**figure 6**). Cette méthode, quand elle est utilisée, provoque un arrêt total de toutes les activités exercées dans la zone du projet (les trafics maritime et routier) durant toute la phase de construction.

La profondeur nécessaire est déterminée en fonction du diamètre de la canalisation et des différentes couches géologiques. Dans le cas présent et en prévoyant une couverture de 1,20 m au dessus de la canalisation.

Afin de minimiser la largeur de la tranchée, il est prévu la réalisation d'un batardeau (coffrage à l'aide de palplanche).

A chaque extrémité de la tranchée, les pentes d'entrée sont excavées pour permettre le tirage en fond de tranchée de la conduite. L'alignement vertical de ces pentes doit être réalisé en fonction du rayon de courbure élastique minimum acceptable par les tubes.

A terre, le tronçon de conduite sera assemblé sur un train de lancement. Sur la rive opposée à celle de la construction du tronçon, il sera mis en place un treuil dont la force de tirage sera à déterminer. Après avoir effectué les épreuves d'étanchéité avant tirage, la totalité du tronçon de canalisation sera tirée en fond de tranchée.

Durant cette opération, la conduite devra être lestée. Afin de réduire la force de tirage, des flotteurs pourront être accrochés à la conduite et seront ensuite enlevés.

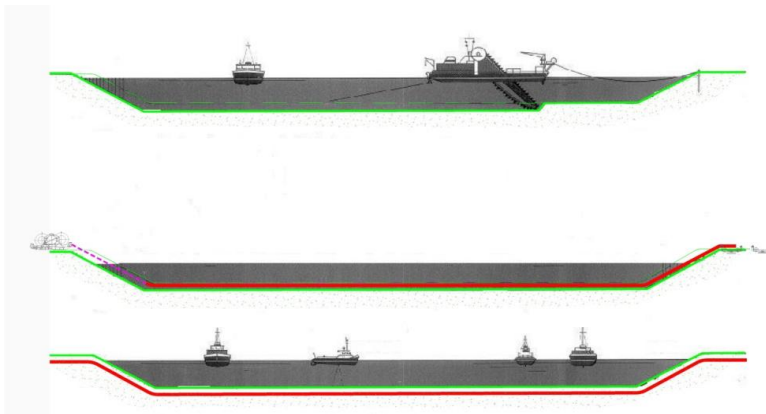
Pour éviter toute agression du revêtement lors du tirage de la canalisation et afin de la lester, un enrobage béton pourrait être prévu sur l'ensemble de la traversée. D'autre part, du fait des courants

assez importants, la conduite pourrait être maintenue en place à l'aide d'ancrage dont le type sera défini dans l'étude finale.

Après installation, la tranchée sera comblée et dans le cas où des coffrages auraient été mis en place, ceux-ci seront enlevés.

Une épreuve d'étanchéité, pour vérifier que la canalisation n'a pas subi de dégradation durant l'opération, devra être effectuée après sa mise en place et avant les raccordements aux tronçons terrestres.

De part et d'autre de la traversée, les tronçons terrestres seront construits en direction des points de raccordement à la conduite existante. La canalisation aura une couverture d'environ 1,20 m.



**Figure 6 : Schéma de principe**

### **3.4.1.2. Evaluation comparative des alternatives**

Ce paragraphe compare les impacts des différentes alternatives envisagées pour la construction des deux pipelines traversant le Canal de Vridi.

Les trois alternatives du projet sont les suivantes :

1. pas de projet ;
2. traversée par Forage Horizontal Dirigé (FHD) ;
3. traversée en souille-mise en place de siphon par tirage.

Les principaux avantages et inconvénients environnementaux sociaux ainsi qu'économiques des trois (03) alternatives sont exposés ci-dessous.

#### **Alternative 1 : Pas de projet**

Le projet n'a pas été réalisé pour des raisons multiples.

### **Avantages**

L'avantage lié à cette alternative est qu'aucun impact environnemental ne sera produit car le projet n'est pas réalisé.

### **Inconvénients**

En l'absence de construction des pipelines, les inconvénients sont les suivants :

- Une pénurie de gaz naturel en Côte d'Ivoire entraînant le délestage et le dysfonctionnement industriel ainsi que des hôpitaux, des ménages ; etc. Ce serait une catastrophe nationale car FOXTROT International à lui seul produit environ 70% de gaz naturel au niveau national.
- Impossibilité de répondre à la demande croissante du secteur électrique.

L'abandon du projet altérera les capacités de développement souhaitées par la Côte d'Ivoire pour la distribution du gaz naturel et des hydrocarbures liquides sur son territoire, mais également dans son ambition de jouer un rôle majeur pour la distribution du gaz naturel dans toute l'Afrique de l'Ouest, marché qui connaît une demande en constante croissance.

Bien que l'alternative ne rien faire évite l'apparition d'impact négatif associé au projet, elle est inappropriée, car les retombées socio-économiques potentielles du projet disparaîtraient alors qu'elles compensent de loin les effets négatifs potentiels qui peuvent être ramenés à un niveau acceptable.

Elle représenterait un frein au développement économique de la société FOXTROT International, et par conséquent, à celui de la Côte d'Ivoire.

En conclusion, l'alternative ne rien faire doit être écartée, d'où la nécessité d'explorer d'autres alternatives.

## **Alternative 2 : Traversée par Forage Horizontal Dirigé (FHD)**

Cette alternative consiste à enfouir le pipeline à travers un forage horizontal dirigé. Ses avantages et ses inconvénients sont les suivants :

### **Avantages**

Les avantages liés à cette alternative sont les suivants :

- Cette technique n'entraîne pas l'arrêt des activités portuaires car elle ne perturbe pas le trafic des navires au niveau du canal.
- Elle permet d'éviter les risques de destruction du paillason installé dans le fond du canal.
- Le FHD permet aussi d'éviter la destruction de la faune aquatique.

Cette alternative permettra la fiabilité du système de transport de gaz. Elle favorisera ainsi le renforcement et la sécurisation de la capacité d'alimentation en gaz et hydrocarbures liquides des

utilisateurs (CIPREL, SIR, PETROCI, CIE, AGGREKO) et permettra d'éviter des pénuries en gaz et hydrocarbures.

C'est une solution viable écologiquement et économiquement.

#### **Inconvénients**

Les inconvénients liés à cette alternative sont négligeables écologiquement et économiquement.

En conclusion, les impacts environnementaux liés à la méthode FHD sont très faibles. C'est une solution viable écologiquement et économiquement.

### **Alternative 3 : Traversée en souille-mise en place de siphon par tirage**

Cette Alternative, consiste à effectuer une tranchée par dragage de manière à positionner la future canalisation dans le fond du canal.

#### **Avantages**

L'étude de faisabilité réalisée par FOXTROT International montre que cette alternative présente certains avantages en termes d'investissement.

#### **Inconvénients**

Les inconvénients liés à cette alternative sont les suivants :

- **Risques économiques** : cette alternative entraînera l'arrêt total de toutes les activités portuaires au niveau du canal, pendant deux semaines environ. Elle entraînera également l'arrêt total du trafic routier au niveau du canal de Vridi, avec pour conséquence la réduction des recettes du Port Autonome d'Abidjan ainsi que les activités de la Société Ivoirienne de Raffinage (SIR) car aucun pétrolier ne pourra accoster pour les opérations de chargement et déchargement des produits pétroliers dans le canal.  
Ces risques économiques entraîneront le refus de la réalisation du projet par le Gouvernement Ivoirien.
- **Risques environnementaux** : cette méthode entraînera la réalisation de tranchée dans le lit du canal de Vridi. Elle dégradera ainsi le fond du canal et favorisera une destruction de la faune aquatique.
- **Risques sociaux** : Les travaux de réalisation de la tranchée et de pose de pipelines dans le fond du canal par tirage entraîneront des risques de noyade.
- **Moyens logistiques** nécessaires pour le tirage du tronçon : treuil à forte capacité de tirages, barges, dragueuses, pelles hydrauliques, grues et foreuse tarière, etc.

Cette solution est à écarter pour la mise en œuvre du projet car elle est dangereuse pour l'Environnement et les activités économiques du pays.

L'étude de faisabilité réalisée par FOXTROT International montre que cette solution ne présente aucun avantage en termes d'investissement. Par ailleurs, du point de vue environnemental elle présente de nombreux risques importants.

En conclusion, il ressort de l'analyse ci-dessus que **l'alternative 2**, c'est-à-dire le **Forage Horizontal Dirigé (FHD)**, reste la seule solution viable écologiquement, économiquement et socialement. Cette solution est celle que NEXON Consulting propose à FOXTROT International pour la réalisation de son projet tel que proposé dans la présente EIES.

Cependant, elle nécessite la prise en compte des mesures d'atténuation ou de compensation qui seront préconisées dans le Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) pour qu'elle soit écologiquement viable. L'EIES concernera **l'alternative 2**.

Les principaux impacts environnementaux et sociaux de l'alternative retenue sont exposés de façon détaillée dans le **chapitre 5**.

### **3.5. Description de l'alternative retenue**

#### **3.5.1. Description des caractéristiques du Pipeline**

Les pipelines utilisés pour le projet sont en acier de haute qualité. Ils sont calculés pour résister à des pressions nettement supérieures à celles de leur utilisation courante. Avant sa mise en service, chaque pipeline est soumis à une épreuve hydrostatique à 120% de la pression maximale disponible des tubes. Tous les pipelines reçoivent un revêtement anticorrosion. A titre de protection supplémentaire, ils bénéficient d'une protection cathodique pour éviter leur corrosion. Les soudures d'aboutage sont toutes radiographiées et contrôlées par un organisme spécialisé.

Les caractéristiques pipelines sont les suivantes :

#### **❖ Gazoduc**

- 600 m de tubes acier X52 suivant norme API 5L
- Diamètre : 355,6 mm (14") ;
- Epaisseur : 23 mm (0,914 in) ;
- Revêtement extérieur : Polypropylène (PP) épaisseur 7 mm.
  
- 400 m de tubes acier X52 suivant norme API 5L
- Diamètre : 355,6 mm (14") ;
- Epaisseur : 16 mm (0,625 in) ;

- Revêtement extérieur : Polypropylène (PP) épaisseur 7 mm.
- Pression Maximale de Service (PMS) : 1480 PSIG.
- Pression d'Epreuve min en Usine (PU) : 1200 PSIG.

Les oléoducs et les gazoducs (pipelines) sont des canalisations destinées respectivement au transport d'hydrocarbures liquides et gazeux. Le pipeline est le mode de transport massif le moins cher sur une longue distance et pour des volumes élevés.

Il offre de plus l'intérêt majeur de ne pas encombrer les infrastructures de surface, de ne pas imposer de retour à vide, contrairement à tous les autres modes de transport, ce qui est un gage d'efficacité énergétique, et de pouvoir fonctionner, sans interruption 24 heures sur 24 et 365 jours par an.

#### ❖ Oléoduc

- 1000 m de tubes acier X52 suivant norme API 5L
- Diamètre : 152,4 mm (6") ;
- Epaisseur : 11 mm (0,432 in) ;
- Revêtement extérieur : Polypropylène (PP) épaisseur 7 mm.
- Pression Maximale de Service (PMS) : 2500 PSIG.
- Pression d'Epreuve min en Usine (PU) : 2300 PSIG.

### 3.5.2. Description des caractéristiques des produits transportés

Les pipelines transporteront les hydrocarbures gazeux et liquides. Les caractéristiques du brut sont présentées dans le tableau ci-dessous et celles du gaz naturel à l'annexe 4 du rapport.

**Tableau 7 : Caractéristiques du brut**

Déterminations	Méthodes	Unités	Résultats
Masse volumique	NF EN ISO 12185	Kg/m <sup>3</sup>	816,4
Teneur en eau	NF EN ISO 9029	% v/v	0,025
Point d'écoulement	NF EN ISO 3016	°C	< -63
Teneur en soufre	NF EN ISO 8754	% m/m	0,06
Acidité (T.A.N)	ASTM D 664	mg KOH/g	0,09
°API			41,8

### 3.5.3. Moyens matériels et ressources humaines

Tableau 8 : Ressources humaines et durée d'exécution des tâches

Différentes équipes pour les travaux de pose de pipelines	Effectif indicatif
Equipe gardiennage	8
Tuyauteurs	6
Monteurs	2
Soudeurs	6
Chauffeurs	8
Equipe d'enrobage	5
Electriciens / Mécaniciens	2
<b>Total</b>	<b>37</b>

Tableau 9 : Moyens matériels

Moyens matériels pour les travaux de pose de pipelines		
Grues	Groupes électrogènes	Matériel de contrôles
Remorqueurs	Conteneurs	Galets
Barges plates	Camion citerne	Pompes à éprouves
Postes à souder	Compresseur	Foreuse
Camions	Treuilles	Pompes hydrauliques

### 3.5.4. Description des travaux de pose des pipelines selon les différentes phases du projet

#### 3.5.4.1. Phase de préparation

Cette phase comprend les activités suivantes :

- **Préparation de la bande de travail pour le forage** : cette phase comprend le désherbage du site, le balisage de la zone de travail.
- **Préparation des bases de vie et de stockage des matériaux** : une surface sera aménagée à proximité immédiate du chantier afin de mettre en place la base vie du personnel. Les zones de stockage des matériaux et de réparation des engins seront également incluses sur cette surface.

#### 3.5.4.2. Phase de construction

##### Partie terrestre (le côté Ouest de canal de Vridi)

L'enchaînement des opérations est le suivant :

- **Creusement de la tranchée**

Une tranchée d'environ 1,2 m de profondeur sera ouverte au niveau de la partie terrestre. Elle servira à l'enfouissement du pipeline qui va être raccordé au réseau Gazoduc et Oléoduc existant au niveau de la station de Vridi Ouest à Ako. L'ouverture de la tranchée se fait souvent à la pelle mécanique retro.



- **Bardage des tubes repérés individuellement (origine, qualité...)**

L'opération de bardage consiste à disposer les tubes sur des cales ou diabolos, le long du tronçon, les uns à la suite des autres.

- **Cintrage à froid**

L'opération de cintrage à froid consiste à façonner le tube et lui donner une forme en tenant compte des changements de direction et des dénivellations du terrain. Elle est effectuée par un engin, appelé cintrreuse.

- **Soudage des tubes bout à bout**

C'est une opération qui consiste à souder les tubes bout à bout selon un procédé approuvé préalablement par un organisme de contrôle.

- **Contrôle radiographique des soudures à 100%**

Le contrôle est effectué par un Organisme de Contrôle et porte sur la radiographie à 100% des joints soudés afin de détecter les éventuelles fuites.

- **Revêtement des joints de soudure**

L'opération consiste à recouvrir les joints soudés à l'aide de bande viscoélastique de polyoléfine non-cristalline, renforcée de verre époxy ou du polypropylène reconstitué par pulvérisation de poudre à pistolet électrostatique à flamme pour atteindre 7 mm d'épaisseur. Cette opération permet de protéger les tubes contre la corrosion.

- **Mise en fouille des tronçons**

Elle consiste à faire descendre les tubes soudés dans la tranchée à l'aide d'engins appropriés (Grues)

- **Test d'étanchéité de la canalisation et de résistance à l'eau pour la totalité de la longueur du pipeline**

Les épreuves d'étanchéité permettent de vérifier l'étanchéité des tubes pendant une (1) heure à 120 % de la Pression de Service Maximale Admissible (PSMA), c'est-à-dire à une pression de 123 bars pour le 14" et 183 bars pour le 6".

Les épreuves d'étanchéité s'effectueront en deux phases, à savoir avant le tirage et après le tirage de la traversée.

- **Pose de dalles de répartition de charge en béton armé ou fibré**, conformément aux indications portées sur le plan de pose, le profil et le plan type E6655-TU-ST-011.

Des dalles de répartition de charge en béton armé ou fibré seront installées sur la canalisation avant le remblayage de la tranchée.

- **Remblayage de la tranchée avec les matériaux extraits**

Cette activité consistera en la fermeture de tranchée contenant les pipelines. Le remblayage se fera avec les matériaux extraits de l'ouverture de la tranchée. Le remblai est mis immédiatement après la mise en fouille. En présence de terres fertiles, des dispositions seront prises de façon à ne pas mélanger la terre arable au reste du remblai extrait de la tranchée.

- **Remise en état des lieux.**

Cette opération a pour objet de reconstituer l'état initial des terrains dans les zones de travail. Tous les déchets (dangereux et banals) seront collectés, puis gérés par une structure agréée par le CIAPOL.

### **Partie souterraine**

- **Soudage** : C'est une opération qui consiste à souder les tubes bout à bout selon un procédé approuvé préalablement par un organisme de contrôle.

- **Bardage des tubes**

L'opération de bardage consiste à disposer les tubes sur des cales ou diabolos, les uns à la suite des autres

- **Enrobage des joints soudés**

L'opération consiste à recouvrir les joints soudés à l'aide de bande viscoélastique de polyoléfine non-cristalline, renforcée de verre époxy ou du polypropylène reconstitué par pulvérisation de poudre au pistolet électrostatique à flamme pour atteindre 7 mm d'épaisseur. Cette opération permet de protéger les tubes contre la corrosion.

- **Travaux de forage**

Les travaux de forage sont exécutés en trois phases : forage du trou pilote, alésage du trou foré et tirage des conduites.

- **Forage du trou de pilote**

En considérant que le sous-sol est constitué de sables et d'argiles, il est prévu de forer le trou en utilisant un jet équipé d'un trépan en acier de diamètre 9-7/8" (voir figure 3 ci-dessus).

Le trépan est connecté aux tiges de forage de diamètre 5-1/2", par l'intercalaire d'un raccord coudé, et d'une tige non magnétique. Cette tige reçoit une sonde directionnelle qui permet de mesurer l'inclinaison du trou, sa direction par rapport au nord magnétique et l'orientation du plan de coupe de l'outil.

Les mesures sont transmises électriquement à la cabine de contrôle, où, combinée avec la mesure précise de la longueur de la garniture de forage, elles permettent de calculer la position exacte de l'outil.

En faisant tourner la garniture de forage d'un angle adéquat, il est possible de contrôler l'orientation du plan de coupe de l'outil de forage et par voie de conséquence, la direction du forage.

Un système de positionnement complémentaire (Para-Track), sera utilisé à l'entrée et à la sortie des forages. Il consiste à créer depuis la surface un champ magnétique aux caractéristiques connues (installation d'un câble électriques formant une boucle au sol au dessus de l'axe du forage, ou dans l'alignement du forage), qui permet le positionnement de la sonde directionnelle par calcul vectoriel avec une précision égale à 2% de la profondeur verticale.

Un autre système, s'appuyant sur l'utilisation d'une balise magnétique appelée « beacon », sera utilisé afin de contrôler la position de la sonde sous le canal. Le principe de fonctionnement du « beacon » est similaire à celui du (Para-Track) mais c'est un appareil mobile qui sera installé sur une berge du canal. Le repérage de la sonde permettra au foreur de vérifier la position des pipelines existant. Généralement, la précision du guidage est telle que la distance entre le point de sortie et le point ciblé n'excède pas +/- 0,5% de la longueur forée, en longueur et en latéral.

Dès que la tête de forage émerge côté conduite, le système de forage est déconnecté du train de tiges et le pipeline DN 6" est directement tiré dans le trou pilote sans alésage.

Pour le 14", la foreuse sera positionnée sur le point d'entrée du deuxième trou de pilote situé à 10 m vers le nord de la conduite de 6" déjà installée.

#### - **Alésage du trou foré**

Pour compenser l'absence de ligne de retour de boue, l'alésage est effectué vers l'avant d'est vers l'ouest avec un aléreur à couronne. Une seule passe d'alésage est prévue à un diamètre de 24" (figure 4 ci-dessus). La rotation du train de tige sera transmise par la foreuse et l'aléreur sera tiré de l'autre côté à l'aide d'une pelle mécanique type CAT 345 ou d'un Dozer type CAT D7. L'avantage de cette procédure est de faire retourner les boues de forage vers point d'entrée où elles peuvent être recyclées et réinjectées dans le trou.

#### - **Tirage des conduites**

Après nettoyage du trou, la tête de tirage est connectée au train de tiges de diamètres 5-1/2", par l'intermédiaire d'un joint tournant et d'un « barrel Reamer ». Les conduites sont ensuite successivement tirées dans leur trou par la foreuse (figure 5 ci-dessus).

Les canalisations seront construites en un seul tronçon à l'ouest du canal, testées et installées sur des rouleaux de lancement. Les joints seront enrobés avec 7 mm de polypropylène.

- **Epreuves d'étanchéité avant et après le tirage des pipelines.**

Les épreuves d'étanchéité permettent de vérifier l'étanchéité des tubes pendant une (1) heure à 120 % de la Pression de Service Maximale Admissible (PSMA), c'est-à-dire à une pression de 123 bars pour le 14" et 183 bars pour le 6".

Les épreuves d'étanchéité s'effectueront en deux phases, à savoir avant le tirage et après le tirage de la traversée.

### **3.5.4.3. Phase d'exploitation**

#### **Phase d'exploitation du pipeline**

Les pipelines seront exploités par la société FOXTROT International.

Le personnel de FOXTROT International aura en charge la conduite des pipelines ainsi que la mise en œuvre des inspections périodiques et la planification des opérations de maintenance.

#### **Surveillance du pipeline**

La surveillance du fonctionnement des pipelines sera réalisée en continu via les capteurs de pressions et de débits répartis sur l'ensemble du tracé. Ces capteurs reporteront leurs informations aux centres de commande et d'exploitation de FOXTROT International.

Du personnel qualifié sera présent 24/24 h au centre d'exploitation afin de veiller au bon fonctionnement du pipeline. Ce personnel aura connaissance des conduites à tenir en cas d'anomalie sur l'ouvrage.

Le centre d'exploitation planifiera les arrêts de grande maintenance (maintenance décennale) pour l'installation. Ces opérations de maintenance touchant l'ensemble de l'installation seront réalisées par des entreprises extérieures qualifiées sous la supervision de FOXTROT International.

#### **Contrôle périodique et entretien de l'ouvrage**

Différents types de contrôles périodiques seront mis en place afin de s'assurer du bon fonctionnement du pipeline.

- Les équipes de maintenance en déplacement auront la charge de réaliser un certain nombre de contrôles périodiques tels que la vérification des vannes de sectionnement ou le fonctionnement des capteurs ;
- Des opérations de raclage quotidiennes seront effectuées pour le nettoyage interne des pipelines ;
- Des opérations de raclage instrumentées (raclage intelligent) seront effectuées pour recueillir des informations sur l'intégrité des pipelines au fur des ans ;
- Le système de protection cathodique sera inspecté chaque mois pour assurer la protection des pipelines contre la corrosion.

## Equipe d'intervention

Cette équipe d'intervention aura pour fonction d'intervenir au plus tôt en cas de perte d'étanchéité sur l'ouvrage.

Elle sera pourvue de véhicules d'intervention, afin d'intervenir au plus tôt sur la fuite. Les véhicules contiendront le nécessaire pour creuser, obturer une fuite, baliser la zone afin de restreindre l'accès et posséderont des moyens de communication pour informer le centre d'exploitation de la situation.

### 3.5.4.4. Phase de cessation d'activité

Le pipeline est conçu pour une exploitation durant au moins 50 ans, durée d'amortissement de l'ouvrage. Les conditions de mise à l'arrêt de l'ouvrage (démantèlement ou abandon) devront être soumises à l'approbation des services des structures administratives concernées. Si l'installation est laissée sur place, elle devra être débranchée des autres installations en service, purgée avec un fluide approuvé et scellée sur ses extrémités ouvertes.

## 3.6 Description des rejets et des nuisances

### 3.6.1. Description des rejets et des nuisances

Les différents types de rejets et de nuisances générés au cours des différentes phases du projet sont mentionnés dans les **tableaux 10 et 11**.

**Tableau 10 : Différents types de rejets du projet**

		Phase du projet			
		Préparation	Construction	Exploitation	Fermeture
Rejets	Solides	Déchets végétaux Déchets alimentaires Chiffons souillés	Déchets de chantiers Déchets alimentaires Chiffons souillés	Résidus de raclages	Chiffons souillés
	Liquides	Huiles usagées ;	Boues de forage Eaux usées Huiles usagées	Boues d'hydrocarbures Fuites d'hydrocarbures	Boues d'hydrocarbures Eaux usées
	Atmosphériques	Poussières, Gaz d'échappement	Poussières Gaz d'échappement	Gaz d'échappement	Poussières Gaz d'échappement

**Tableau 11 : Nuisances des différentes phases du projet**

		Phase du projet			
		Préparation	Construction	Exploitation	Fermeture
Nuisances	Sonores	Bruit	Bruit Vibration	Pas de nuisance	Bruit
	olfactives	Poussières Gaz d'échappement	Poussières Gaz d'échappement	Pas de nuisance	Poussières Boues d'hydrocarbures Gaz d'échappement

Les différentes sources des rejets et nuisances générés au cours des différentes phases du projet sont mentionnées dans le tableau 12.

**Tableau 12: Sources des rejets et nuisances**

<b>Phase du projet</b>	<b>Rejets et nuisances</b>	<b>Sources des rejets et nuisances</b>
Préparation	Déchets végétaux	Les travaux d'installation du chantier (nettoyage du site)
	Déchets alimentaires	Restes d'aliments et leurs emballages (boîtes de conserves, les sachets de biscuits,...) rejetés par la main d'œuvre
	Chiffons souillés	Chiffons d'entretien des engins pour les travaux (grues, treuils, camion,..)
	Huiles usagées	Huiles provenant des moteurs des camions et des autres engins lourds (grues)
	Poussières	Emissions de poussières lors du transport et du déplacement des engins
	Gaz d'échappement	Emissions de gaz d'échappement lors du déplacement des engins
	Bruit	Emissions de bruit lors du déplacement des engins (camions, grumes)
Construction	Déchets de chantiers	Résidus des tubes pendant les activités soudures des tubes
	Déchets alimentaires	restes d'aliments et leurs emballages (boîtes de conserves, les sachets de biscuits, les boîtes de canette...) rejetés par la main d'œuvre
	Chiffons souillés	Chiffons d'entretien des engins pour les travaux (grues, treuils, camion,..)
	Boues de forage	Résidus des boues de forages injectées dans le trou foré
	Eaux usées	Eaux utilisées pour les épreuves d'étanchéité et les tests hydrauliques des pipelines
	Huiles usagées	Huiles provenant des moteurs des camions et des autres engins lourds (grues, foreuse)
	Poussières	Emissions de poussières lors du déplacement des véhicules et camions
	Gaz d'échappement	Emissions de gaz d'échappement lors du fonctionnement de la foreuse, de l'opération de soudure des tubes
	Bruit	Emissions de bruit lors du fonctionnement de la foreuse, de l'opération de soudure des tubes
	Vibration	Vibration lors du fonctionnement de la foreuse, de l'opération de soudure des tubes
Exploitation	Résidus de raclages	Résidus générés pendant les opérations de raclage des pipelines
	Boues d'hydrocarbures	Déchets générés pendant les opérations de raclage des pipelines
	Fuites d'hydrocarbures	Déchets générés en cas de fuite de l'oléoduc
	Gaz d'échappement	Emissions de gaz d'échappement provenant de la circulation des véhicules de surveillance
Cessation des activités	Chiffons souillés	Chiffons d'entretien des engins pour les travaux de démantèlement des pipelines (grues, treuils, camion,..)
	Boues d'hydrocarbures	Déchets produits lors des opérations de raclage des pipelines
	Eaux usées	
	Poussières	Emissions de poussières provenant de la circulation des véhicules de pendant le démantèlement des pipelines
Gaz d'échappement	Emissions de gaz d'échappement liées au fonctionnement des engins de démantèlement des pipelines	

### **3.6.3. Gestion des déchets**

La gestion (collette, transport et traitement) des déchets dangereux issus des activités de pose des pipelines et de son exploitation sera confiée à une structure agréée par le CIAPOL.

Les déchets banals (boîtes de canettes, plastiques, cartons, métaux, bois et papiers) seront collectés et évacués à la décharge publique du District d'Abidjan.

### **3.6.4. Mode de réhabilitation des sites**

A la fin des travaux de pose des pipelines, les deux sites ayant servi de chantiers d'exécution des travaux seront entièrement réhabilités. La remise en état des lieux comprend notamment les opérations suivantes:

- remblayage de toutes les ouvertures réalisées : Le remblai est mis immédiatement après la mise en fouille des pipelines avec des sols fertiles. Des dispositions seront prises de façon à ne pas mélanger la terre arable au reste du remblai extrait de la tranchée ;
- stockage de tous les déchets produits dans les cuves étanches appropriées ;
- enlèvement de tous les déchets produits et stockés ;
- remaniement des sols compactés par les mouvements des véhicules et autres engins pour améliorer l'aération, l'infiltration de l'eau et la pénétration des racines ;
- revégétalisation du site ;
- arrosage régulier et suivi des zones réhabilitées jusqu'à stabilisation de la végétation.

La remise en état des lieux sera sanctionnée par un procès verbal signé par l'Entreprise ayant réalisé les travaux. Ce procès verbal sera remis à FOXTROT International pour certifier la bonne exécution des travaux.

### **3.7. Nécessité d'une EIES**

L'Etude d'Impact Environnemental et Social consiste à évaluer et documenter les possibilités, les capacités, les fonctions des ressources des systèmes naturels et les systèmes humains afin de faciliter la planification du développement et la prise de décision générale, ainsi qu'à prévoir et à gérer les impacts négatifs et les conséquences des propositions d'aménagement en particulier.

Elle se compose d'un ensemble de processus qui vise la prise en compte de l'Environnement dans la Planification des Opérations de Développement des projets, de plans, de programmes ou de politiques. Elle est l'examen systématique des facteurs environnementaux aux niveaux de l'élaboration des politiques, des programmes et des projets et de la prise de décision.

Son principal objectif est de fournir aux décideurs un rapport préalable sur les implications des diverses modalités d'exécution des activités envisagées pour leur permettre d'en tenir compte et de modifier éventuellement la conception finale.



**ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT**

## IV. DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

L'état initial du site du projet ou milieu récepteur représente une situation de référence qui subit ultérieurement l'impact du projet. Il est caractérisé essentiellement par sa sensibilité qui se définit par rapport à la nature même de ses composantes, mais aussi par rapport à la nature du projet.

La description de l'état initial du site du projet a pour objectif de fournir une connaissance adéquate des composantes des écosystèmes du site qui risquent d'être dégradées par les activités du projet.

La description de l'état initial de l'environnement se fonde, d'une part, sur les données documentaires et bibliographiques, et d'autre part, sur les relevés de terrain et de mesures in situ pendant les visites du site.

La zone d'étude est la zone géographique potentiellement soumise aux effets temporaires et permanents, directs et indirects du projet. La délimitation de la zone d'étude couvre l'ensemble de la zone susceptible d'être influencée par les activités du projet, incluant les activités connexes.

Pour ce qui suit, la description de l'état initial de l'environnement du projet tient compte des aspects suivants :

- Environnement physique (sol, eau et air) ;
- Environnement biologique (faune et flore) ;
- Environnement socio-économiques et culturel (économie, société, infrastructures et culture).

### 4.1. Méthode de collecte des données

L'étude a été réalisée en s'appuyant sur les informations obtenues à l'issue des investigations suivantes:

- sortie de terrain a été effectuée le Vendredi 20 juillet 2012. Cette visite a permis d'identifier la zone d'influence du projet ;
- recherches bibliographiques (climatologie, géologie, pédologie, faune, flore, pluviométrie, hydrologie, hydrogéologie, hydrodynamique etc..) ;
- données de l'INS, SODEXAM ;
- recherche sur le net ;
- outils d'étude d'impact des **TDR d'EIES du projet**.

Toutes ces informations recueillies ont aidé à la rédaction du rapport final provisoire de l'Etude d'Impact Environnemental et Social du Projet de pose de pipe traversant le Canal de Vridi.

## **4.2. Données de base sur le cadre physique, biologique et le contexte socio-économique**

### **4.2.1 Environnement physique**

Le plateau continental ivoirien forme un croissant à cheval sur le 5ème degré de latitude nord, limité à l'est par le 3ème et à l'ouest par le 8ème degré de longitude ouest (L. MARTIN, 1969a - 1971). Sa largeur est en moyenne de 20 à 25 km et il est généralement peu accidenté excepté en face d'Abidjan où s'ouvre le canyon sous-marin du Trou-sans-fond (Colin et al., 1994). A cet endroit, la pente moyenne est de 200 m par mille nautique alors qu'elle n'est en moyenne que de 8 m par mille nautique en dehors du canyon.

#### **4.2.1.1. Cadre géologique, géomorphologique et pédologique**

##### **a. Géologie**

Situé le long du littoral atlantique, le Sud de la Côte d'Ivoire comporte un étroit bassin sédimentaire qui représente 2,3 % de la superficie totale du territoire ivoirien ; l'essentiel du paysage géologique (97,7 % de la superficie totale) étant constitué de socle. D'âge Crétacé-Quaternaire, ce bassin s'étend sur 400 km de long et 40 km de large.

##### **b. Géomorphologie**

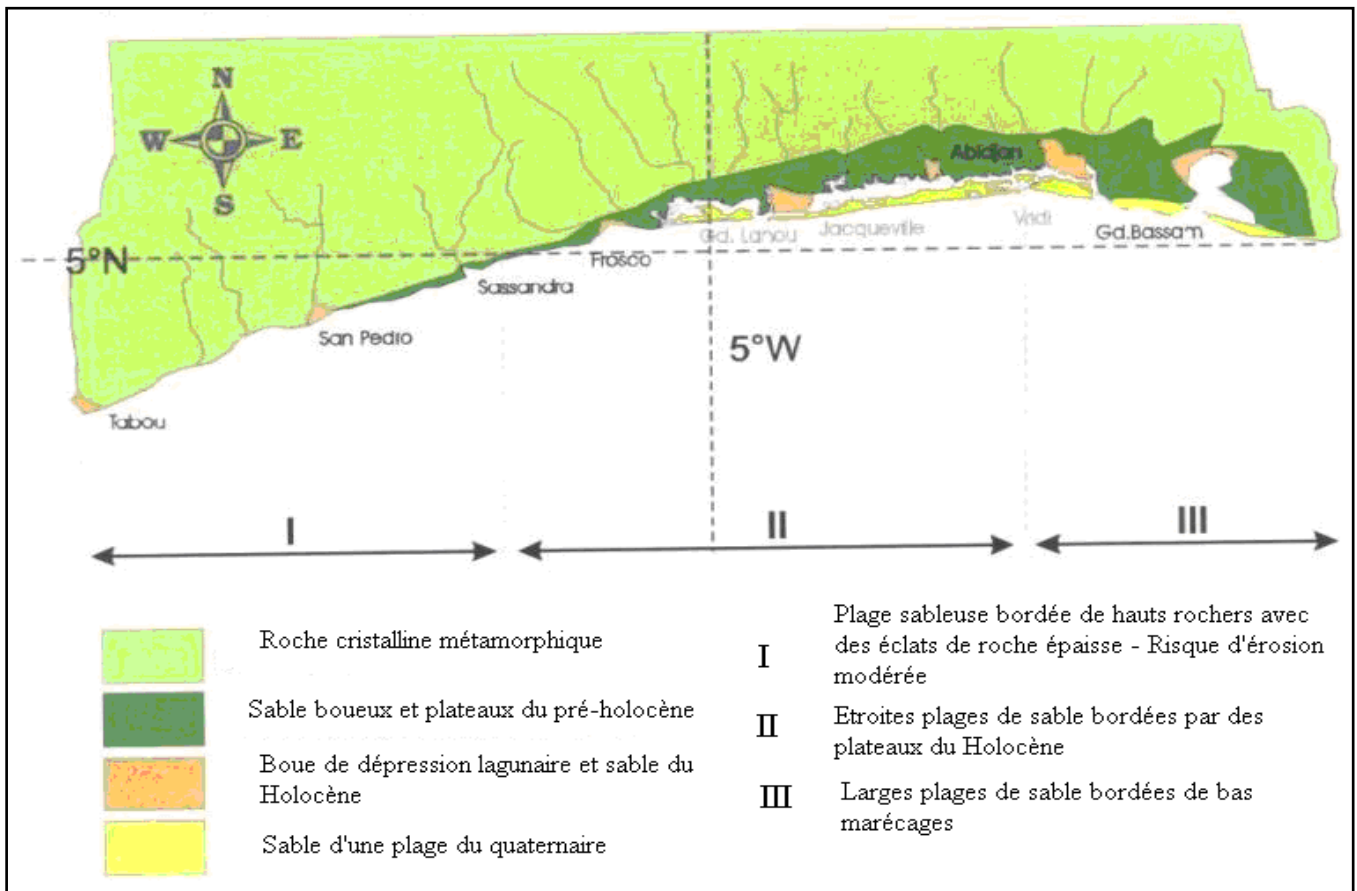
Le littoral ivoirien est long de 566 km. La **figure 7** présente la géomorphologie côtière ivoirienne. Le littoral, dans la section de Fresco à la frontière du Ghana, est installé sur un bassin sédimentaire et est caractérisé par une côte basse et sableuse dont les cordons barrières isolent des systèmes lagunaires. Ces systèmes lagunaires couvrent une surface de près de 1200 km<sup>2</sup> et comprennent d'Ouest en Est, les lagunes de Fresco, Grand-Lahou, Ebrié et Aby. Les lagunes communiquent entre elles à l'aide de canaux et jouent un rôle important dans l'économie ivoirienne et dans la conservation de la diversité biologique (Tastet et Guiral, 1994).

Il y a trois types de sédiments dans le système lagunaire selon la taille du grain à médian :

- type 1 ou faciès paraboliques : sables et silts déposés par charriage (grain à médian est compris entre 2 mm et 40 µm) ;
- type 2 ou faciès hyperbolique : argiles et vases déposées par décantation des suspensions (grain à médian inférieur à 2 µm) ;
- type 3 ou faciès logarithmiques ou de mélanges : sables et silts argileux.

Au niveau minéralogique on a :

Le cortège argileux qui est constitué de kaolinite, d'illite et d'interstratifiés gonflants du type illite-montmorillonite. Le carbonate est présent dans les mollusques et la pyrite dans les vases.



**Figure 7 : Géomorphologie du littoral de la Côte d'Ivoire (Source : Carte sédimentologique du plateau continental de Côte d'Ivoire, ORSTOM-CRO, Abidjan).**

Le relief de Jacqueville est constitué, d'une manière générale d'un cordon littoral qui se caractérise par une côte très sablonneuse qui isole la mer et la lagune Ebrié. Le relief du littoral n'excède pas 5 m de hauteur sauf dans certains endroits.

### 4.3. Zone d'influence indirecte

#### 4.3.1. Localisation

La lagune Ebrié, zone d'influence indirecte du projet, est située parallèlement à l'équateur, à 5°20' de latitude Nord. Couvrant une superficie de 560 km<sup>2</sup>, elle s'étire sur 140 km de long entre 3°40' et 4°50' de longitude Ouest (**Figure 8**). Sa largeur n'excède pas 7 km et son volume d'eau moyen était estimé à environ 2,7.10<sup>9</sup> m<sup>3</sup> pour une profondeur moyenne de 4,8 m (Varlet, 1978). La lagune Ebrié, dans la Région d'Abidjan, se compose d'un bassin central (occupé par le port d'Abidjan), d'un chenal central Est et d'un chenal central Ouest.

Elle présente également de nombreuses baies et chenaux de faibles profondeurs (entre 4 et 6 m environ) débouchant parfois sur des fosses de 20 m de profondeur.

Le plan d'eau lagunaire Ebrié joue un rôle prépondérant au niveau économique. En effet, il abrite le Port Autonome d'Abidjan, poumon de l'économie ivoirienne. Par ailleurs, la lagune est une ressource importante pour la pêche et la navigation dans le cas de la ville d'Abidjan.

La couverture hydrographique du département de Jacqueline est, sans conteste dominée par la lagune Ebrié qui arrose toute sa façade septentrionale et les lacs comme ceux de Jacqueline, d'Abreby et le Labion. La mise en valeur judicieuse de ces cours d'eaux peut impulser le développement dans divers domaines tels que l'agriculture, la pêche et le tourisme.

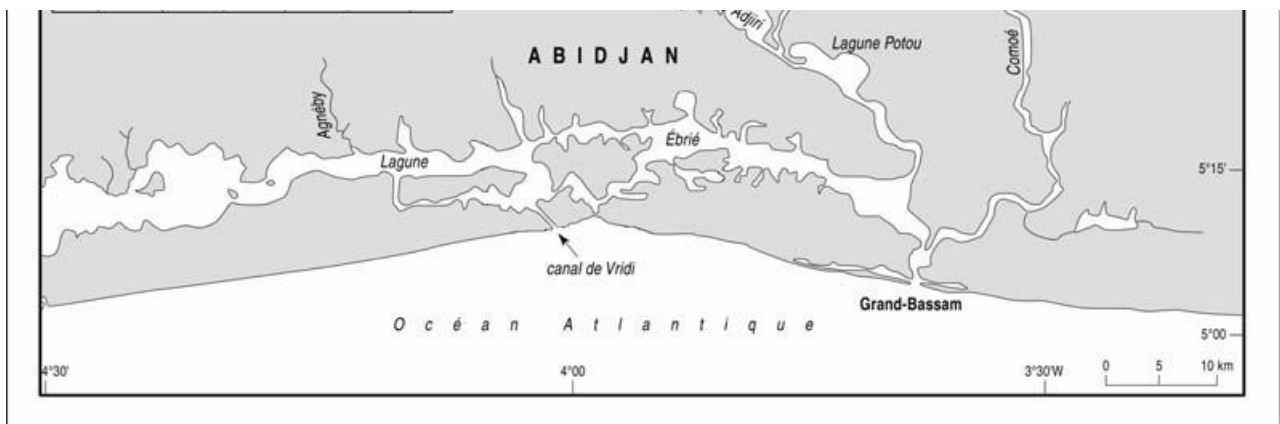


Figure 8 : Localisation géographique de la lagune Ebrié (Varlet, 1978).

Quelques paramètres physico-chimiques de la lagune Ebrié, zone indirecte du projet sont donnés ci-après.

- **Cadre géologique de la dépression lagunaire**

Le système lagunaire Ebrié est enchâssé dans les formations peu déformées du bassin sédimentaire côtier où se distinguent plusieurs unités morpho sédimentaires dont la distribution géographique est commandée par la structure en demi-rift du socle profond (TASTET, 1979).

- **Dynamique et bilan sédimentaires**

Les sédiments du système lagunaire Ebrié sont constitués d'une fraction organique et d'une fraction minérale à granulométrie variable.

- La matière organique provient en grande partie de l'apport direct des débris végétaux supérieurs et des animaux et organismes planctoniques. Dans la zone réduite du fond (DUFOR et SLEPOUKHA, 1975), cette matière organique se transforme en une crème organique et se trouve alors immobilisée plus ou moins durablement par adsorption sur les argiles et de ce fait susceptible de remaniement.

Les sables proviennent directement des formations sableuses encaissantes (hauts plateaux du Continental terminal, bas plateaux antéholocènes ou cordons sableux holocènes), soit par remaniement à partir des berges, soit par apport des rivières. Dans ce dernier cas, les sédiments sableux à sablo-silteux progradent dans la lagune. C'est le cas, en lagune Ebrié, de l'Agnéby et des petits marigots qui débouchent dans le fond des baies de la rive Nord (Banco, Cocody, etc.).

- Les particules minérales fines, essentiellement les argiles, arrivent en suspension, soit par les fleuves et les rivières, soit directement par le ruissellement qui lessive la partie superficielle des sols environnants. La Kaolinite domine à 70 ou 80%, l'illite représente environ 15 à 20% du cortège argileux et les interstratifiés illite-montmorillonite sont fréquents dans lagune Ebrié.

Cette origine fait que les turbidités observées ne sont pas liées uniquement au débit des fleuves mais dépendent aussi de la fréquence, de la violence et de la durée des averses. Dans le domaine lagunaire, la partie fine du sédiment peut s'enrichir considérablement en matière organique.

Ces observations tendent à prouver que :

- ces particules fines flocculent rapidement dès leur arrivée en lagune et sur la totalité de sa surface ;

- il n'existe pas de masse d'eau fortement turbide à proximité du fond, même dans les zones présumées des nœuds de courant résiduel et, par conséquent, la sédimentation ne s'opère pas par l'intermédiaire d'un bouchon vaseux. Cependant, les particules fines et la matière organique qui leur est associée se concentrent dans l'axe des chenaux ; cette concentration est due au dépôt par décantation et au remaniement des zones de bordure par le clapot.

Par ailleurs, l'argument morphologique et les observations des modifications de zones draguées par le port prouvent que la remobilisation des sédiments vaseux récemment déposés sur le fond est très probable.

#### ○ **Apports d'eaux**

Le système lagunaire Ebrié fonctionne comme un estuaire entre l'île Vitré à l'Est et la digue de Jacquerville à l'Ouest. Deux phénomènes s'y affrontent en permanence : la sortie des eaux continentales et les alternances flot-jusant de la marée qui pénètre par le canal de Vridi.

#### - **Apports d'eau douce et d'eau de mer**

La lagune Ebrié est alimentée par trois fleuves d'inégale importance et drainant dans le sens Nord-sud. Les régimes hydrologiques de ces trois fleuves s'apparentent étroitement au régime des précipitations sur les bassins versants. Ainsi, le fleuve Comoé, présentant un régime proche du type tropical de transition, est caractérisé à son arrivée en lagune par une crue annuelle unique entre août et novembre

(61 % du volume total annuel) et par un étiage entre janvier et mai (3 % du volume total annuel). La Mé et l'Agnéby sont des fleuves côtiers s'apparentant au régime équatorial de transition. Ce régime est caractérisé par l'existence de deux crues annuelles qui reflètent le régime des précipitations du climat équatorial.

La lagune Ebrié reçoit près de  $8,4 \times 10^9 \text{ m}^3$  d'eaux fluviales, soit 3 fois le volume total de la lagune. Le fleuve Comoé à lui seul contribue à 75 % des apports fluviaux. Il en résulte que les volumes d'eau douce transitant en lagune sont géographiquement répartis de manière déséquilibrée, importants entre les embouchures des rivières et du canal de Vridi, faibles ailleurs.

En dehors des fleuves, le système lagunaire Ebrié reçoit directement les précipitations qui représentent 12 % environ des apports continentaux. Les moyennes annuelles enregistrées pour la période 1950 – 2006 sont inférieures à 2000 mm, avec une forte variabilité interannuelle.

En l'absence d'une ouverture à Grand-Bassam, la totalité des apports d'eau douce reçue par le système Ebrié transite par la zone urbaine de la lagune et s'évacue par le canal de Vridi. La perte d'eau douce par évaporation est négligeable.

Le volume d'eau marine qui transite par le canal de Vridi serait de l'ordre de  $38 \text{ km}^3$ . Il était en 1978, 6,8 fois supérieur aux apports continentaux. En considérant la baisse de débit du fleuve Comoé, le volume d'eau marine est actuellement 9,6 fois supérieur aux apports continentaux.

Le volume d'eau océanique entrant varie saisonnièrement en fonction du niveau relatif des plans d'eau lagunaire et océanique. Il est maximal au cours des périodes d'étiage des fleuves et minimal au cours des périodes de crues, les courants de jusant s'opposant aux déplacements des eaux marines entrées avec les courants de flot.

Aux variations saisonnières essentiellement liées au régime des précipitations locales ou lointaines, s'ajoute une variabilité à haute fréquence d'origine astronomique dans le secteur estuarien de la lagune. La marée impose en effet un rythme semi-diurne à un certain nombre de paramètres (sens et vitesse des courants, température et salinité). A ces variations semi-diurnes se superposent des variations semi-synodiques (alternance vive eau - morte eau), de périodicité voisine de deux semaines et ayant pour origine l'amplitude des marées. L'influence océanique dans la zone concernée par cette étude est maximale : le volume entrant à chaque flot représenterait de 1% en novembre à 34% en mars du volume du bassin.

## - Courantologie

La marée est à prédominance semi-diurne, à inégalité diurne, et se propage sur l'ensemble du système lagunaire. L'onde pénètre en lagune par le canal de Vridi, se propage dans la baie d'Abidjan puis dans chacun des bras. Dans le bras oriental, l'onde est dite « progressive normale ». Elle se propage plus lentement en conservant 1/5 de son amplitude initiale à l'extrémité du bras. A l'Ouest, l'onde est dite « stationnaire ». Elle se propage plus rapidement mais ne représente que 1/2 de l'amplitude de base. En d'autres termes, l'onde de marée diminue lorsqu'on s'éloigne de l'exutoire artificiel de Vridi. Les amortissements de la marée sont fonction de l'importance des apports d'eau douce et s'échelonnent selon les saisons. L'onde de marée est dissymétrique ; le flot est plus rapide, le jusant plus long, et la marée haute se propage plus vite que la marée basse.

L'intensité des courants de la lagune Ebrié est influencée par la circulation, l'alternance et le mélange des eaux océanique et continentale. Les eaux douces s'écoulent en mer à marée descendante avec une vitesse décroissante avec la profondeur. Au moment de la renverse de la marée basse, les eaux lagunaires continuent à descendre en surface alors qu'en profondeur les eaux marines (donc plus lourdes) pénètrent en lagune. De même à la renverse de marée haute, le courant descend en surface alors qu'il monte encore en profondeur. En surface, les intensités des courants du jusant dépassent celles du flot ; et celles du flot sont largement supérieures en profondeur, et ceci quelle que soit la saison.

### o Qualité chimique et microbiologique existante de la lagune Ebrié

Les résultats de l'analyse du plan d'eau lagunaire en février 2009 fournis par le Port Autonome d'Abidjan sont mentionnés dans les tableaux 13 et 14.

**Tableau 13: Caractéristique physico-chimiques initiales de l'eau de la lagune (Vridi Canal)**

Type d'échantillon : <b>Eau de lagune</b>			
Lieu de prélèvement : <b>Vridi Canal</b>			
Date de prélèvement : <b>13/02/09</b>			
Date d'analyse : <b>16 au 21/02/09</b>			
Paramètres	Unités	Références Echantillons	
		Surface 01	Surface 02
		16h50	16h58
pH	–	<b>8,47</b>	<b>8,45</b>
Température	°C	27,4	26,2
Conductivité	mS/cm	56	55,3
salinité	‰	<b>35,9</b>	35,6
Transparence	m	3	3
Oxygène dissous	mg/l	5,25	5,25
Oxygène dissous	%	69	69
Phosphates	mg/l	0,10	0,06
Ammonium	mg/l	<0,001	<0,001



DCO	mg/l	408	364,8
DBO <sub>5</sub>	mg/l	149	131
NTK	mg/l	9,60	5,60
Sodium	mg/l	11100	14600
Potassium	mg/l	195	220
Magnésium	mg/l	1065	1105
Calcium	mg/l	4500	4650
Coliformes totaux	U/1ml	119	39
Coliformes fécaux	U/1ml	18	08
Streptocoques fécaux	U/1ml	25	01

(Source Port Autonome d'Abidjan)

**Tableau 14 : Caractéristique physico-chimiques initiales de l'eau de la lagune (Appointement pétrolier)**

Type d'échantillon : <b>Eau de lagune</b>					
Lieu de prélèvement : <b>Appointement pétrolier</b>					
Date de prélèvement : <b>11/02/09</b>					
Date d'analyse : <b>12 au 18/02/09</b>					
Paramètres	Unités	Références Echantillons			
		Surface 01	Surface 02	Surface 03	Surface 04
		17h05	17h12	17h20	17h25
pH	–	<b>8,47</b>	<b>8,43</b>	<b>8,41</b>	<b>8,42</b>
Température	°C	26,9	26,3	26,3	26,1
Conductivité	mS/cm	54	56,1	54,2	55,6
salinité	‰	<b>34,2</b>	36,1	34,8	35,6
Transparence	m	3	3	2,5	2,5
Oxygène dissous	mg/l	5,25	5,35	5,25	5,20
Oxygène dissous	%	67	68,5	67	65
Phosphates	mg/l	0,04	0,02	0,07	0,01
Ammonium	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
DCO	mg/l	254,4	143,4	194,6	124,8
DBO <sub>5</sub>	mg/l	90	51,2	72	44
NTK	mg/l	5,60	2,80	4,20	2,80
Sodium	mg/l	11400	10800	9800	9650
Potassium	mg/l	195	170	155	120
Magnésium	mg/l	1340	1110	1200	1050
Calcium	mg/l	4300	3850	4050	3700
Coliformes totaux	U/1ml	47	21	130	32
Coliformes fécaux	U/1ml	45	12	58	04
Streptocoques fécaux	U/1ml	25	05	07	07

(Source Port Autonome d'Abidjan)

#### 4.3.2. Paramètres physiques, biologiques et socio-économiques de la zone d'influence directe

##### 4.3.2.1. Hydro climatologie

Le District d'Abidjan se caractérise par un climat de type équatorial de transition à deux saisons de pluies avec deux saisons sèches.

- **Climat et conditions météorologiques**

Le District d'Abidjan est très humide et connaît quatre saisons : une grande et une petite saison des pluies alternant avec une petite et une grande saison sèche.

- **D'avril à mi-juillet**, les alizés humides en provenance de l'Océan soufflent sur le Sud du pays. Les vents gorgés d'humidité provoquent de fréquents grains et de nombreux orages. C'est ce qu'on nomme la mousson ou grande saison des pluies.

- **De mi-juillet à septembre**, les pluies cessent mais le ciel peut rester couvert. C'est la petite saison sèche.

- **De septembre à novembre**, la petite saison des pluies débute pour donner quelques petites précipitations.

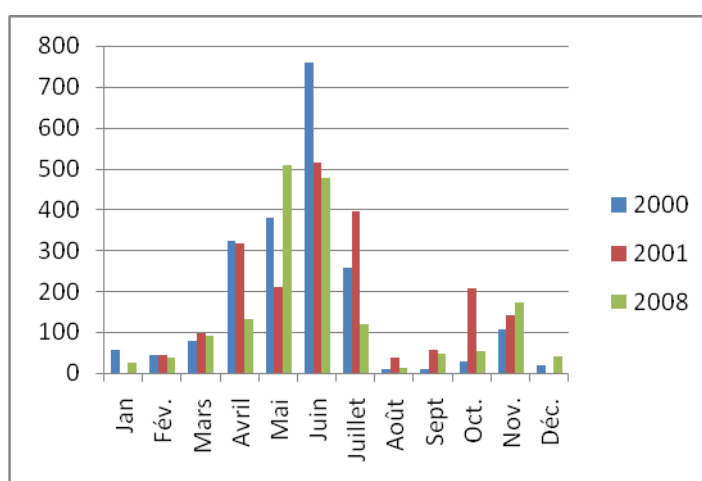
- **De décembre à mars**, s'installe la grande saison sèche, rendue plutôt agréable par les alizés du Nord (Harmattan).

La **figure 9** renseigne sur l'inégale répartition des précipitations à partir du **tableau 15**. Concernant l'année de 2008, les mois de mai à juillet totalisent à eux seuls une pluviométrie journalière supérieure au reste de l'année; 66 à 74 % des précipitations sont concentrées sur environ 180 jours, ce qui représente plus de 1500 mm ces deux (2) dernières années.

**Tableau 15: Pluviométrie mensuelle (mm) années 2000-2001 et 2008**

Année	Jan	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc.	Moy.
2000	55	45	80	324	380	758	257	8	10	27	106	19	172,42
2001	0,3	45,4	97,4	318	209	515	394	37,8	56,1	208	141	2,2	297,67
2008	23,8	36,3	89,9	133	507,6	477,5	119,9	11,7	47	53,9	173,6	40,9	171,51

(Source : SODEXAM)



**Figure 9 : Courbes des valeurs mensuelles de la répartition pluviométrique (issues des données de SODEXAM du tableau 15)**

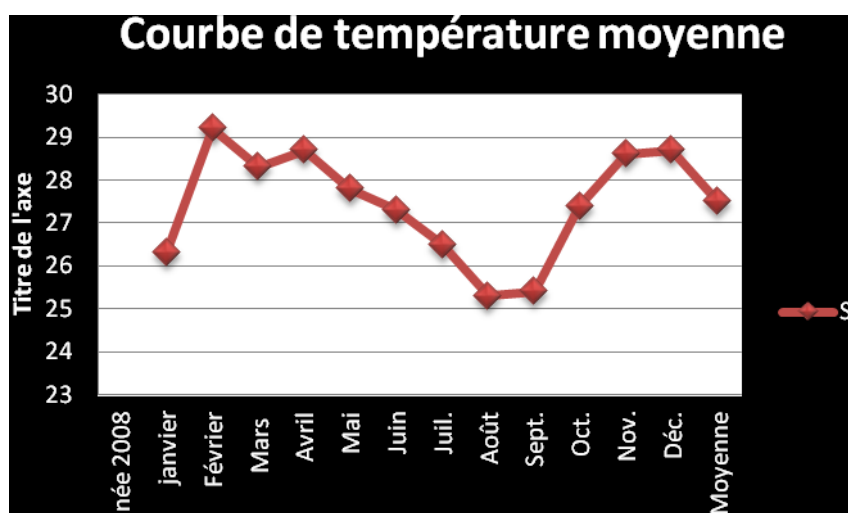
- **Températures**

Les températures, toujours supérieures à 20°C, oscillent entre 22 et 28°C. Le **tableau 16** présente des données chiffrées sur les températures moyennes mensuelles dans la région d'Abidjan de janvier à décembre pour l'année 2008.

**Tableau 16 : Températures moyennes mensuelles (°C) année 2008**

Année	Jan	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc.	Moy.
2008	26,5	29,2	28,3	28,7	27,8	27,3	26,5	25,3	25,4	27,4	28,6	28,7	27,5

(Source : SODEXAM)



**Figure 10 : Courbe de températures moyennes mensuelles (2008) (issue des données de SODEXAM du tableau 16)**

Le climat du département de Jacqueline est soumis à un régime à deux saisons sèches et deux saisons pluvieuses. Du fait de l'influence océanique, on note une faible variation de la température (26,6°). Les pluies sont abondantes et l'on peut constater une constante au niveau de la pluviométrie qui est d'environ 1740 mm.

#### 4.3.2.2. Environnement biologique aquatique

- **Les Microphytes de la lagune Ebrié**

A la base du réseau trophique, la production autotrophe est réalisée par le phytobenthos et le phytoplancton. Ils constituent, en lagune Ebrié, la principale source de production primaire en raison de l'importance de la qualité d'oxygène produite lors du phénomène de photosynthèse. Ceci contribue à

l'enrichissement de l'écosystème lagunaire en matière organique et au-delà en matière vivante exploitable par l'homme.

### Le phytobenthos

Le phytobenthos appartient à des peuplements très variés : phytoflagellés, les cyanophycées mobiles ou non et les diatomées libres ou sessiles. La quasi-totalité de la biomasse phytobenthique est localisée sur les fonds de 0 à 5 mètres qui couvrent 70% de la surface lagunaire (DUFOR Ph., 1994).

### Le phytoplancton

Les peuplements de la flore phytoplanctonique se répartissent en cinq classes d'algues, dans l'ordre d'importance décroissante : les cyanophycées, les diatomophycées, les pyrrophycées, les chlorophycées et les euglénophycées (DUFOR Ph. et al., 1981).

#### ○ **Les macrophytes de la lagune Ebrié**

Les associations végétales rencontrées sont composées d'hydrophytes submergées et d'hydrophytes flottantes.

### Les hydrophytes flottantes

Elles comprennent les hydrophytes nageantes fixées en voie de disparition : *Nymphaea lotus* (Nymphaeaceae) ou Lotus d'Égypte ou encore Lotier d'Égypte, des hydrophytes nageantes libres telles que *Pistia stratiotes* (Acraceae) ou Pistie, *Salvinia molesta* (Salviniaceae) et *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceae) ou Jacinthe d'eau (GUIRAL D. et al., 1994).

### Les hydrophytes submergées

A la ceinture d'hydrophytes flottantes succèdent des zones de prairies très développées, constituées d'hélophytes graminéennes renfermant les espèces suivantes : *Echinochloa pyramidalis* (Poaceae), *Panicum maximum* (Poaceae), *Pennisetum americanum* (Poaceae), une frange d'hélophytes à Cypéracées (*Cyperus articulatus*, *Cyperus rotundus*) et des Palétuviers, *Rhizophora mangle* (Rhizophoraceae) qui colonisent des îlots de terre périodiquement (GUIRAL D. et al., 1994).

#### ○ **Le zooplancton de la lagune Ebrié**

Il comprend 57 taxons et plusieurs espèces identifiées récemment. Ce sont entre autres les Cyclopidés et les Harpacticoïdes, le Calanide *Pseudodiaptomus hessi* et les Mysidacés *Rhopalophthalmus* sp et *Mesopodopsis slabberi*. Le Zooplancton est dominé par 3 espèces de Copépodes. Ce sont : *Acartia clausi* ; *Pseudodiaptomus hessi* et *Oithona brevicornis* qui représentent 85% de la biomasse (ARFI R. et al., 1987).

### ○ La macrofaune benthique

Trois groupes zoologiques, les polychètes, les crustacés et les mollusques constituent l'essentiel de la faune benthique en lagune Ebrié.

#### Les polychètes

Une quarantaine de polychètes ont été rencontrés en lagune. Il s'agit pour la plupart d'espèces marines qui s'installent en saison sèche à proximité du canal de Vridi, sur les fonds où la salinité est supérieure à 20g.L<sup>-1</sup>. Cette faune disparaît avec l'arrivée de la saison des pluies ; le cycle se reproduit l'année suivante mais on ne retrouve pas forcément les mêmes espèces. Parmi les plus connues il faut citer *Chloera Viridis*, *Phyllodoce madeirensis*, *Loandalia maculata*, *Colydera gigantea*, *Eunice vittata*, *Marphysa sanguinea*, *Hyalinoecia faunvelis*, *Diopatra neapolitana*, *Lumbriconereis impatiens*, *Cirriformia tontaculata*, *phyllochaetopterus socialis*, *Scoloplos armiger*, *Scoloplos chevalieri*, *Aricidea assimilis*, *Clymene palermitana*, *Clymene oerstedii*, *Asychis dorsofilid*, *Sternospis scutata*, *Pycnoderma congoense*, *Pherusatropica*, *Amphicteis gunneri*, *Terebellides stroemi* (Intès et Le Loeuff (1975,1977, 1984,1986). Deux polychètes cosmopolites très communs en mer, au large de la Côte d'Ivoire, *Colydera convaluta* et *Notomastus latericeus* sont présents de façon permanente en Lagune Ebrié. Connu pour accepter les forts écarts de températures (Intès et Le Loeuff, 1984), ils peuplent aussi des substrats variés avec une préférence, cependant pour les fonds modérément envasés avec 15 à 40% de lutites (Intès et Le Loeuff, 1986). En lagune Ebrié, *Colydera convaluta* est signalé de l'île Leydet à l'Ouest jusqu'à Grand Bassam à l'Est, évitant ainsi les eaux les plus dessalées de l'Ouest de la lagune Ebrié et des lagunes Potou et Aghien. Les fonds fréquentés par cette glycère sont surtout des sables coquilliers et des sables vaseux coquilliers ou non, entre 0,5 et 8 m. *Notomastus latericeus* colonise tout le système lagunaire, tous les types de sédiments avec cependant une préférence pour les plus envasés, dans le même intervalle bathymétrique que *Colydera convaluta*.

#### Les crustacés

##### • Les isopodes

Trois des espèces d'isopodes signalées par Brian et Dartevelle (1949) dans l'estuaire du Congo ont été retrouvées en lagune Ebrié ; *Cirolama sp* (considéré comme probablement nouvelle par ces spécialistes mais qui reste encore sans nom d'espèces, *Excirroloma latipes* et *Sphaeroma terebrans*. *Ciroloma* est présent dans toute la lagune et se révèle donc particulièrement euryhalin. Indifférent à la nature du substrat, il est surtout abondant de 0,5 à 1,5 m (quelques dizaines d'individus par mètre carré au maximum). *Excirroloma latipes* occupe les sables intertidaux proches de l'ouverture de la mer,

notamment sur les rivages de l'île Boulay où il est présent toute l'année (Gomez, 1978). D'après Brian et Darteville, cet isopode vit sur les plages le long de la côte occidentale d'Afrique, où il creuse de petits terriers. Sa présence en toutes saisons à l'intérieur de la lagune montre qu'il est capable pendant deux mois (juillet-août) des salinités de l'ordre de 2-3 g.L<sup>-1</sup>. *Sphaeroma terebraus* est récolté d'une part, en lagune Ouladine, d'autre part dans toute la partie ouest à partir de l'île Leydet ; dans la plupart des cas, on ne dénombre que 1 ou 2 individus par coup de benne (de 0,5 à 4 m de profondeur, sur sables et sur sables vaseux). En fait *Sphaeroma* est connu pour creuser des galeries dans l'écorce des palétuviers. Les récoltes en pleine eau sont le fait d'individus isolés qui s'abritent dans des débris de bois gisant sur le fond.

- **Les Décapodes**

Les autres crustacés communs en lagune sont les décapodes. Parmi ces décapodes, certains, font l'objet d'une exploitation. Les crevettes *Penaeus notialis* (dans leur phase juvénile) et *Macrobrachium vollenhoveni*, ainsi que le brahyoure *Callinectes aminicola*. La crevette caride *Alpheus pontederiae*, bien connue pour fréquenter les estuaires d'Afrique de l'Ouest (Forest et Crosnier, 1966) est présente uniquement aux abords du canal de Vridi, en zone portuaire et urbaine d'Abidjan, par petits fonds (0,5-1m), sur sable et vase sableuse.

Deux pagures complètent la liste des décapodes présents en lagune Ebrié, *Clibanarius cooki* et *Clibanarius africanus*, bien connus comme composants de la faune des milieux saumâtres de la région (Forest, 1958). Les deux espèces s'abritent dans les coquilles de *Pachymelania aurita*, *Pachymelania fusca* et *Tympanotonus fuscatus*. *Clibanarius africanus*, nettement le plus commun, est installé dans toute la zone centrale de la baie de Bingerville à l'île Leydet, sur sables et sables vaseux, coquilliers ou non, entre 0,5 et 3m. *Clibanarius cooki* est cantonné autour de l'île Boulay, sur des sables à faibles profondeurs (0-1m).

### Les mollusques

- **Les gastropodes**

Trois espèces de gastropodes ont été signalées dans la lagune Ebrié. *Pachymelania aurita*, *Pachymelania fusca* et *Pachymelania byronensis*. Parmi ces trois espèces du genre *Pachymelania* (famille des *Melanüdae*) présentes en lagune Ebrié. *Pachymelania aurita* a encore sensiblement la même répartition que celle indiquée par Binder (de la lagune Aghien à Mopoyan) en étant surtout abondante dans toute la zone Est. Cette répartition était aussi, à l'époque, celle de *Pachymelania fusca*; ce n'est plus le cas dans la période 1977-1979 où l'on constate que l'espèce est absente de tout secteur sous l'influence marine, la population se concentrant à l'Est de Grand Bassam à la lagune

Aghien, et, à l'ouest de l'île Leydet à Toupah. Ces deux *Melanüdae* sont euryhalins et peuvent tolérer des écarts annuels de 0 à 27g.L<sup>-1</sup>. Ils diffèrent cependant nettement par leur biologie ainsi que le soulignent Binder (1968) et Oyenekan (1979). *Pachymelania aurita* peut être très abondant. Gomez (1978) a relevé des densités supérieures à 1000 individus par m<sup>2</sup> près de l'île Boulay et Binder (1968) de fortes concentrations en baie d'Adiopodoumé et près de Bingerville. *Pachymelania fusca*, en revanche, vit sur le sédiment, à peu près indifférent à sa nature, à condition qu'il y ait présence de débris végétaux. Il remonte dans la zone intertidale et grimpe sur les racines des palétuviers. C'est en fait une espèce adaptée à la vie dans la mangrove.

L'espèce *Pachymelania byronensis* n'a été récoltée que dans la lagune Aghien et Potou, non loin du débouché de la Mé, entre 0,5 et 4m, sur des vases et vases sableuses noires riches en débris végétaux, dans des eaux de très faible salinité (toujours inférieure à 1,5 g/L d'après OYENEKAN, 1979).

Deux *Muricidae* prédateurs de bivalves, *Thais forbesii* et *Thais callifera* sont cantonnés aux abords du canal de Vridi sur des sables riches en débris coquilliers grossiers. Le premier descend plus bas (2,5m) que le second (1m).

- **Les bivalves**

Les bivalves les plus communs en lagune Ebrié sont *Anadara senilis*, *Congeria africana*, *Congeria ornata*, *Brachyodontes tenuistriatus*, *Crassostrea gasar*, *Cyrenoida rhodopyga*, *Loripes aberrans*, *Iphigenia truncata*, *Iphigenia delesserti*, *Tagelus angulatus*, *Tallina ampullacea*, *Corbula trigona*.

*Anadara senilis* est récolté par GOMEZ et ZABI dans la zone proche du canal de Vridi, notamment au sud de l'île Boulay, sur des fonds allant des sables purs à des vases, entre 0,7 et 5 m. *Anadara senilis* est une des espèces dont la présence marque l'entrée dans le domaine saumâtre (contact mer-lagune). Bien que morphologiquement proches l'une de l'autre, *Congeria africana*, et *Congeria ornata*, sont considérées comme des espèces distinguées par BINDER (1968). *Congeria ornata* occupe tout l'ouest de la lagune et vit sur des sédiments variés, des sables aux vases dépourvues en général d'éléments grossiers, de 0,5 à 7 m de profondeur. *Congeria africana* fréquente plutôt les extrémités lagunaires, évitant les zones les plus salées. Les sables vaseux lui conviennent mais aussi les sables graveleux et les graviers du secteur ouest, entre 1 et 3 m.

*Brachyodontes tenuistriatus* reste localisé près de l'ouverture sur la mer, en zone portuaire et urbaine d'Abidjan, sur des sédiments plus ou moins envasés mais toujours riches en débris coquilliers, situés en eau profonde (0,5 à 2m).

*Crassostrea gasar* occupe toute la partie centre-est du système, plutôt dans les secteurs parcourus par des courants, mais pas uniquement, car on le rencontre aussi en baie de Biétry, Koumassi, dans tous

les cas sur des fonds inférieurs à 3m, dont la nature semble avoir peu d'importance. Selon BINDER, l'huître disparaît dès le début de la saison humide. La mortalité ne serait pas due à la dessalure mais aux forts courants de chasse qui balaient les biotopes au moment des crues. Les études de SANDISON (1966) au Nigéria mettent en évidence que les salinités les plus favorables au développement de *Crassostrea gasar* sont inférieurs à 15g/L et la violence des courants en saison des pluies engendre une turbidité défavorable (trop de particules minérales en suspension) à l'activité de filtration des huîtres, qui explique la forte mortalité alors observée.

*Cyrenoida rhodopyga* vit uniquement en eau très salée, aux extrémités est et ouest de la lagune, de l'intertidal jusqu'à une profondeur de 7 m et plutôt sur sable.

*Loripes aberrans* compte parmi les mollusques les plus communs et les plus abondants en lagune Ebrié. On les rencontre de Dabou à Grand Bassam, du littoral jusqu'à une profondeur de 5,5 m, dans des sédiments variés, graviers, sables, sables vaseux et vases fines.

*Iphigenia truncata* et *Iphigenia delesserti* occupent sensiblement les mêmes biotopes, localisés à l'ouest du canal de Vridi, *Iphigenia delesserti* allant jusqu'à l'extrémité ouest et *Iphigenia truncata* s'arrêtant au niveau de l'île Likré. Cette dernière espèce semble avoir des exigences un peu plus strictes envers la granulométrie du sédiment (graviers, sables, débris coquilliers, sables vaseux) qu'*Iphigenia delesserti* qui peut supporter des taux d'envasement plus élevés. L'intervalle bathymétrique fréquenté est aussi un peu différent : 0,5 à 8m chez *Iphigenia truncata*, de 0,5 à 5m chez *Iphigenia delesserti*.

*Tagelus angulatus* vit dans le secteur variable de la lagune. Il tolère à peu près tous les types de sédiments, sables purs, sables à débris coquilliers et débris végétaux, vases sableuses, vases coquillières, du littoral jusqu'à une profondeur de 6 m.

*Tellina nymphalis*, dont ce sont les premières récoltes en lagune Ebrié, est cantonné autour de l'île Boulayn à une profondeur (1-18 m), uniquement sur des vases. Tandis que l'autre Telline, *Tellina ampullacea*, peuple l'ensemble lagunaire à l'exception des lagunes Potou et Aghien. C'est le bivalve le plus commun après *Corbula trigona*. Tous les types de substrats lui conviennent, sauf cependant les plus grossiers (graviers), de 0,5 à 6 m de profondeur. Les densités les plus fortes s'observent dans la partie ouest, au-delà de Dabou.

*Corbula trigona* est l'organisme benthique le plus, commun abondant, donc vraisemblablement le mieux adapté aux conditions de vie lagunaire. Il est partout présent comme le remarquait déjà BINDER, de 0,5 à 12 m de profondeur, sur tous les types de fonds avec une préférence pour les sables. Les concentrations les plus fortes sont observées à l'ouest avec 1700 individus par m<sup>2</sup> en moyenne.



### ○ **Reproduction et Migration des crustacés**

Les milieux lagunaires dont la salinité est très variable, abritent les stades larvaires, post-larvaires et juvéniles ainsi que les adultes de petite taille. Les gros adultes vivent dans les eaux douces des rivières où a lieu la fécondation qui se produit surtout lors des saisons des pluies. Simultanément, on observe une migration de ces reproducteurs vers les eaux saumâtres lagunaires. Cette migration, favorisée par la crue, peut s'accomplir sur de grandes distances (plus de 400 Km).

VILLE (1972) se fondant sur l'étude du cycle ovarien, situe la période de ponte de Juillet à Décembre dans la région de Grand Bassam, avec un pourcentage maximal de femelles mûres en Décembre (60%). Les études montrent également que les femelles les plus âgées sont les premières.

### ○ **Reproduction des poissons**

Au total, plus de trente espèces se reproduisent en lagune Ebrié (tableau 17). De nombreuses autres (colonne 2 tableau 17) peuvent y accomplir la maturation de leurs produits génitaux jusqu'au stade précédant leur émission et occasionnellement, pour certaines d'entre elles, y pondre. D'autres, enfin, regroupées à la colonne 3 du tableau 17, présentes sous forme prévisible, peuvent accomplir un début de première maturation sexuelle sans que celle-ci aboutisse en milieu lagunaire.

Les formes continentales (C), comme *Brycinus longipinnis*, *Schilbe mandibularis* et *Parailia pellucida* ont une reproduction lagunaire limitée à la région la plus orientale et à proximité de l'embouchure des fleuves et rivières. C'est également vers et dans l'embouchure des cours d'eau que se produisant les *T. mariae*, l'aire de reproduction et l'aires de répartition coïncident dans le cas.

A l'opposé, certaines espèces du groupe E.m (Estuariennes marines) tels *Pterocyon peli*, *Pseudotolithus elongatcus* et *Liza grondisquamis* ont pour aire de reproduction le secteur maritime de la lagune. C'est également dans cette zone que les espèces du groupe M.E des colonnes 2 et 3 du tableau 17 effectuent leur maturation sexuelle avant la migration vers l'océan.

Enfin, beaucoup d'espèces et en particulier les formes Estuariennes (groupe E) ont une aire de reproduction (maturation et ponte) très vaste couvrant même dans certains cas l'ensemble du système lagunaire Ebrié. C'est le cas de *Liza falcipinnis*, *Monodactylus sebae*, *Tilapia guineensis*, *Sarotherodon melanotheron*, *Tylochromis jencinki*, *Crysiichthys maurus* et *C. auratus*, *Pellonula leonensis*, *Strongylura senegaensis*... En ce qui concerne *Ethmalosa fimbriata* et *Cocresnigri*, seul la région la plus orientale ne fait pas partie de l'aire d'activités sexuelle. Parmi toutes ces espèces certaines paraissent totalement indifférentes quant au lieu de ponte mais d'autres ont une zone préférentielle de reproduction : le secteur maritime de la lagune pour beaucoup d'entre elles dont *G. nigri*, *E. fimbriata*, *P. jubelini*, la proximité de l'embouchure des fleuves et rivières pour *P. leonensis*.

D'une manière générale, les périodes d'activité sexuelle sont très étalées dans le temps, voire continues. Ainsi, certaines espèces comme *Monodactylus sebae*, *T. guineensis*, *S. melanotheron* peuvent, en lagune Ebrié, se reproduire partout et tout le temps.

On note cependant un pic de reproduction en saison sèche (janvier, février, mars surtout pour beaucoup d'espèce : *P. jubelini*, *C. stampflii*, *G. migri*, *E. teraia*... Ces périodes de plus fortes activités sexuelles, que traduisent les variations de la proportion d'individus mature, sont plus ou moins marquées selon les espèces. Elles sont très nettes chez l'ethmalose par exemple. Un second pic de maturité chez *E. fimbriata*, *G. migri* et *P. jubelini* (Albert et Gerlotto, 1976).

A l'opposé, pour d'autres espèces (*T. jentinki*, *S. mandibrilaris*, *P.pellucida*, les *Chrysichthys*...) la reproduction au lieu durant la saison des pluies et la crue. Chez *T. jentinki* la ponte principale de novembre semble induite par l'élévation du niveau des eaux lagunaires (Amon Kothias, 1982 a). Chez les *Chrysichthys* le facteur primordial paraît être la baisse de température liée à la saison des pluies, la salinité pouvant avoir un rôle secondaire (Hem, 1986).

A cet étalement spatiotemporel de la reproduction correspond une large tolérance physiologique vis-à-vis des conditions écologiques de la reproduction.

Pour de nombreuses espèces, celle-ci peut, en particulier, survenir dans une large gamme de salinité. Des poissons comme *M. sebae*, *C. stampflii*, *L. falcipinnis*, *T. guineensis*, *S. melanotheron* seront capables de se reproduire dans toute la gamme des salinités rencontrées en lagune Ebrié.

Pour quelques espèces, dont *G. nigri*, on a pu montrer qu'en lagune Ebrié l'évolution de la salinité reflète mieux que tout autre paramètre l'évolution de la proportion d'individus en fin de maturation et en route.

Tableau 17 : Liste des espèces ayant une activité sexuelle en milieu lagunaire Ebrié

Reproduction lagunaire	Maturation avancée lagunaire	Début de maturation lagunaire
<i>Brycinus longipinnis</i>	<i>Antennarius occidentalis</i>	<i>Brachydeuterus auritus</i>
<i>Aplacheilichthys spilauchen</i>	<i>Apogon imberbis</i>	<i>Dreprane africana</i>
<i>Chrysichthys auratus</i>	<i>Chromidotilapia guntheri</i>	<i>Eucinostomes melanopterus</i>
<i>Chrysichthys maurus</i>	<i>Chrysichthys nigrodigitalis</i>	<i>Galeoïdes decadactylus</i>
<i>Citarichthys stampflii</i>	<i>Dasyatis margarita</i>	<i>Marcusenuis brujerei</i>
<i>Cynoglossus senegalensis</i>	<i>Eleotris senegalensis</i>	<i>Plectorhynchus macrolepis</i>
<i>Eleotris kittara</i>	<i>Fodiator acutus</i>	<i>Pomadasys incisus</i>
<i>Ethmalosa finbriata</i>	<i>Hernirhamphus isoprurus</i>	<i>Sardinella maderensis</i>
<i>Gerres nigri</i>	<i>Hernirhamphus balao</i>	<i>Scomberomorus tritor</i>
<i>Gobionellus occidentalis</i>	<i>Heterobranchus isopterus</i>	<i>Sphyraena afra</i>
<i>Hemichromis fasciatus</i>	<i>Hyporhamphus picarti</i>	
<i>Liza falcipinnis</i>	<i>Liza dumerili</i>	
<i>Liza grandisquamis</i>	<i>Mugil curema</i>	
<i>Monodactylus sebae</i>	<i>Petrocephalus lovei</i>	
<i>Parailia pellucida</i>	<i>Pseudotilichus senegalensis</i>	
<i>Pellonula leonensis</i>	<i>Schilbe nujstus</i>	
<i>Pseudototithus elongatus</i>		
<i>Pomadasys jubelini</i>		
<i>Porogobius schlegelii</i>		
<i>Sarotherodon melanotheron</i>		
<i>Schilbe mandibularis</i>		
<i>Strongylura senegalensis</i>		
<i>Tilapia guineensis</i>		
<i>Tilapia maria</i>		
<i>Trachinotus lepturus</i>		
<i>Trichinotus lepturus</i>		
<i>Tylochromis jentinki</i>		
<i>Yongeichthys occidentalis</i>		

Source : Durand J.R et al. ORSTOM EDITION, 1994

#### Autres animaux de la lagune Ebrié

Il y a des espèces existant dans la lagune Ebrié qui sont menacées d'extinction. Ce sont : le Lamentin *Trichechus Senegalensis*, les Crocodiles *Crocodylus Niloticus*, *C. cataphractus* et *Osteolaemus tetraspis* et des oiseaux marins (rapaces) *Pandion haliæetus* et *Scotopelia peli*.

La partie aquatique de la zone du projet est dépourvue de flore et de faune.

#### **4.3.2.3. Environnement socio-économique et culturel**

##### **4.3.2.3.1. Situation géographique de la Commune de Port-Bouët**

La Commune de Port-Bouët fait partie de la Région du District Autonome d'Abidjan selon le nouveau découpage de la Côte d'Ivoire en 32 Régions. Elle est l'une des treize communes du District d'Abidjan avec une superficie de 111,1 Km<sup>2</sup>. La commune de Port-Bouët est limitée au Nord par la commune de Koumassi, à l'Est par la commune de Grand-Bassam, à l'Ouest par la commune de Yopougon et le département de Jacqueville, au Sud par l'Océan Atlantique.

La partie occidentale de la Commune est occupée par le quartier de Vridi qui regroupe 19% de la population totale de la Commune. Le quartier abrite le site du projet de pose de pipelines.

#### 4.3.2.3.2. Démographie de la Commune de Port-Bouët

Selon le Recensement Général de la Population et de l'Habitat de 1998, la commune de Port-Bouët compte une population de 211 658 habitants repartis dans 45 quartiers (soit une densité de 1905 habitants au Km<sup>2</sup>). Les populations autochtones de la commune de Port-Bouët sont les Eabrié. Cette circonscription est caractérisée par une population cosmopolite constituée d'ivoiriens notamment des Akan, des Krou et des Mandé et de non ivoiriens dont des Burkinabés, des Ghanéens, des Togolais, des Béninois, des Maliens, etc. Les étrangers représentent la moitié de la population de la commune de Port-Bouët soit 50,50 % selon du recensement de 1998 (**Tableau 18**).

**Tableau 18: Répartition de la population de la commune Port- Bouët**

Population		Nombre	Pourcentage
Répartition par âge	Jeunes 0-34 ans	199 961	80,3
	Adultes 35ans et plus	41 697	19,7
Total		211 658	100
Répartition par sexe	Homme	104 295	50,69
	Femme	104 363	49,31
Total		211 658	100
Répartition par nationalité	Nationaux	104 771	49,50
	Etrangers	106 887	50,50
Total		211 658	100

Source : INS, 1998

#### 4.3.2.3.3. Activités économiques des populations dans la Commune de Port -Bouët

La commune de Port-Bouët est une commune géostratégique dans la mesure où elle constitue à la fois une porte d'entrée et de sortie tant maritime qu'aérienne de la Côte d'Ivoire. Elle est la frontière aéroportuaire de la Côte d'Ivoire. Du fait de cette position, la commune de Port-Bouët connaît un niveau d'activités commerciales importantes. En effet, elle abrite une dynamique zone industrielle qui est située dans le quartier de Vridi. Cette zone constitue la principale zone d'emplois d'Abidjan en raison de la multiplication d'usines et d'entrepôts.

Aussi, la commune de Port-Bouët compte l'abattoir qui dessert toutes les autres communes du District d'Abidjan. Plusieurs établissements bancaires du pays sont représentés dans cette commune : il s'agit de la SGBCI (Société Générale des Banques de Côte d'Ivoire), BICICI (Banque Internationale pour le Commerce et l'Industrie en Côte d'Ivoire), BIAO (Banque Internationale pour l'Afrique Occidentale),

COBACI (Compagnie Bancaire de l'Atlantique en Côte d'Ivoire), BNI (Banque Nationale d'Investissement), CE (Caisse d'Épargne), COOPEC (Coopérative d'Épargne et de Crédit).

Pour faire face aux besoins de sa population, la Commune dispose d'infrastructures Socio-économiques listées dans le **tableau 19**.

**Tableau 19 : Paramètres socio-économiques de la commune de Port-Bouët**

Désignation	Quantités
<b>Equipements d'enseignement et de formation</b>	
- Jardins d'enfants/maternelles	3
- Ecoles primaires	67
- Collèges et lycées	5
- Foyer féminin et centre social	2
- Ecole professionnelle	1
- Université privée (Nord-Sud)	1
<b>Equipements sanitaires</b>	11
- Centres de santé et autres	
<b>Equipements culturels et de loisirs</b>	
- Centres culturels et salles de fête	2
- terrains de sport aménagés ou non	13
- espaces verts	2
Marchés	5
<b>Services et banques</b>	
- PTT	2
- Antenne CIE/SODECI	2
- Pharmacies	8
- Banques (BICICI, BIAO, COBACI, Caisse Epargne, COOPEC, SIB, SGBCI, BNI)	8
<b>Administrations locales et autres</b>	
- Commissariat	2
- Gendarmerie	2

**Source** : Mairie de PORT-BOUET ; 2009.

#### **4.3.2.3.4.. Situation géographique du Département de Jacqueville**

Le Département de Jacqueville couvre une superficie de 678 km<sup>2</sup>, limité au Nord par le Département de Dabou, au Sud par l'océan Atlantique, à l'Est par le District d'Abidjan et à l'Ouest par le Département de Grand-Lahou.

#### **4.3.2.3.5. Démographie du Département de Jacqueville**

Le département compte 52 871 habitants, selon le Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH, 1998), avec 26 808 hommes et 26 063 femmes pour une densité de 77,8 hab. / km<sup>2</sup>.

La population vit dans des villages ou dans des campements provisoires généralement habités par des familles d'immigrés : environ 50% de la population de la zone du projet est d'origine ivoirienne, tandis que l'autre moitié de la population est issue de pays de la CEDEAO.

#### **4.3.2.3.6. Activités économiques de Jacqueville**

L'agriculture est essentiellement constituée de cultures de rente dont les principales sont le coco, le palmier à huile et l'hévéa, pratiquées dans toute la région. Pour l'alimentation de base, les peuples des « 3A » s'adonnent beaucoup à la culture du manioc.

Par ailleurs, de par leur proximité à la mer et à la lagune, les populations pratiquent énormément la pêche. Mais sa pratique demeure traditionnelle. Cette pêche se fait aussi au travers des piscicultures. Quant à l'élevage, il est aussi traditionnel et concerne surtout les ovins, les bovins, les caprins et les porcins.

Le développement du Département de Jacqueville, fondé sur une culture extensive du coco a permis la mise en place d'une infrastructure économique permettant de consolider l'action sociale et la prise en charge d'un développement durable de ses populations.

Des entreprises de commerce existent dans la majorité des localités du département. Le commerce se résume à la vente de produits de pêche artisanale en mer et en lagune. Le vivrier concerne surtout le manioc transformé en ATTIEKE. Quant aux produits de rente que sont le coco, le latex, le palmiste, la transformation se fait entre les producteurs et les entreprises de transformation de ces produits. Deux usines assurent la production de l'huile de coco, de palmiste, de coco râpé. Une boulangerie gère la fabrication et la fourniture de pain.

L'économie du département repose également sur les ressources halieutiques. La pêche en mer et en lagune ainsi que la pisciculture sont en effet des activités lucratives.

Le sous-sol du département renferme de riches dépôts de minerais, de pétrole et de gaz au large et à l'intérieur de ses côtes.

La CECP (Caisse d'Épargne et de Chèques Postaux) et la COOPEC (Coopérative d'Épargne et de Crédit) constituent les structures financières du département.

#### **4.3.2.3.7. Infrastructures socio-économiques de Jacqueville**

En 2008, le département de Jacqueville comporte 1 établissement Professionnel qui est le Centre des Métiers de la Maintenance Industrielle, 3 établissements secondaires qui sont le Lycée Municipal et les Groupes Scolaires Élévation et Île Verte, 44 écoles primaires et 4 écoles maternelles.

Le département compte un hôpital général et 10 centres de santé rurale.

### **4.4. Zone d'influence directe du projet**

#### **4.4.1. Localisation**

Le canal de Vridi, zone d'influence directe du projet, est un canal rectiligne orienté SE-NW pour éviter la pénétration de front des lames du Sud-ouest. Son débouché en mer, situé au point de changement d'orientation de la côte, a nécessité la construction de jetées et musoirs pour la protection contre l'ensablement. Le canal de Vridi a une longueur de 2,7 km et une largeur de 370 m au plan d'eau, ainsi qu'une profondeur navigable de 13,5 m. Les fonds des berges et les musoirs sont protégés par un tapis de fascinage lesté d'enrochements et des tétrapodes. Les digues associées au canal de Vridi font barrage à la dérive littorale provoquant ainsi un engraissement général à l'Ouest et une érosion à l'Est (Alosius et al., 1976 ; Tastet et al., 1985 ; Abe & Affian, 1993 ; PAA, 1994).

Quelques paramètres physiques, biologiques et socio-économiques de la zone directe du projet sont donnés ci-après.

#### **4.4.2. Paramètres physiques, biologiques et socio-économiques de la zone d'influence directe du projet**

##### **4.4.2.1. Environnement physique : pédologie de la zone d'implantation des pipelines**

A la demande de la Société TRAPIL-CI, le Laboratoire du Bâtiment et des Travaux Publics (LBTP) a procédé à la réalisation de sondages carottés avec essais SPT (Standard Penetration Test) devant permettre la traversée du canal de Vridi par Forage Horizontal Dirigé (FHD) le long du tracé retenu pour le passage d'un pipeline, au mois d'octobre 2012.

Ces sondages au nombre de trois (3) ont permis de mettre en évidence la nature des sols, la profondeur de la nappe phréatique et la compacité des sols.

### **Nature des sols en place**

De façon générale, les trois (3) sondages carottés avec essais SPT 5SPT1 à SPT3) ont mis en évidence du sable depuis le terrain naturel jusqu'à 45 m de profondeur, où les sondages ont été arrêtés.

### **Profondeur de la nappe phréatique**

Lors des sondages au mois d'octobre 2012, la nappe phréatique a été rencontrée entre 4,00 et 5,00 m de profondeur par rapport au terrain naturel.

### **Compacité des sols en place**

Les sols en place sont globalement peu compacts à moyennement compacts de la surface à 4,50 m de profondeur par rapport au terrain naturel. Ils sont assez compacts à très compacts jusqu'à 45 m de profondeur par rapport au terrain naturel.

Les coupes lithologiques des différents sondages sont annexées au rapport de l'EIES (Annexe).

## **4.4.2.2. Environnement biologique terrestre**

### **Flore**

A partir des recherches bibliographiques il ressort que la flore préexistante dans la partie Vridi Est a été détruite par des activités anthropiques. La végétation caractéristique et originelle du cordon littoral est constituée de mangroves et de forêts marécageuses qui se sont développées sur des sols hydromorphes. Ces végétations ont aujourd'hui disparues sous la poussée des activités anthropiques intenses et de l'urbanisation. Le long du canal de VRIDI, se rencontrent des espèces végétales introduites par l'homme (palmiers à huile, gazons etc.) ou qui se sont naturellement constituées (photo 2).

Au niveau de la zone Ouest du Canal (Jacqueville), la végétation est par endroit caractérisée par des groupements herbacés sur des sables vifs au contact direct de la mer et qui sont composés uniquement d'espaces spécialisés. Il existe aussi des cocoteraies et des palmeraies (photo 3).





**Photo 2 : Végétation Vridi Est**



**Photo 3: Végétation Vridi Ouest**

#### **Faune**

Au niveau du site du projet, l'on note seulement la présence de quelques rongeurs (souris), d'oiseaux et de reptiles.

### **4.4.2.3. Activités socio-économiques dans la zone du projet**

#### **4.4.2.3.1. Description sommaire des activités du Port Autonome d'Abidjan**

Le **Port Autonome d'Abidjan (PAA)** est le plus puissant port d'Afrique de l'Ouest et le deuxième de toute l'Afrique après celui de Durban, et devant le Port de Lagos et le Port Autonome de Dakar.

Le PAA est un grand port en transbordement et à conteneurs pour les côtes africaines. Au niveau du port, transitent 70% des échanges extérieurs des pays de l'hinterland (Burkina Faso, Mali, Niger, etc.). Grâce au canal de Vridi d'une profondeur moyenne de 15 mètres, les bateaux à grand tirant d'eau peuvent y accoster.

Son trafic contribue à 90 % des recettes douanières du pays et à 60 % du revenu de l'État. Un pourcentage de 70% du PIB ivoirien passe par le port (PAA, 1994).

Le PAA est aussi un outil de développement de l'industrie de transformation, véritable enjeu de l'économie ivoirienne. Le PAA est le deuxième exportateur mondial de fèves de cacao et le premier

producteur de thon en conserve d'Afrique. Par ailleurs, il est le port d'exportation principal des produits comme le coton, le café, etc. et le port d'importation des produits alimentaires (le riz, le sucre etc.) et autres. Il s'équilibre en export et en import.

Officiellement inauguré le 05 février 1951 par le Président François MITTERRAND, alors Ministre de la France d'Outre-mer, le Port Autonome d'Abidjan doit son existence au canal de Vridi dont les caractéristiques sont les suivantes :

- berge Ouest : 2700 m ;
- largeur : 370 m en profil courant ;
- berge Est 2000 m ;
- Profondeur moyenne : 15 m.

Les objectifs généraux fixés par la direction sont les suivants :

- Maintenir et consolider la position de leader de la sous région pour le trafic en transit ;
- Renforcer le rôle et la position d'Abidjan en tant que principal Port de transit et de transbordement de la sous région ;
- Faire du Port d'Abidjan une plate forme internationale de distribution en Afrique de l'Ouest ;
- Renforcer sa vocation de plate forme Multimodale et de « HUB-PORT » sur la côte Atlantique d'Afrique.

En outre, le port met en œuvre une politique qualité qui repose sur la satisfaction :

- des exigences des clients et de nos partenaires ;
- des exigences réglementaires et légales ;
- des exigences de sécurité et de sûreté (CODE ISPS).

Le domaine portuaire dispose d'infrastructures importantes faisant du port une référence en Afrique (Direction du Port Autonome d'Abidjan).

#### **Des Quais Polyvalents :**

- ❖ Quai Nord
  - Cinq (05) postes à -10 m sur une longueur de 775 m ;
  - Cinq (05) magasins-cales (28 800 m<sup>2</sup>) ;
  - Les céréaliers ont priorité d'accostage au poste 1 (Grand Moulins).
  
- ❖ Quai Ouest
  - Dix (10) postes à -10 m sur une longueur de 1 525 m ;
  - Dix (10) magasins-cales (55 200 m<sup>2</sup>).
  
- ❖ Quai Sud

- Cinq (05) postes à -11,50 m sur une longueur de 800 m ;
- Quatre (04) magasins-cales (26 400 m<sup>2</sup>).

### **Des Quais spécialisés**

- ❖ Un quai à engrais
  - Un (01) Poste à -9 m équipé de matériel spécialisé pour la manutention et de silos d'une capacité de stockage de 40 000 tonnes/an.
- ❖ Un Quai de batelage
  - Trois cents mètres (300 m) de quai à -2,50 m dans le prolongement de l'apponement bananier.
- ❖ Un Quai de Chalandage
  - Une longueur de 275 m à -2,20 m entre le poste n° 15 et le Port de Pêche avec un hangar de 3 200 m<sup>2</sup> et un terre-plein de 2,5 ha qui reçoit actuellement les véhicules d'occasion.
- ❖ Un Quai pour huile végétale
  - Un (01) Poste à -11 m pour l'embarquement de l'huile végétale.
- ❖ Un Quai pour (base Off-Shore) PETROCI
  - 1 poste à -6 m
- ❖ Un Quai pour (base Off-Shore) SOCOPAO (Quai abritant le projet)
  - 1 poste à -6,50 m
- ❖ Un Quai SOGIP :
  - Un (01) Poste à -9 m
- ❖ Un Quai à -11,5 m pour le débarquement du vin

### **Des terminaux spécialisés**

- ❖ Terminal à conteneurs modernes avec :
  - Cinq (05) postes à quai d'une longueur de 960 m linéaires dont :
    - Deux (02) postes à quai à -11,50 m (les postes 21 et 22) d'une longueur de 320 m ;
    - Deux (02) postes à quai à -12,50 m (les postes 23 et 24) d'une longueur de 440 m linéaires ;
    - Un (01) poste à quai équipé d'une rampe RO/RO à -12,50 m sur une longueur de 200 m linéaires.
  - Trois (03) portiques lourds d'une capacité de 40 tonnes chacun ;

- Vingt cinq (25) ha de terre-pleins entièrement pavés ;
- Un parc à conteneurs extérieur de 7 ha.
- ❖ Un terminal fruitier avec des installations appropriées :
  - Deux (02) postes à quai à -7 m sur une longueur de 350 m avec matériels de manutention et de vastes installations de stockage ;
  - Sept (07) magasins-cales d'une superficie totale de 18.750 m<sup>2</sup>.
- ❖ Un terminal à bois :
  - Cinq (05) postes sur coffres, aménagés pour l'embarquement des grumes ;
  - Un (01) quai à -0,70 m sur une longueur de 380 m pour la mise à l'eau des billes flottables ;
  - Un (01) parc de stockage terrestre de bois en grumes d'une superficie de 65 000 m<sup>2</sup> entièrement pavé, situé dans la Baie du Banco.

Il faut ajouter qu'un parc à bois débités a été aménagé à l'Est du Pont de Biétry avec une superficie de 45 000 m<sup>2</sup> en graveleux comprenant un magasin de 6 000 m<sup>2</sup>.

#### **Des postes pétroliers en mer :**

- Trois (03) postes de chargement ou de déchargement en mer dont les deux premiers sont reliés par SEA-LINE aux installations de la société Ivoirienne de Raffinage (SIR) et le dernier, aux installations de la société UMIC ;
- Un (01) poste sur coffre pouvant accueillir des navires de 80 000 tonnes, de 270 m et de 46 pieds de tirant d'eau ;
- Un (01) Poste sur CBM pouvant accueillir des navires de 250 000 tonnes sans limite de tirant d'eau ;
- Un (01) poste sur SPM (BOUE IMODCO) pouvant accueillir des navires de 350 000 tonnes sans limite de tirant d'eau ;
- Cinq (05) postes sur la rive Est du Canal de Vridi dont :
  - Deux (02) postes pouvant recevoir des navires calant jusqu'à 10,06 m servant au chargement ou au déchargement d'hydrocarbures :
    - SIAP : 9,45 m ;
    - PETROCI : 10,06 m.

#### **Le trafic marchandises**

2011 : plus de 16 000 000 tonnes, la baisse est due à la situation post électorale ;

2010 : plus de 22 000 000 tonnes ;

Prévisions 2012 : plus de 23 946 184 tonnes

#### **Trafic navire (estimations)**

2011 : 1750 escales navires ;

2010 : plus de 2500 escales navires ;

Prévisions 2012 : plus de 3000 escales navires.

#### **4.4.2.3.2. Activités socio-économiques dans la zone du projet**

Au niveau du point de départ de la canalisation (Vridi Est), les principales activités sont d'ordre tertiaire. Ainsi, les différentes structures identifiées dans cette zone sont : CIE, FOXTROT International, CIPREL, AGGREKO.

Au niveau du point de chute ou point de sortie de la canalisation (Vridi Ouest), aucune activité n'est exercée.

#### **4.5. Relations entre le projet et les autres activités de développement dans la Région**

Les activités du projet de pose de pipes sont mises en œuvre pour se conformer au contrat entre le gouvernement de Côte d'Ivoire et la société FOXTROT International afin de transporter de façon saine les hydrocarbures. La réalisation de ce projet est en accord avec les options de développement économique de la Côte d'Ivoire et n'entrave en rien la continuité des activités existantes. Par ailleurs, l'exploitation de ce projet permettra le développement économique des structures industrielles dans la zone du projet par la production sécurisée de gaz naturel.

#### **4.6. Lacunes des données**

Les données contenues dans le document de l'EIES sont composées des données documentaires, bibliographiques et des mesures effectuées sur terrain. Compte tenu des sources multiples d'acquisition de ces données, il est évident que celles-ci comportent des incertitudes certaines pouvant constituer des lacunes. Par ailleurs, la non disponibilité de données récentes concernant la zone d'étude constitue également des insuffisances importantes du rapport.

**IDENTIFICATION, ANALYSE ET EVALUATION DE  
L'IMPORTANCE DES IMPACTS INDUITS PAR LE PROJET**

## **V. IDENTIFICATION, ANALYSE ET EVALUATION DE L'IMPORTANCE DES IMPACTS INDUITS PAR LE PROJET**

### **5.1. Méthodologie**

Ce chapitre a pour objectif d'identifier, d'analyser et d'évaluer l'ampleur des impacts environnementaux du projet sur les différents écosystèmes en présence.

Pour ce faire, les sources d'impact inhérentes au projet sont identifiées ainsi que les différentes composantes environnementales d'intérêts économiques et écosystémiques potentiels de la zone d'étude.

Puis, à partir de la méthodologie d'évaluation des impacts, évaluer les impacts potentiels positifs ou négatifs qui ont un effet direct ou indirect sur les composantes de l'environnement présents dans le cadrage de la zone du projet.

Ensuite, analyser ces impacts et proposer des mesures correctives ou d'atténuation des impacts négatifs conformément aux prescriptions de la législation, de la réglementation et des Termes De Références (TDR) de l'Agence Nationale De l'Environnement (ANDE).

L'approche générale proposée pour identifier, analyser et évaluer l'importance des impacts sur le milieu naturel repose sur la description détaillée du projet et du milieu naturel ainsi que sur les enseignements tirés de la réalisation de projets similaires.

La description du projet permet d'identifier les sources d'impacts à partir des caractéristiques techniques des équipements ainsi que du rôle dans la chaîne de production, des méthodes et techniques utilisées et du programme des travaux.

La description générale du milieu, quant à elle, permet de comprendre le contexte écologique, socio-économique et culturel du milieu dans lequel s'insère le projet, de discriminer les composantes environnementales s'avérant les plus sensibles à l'égard du projet et d'identifier, au préalable, certains enjeux environnementaux en rapport avec le projet.

Enfin, les enseignements tirés de projets antérieurs similaires fournissent des informations pertinentes qui permettent de déterminer la nature et l'intensité de certains impacts associés à ce type de projet, de renseigner sur l'efficacité de certaines mesures d'atténuation et de compensation.

Pour chaque composante environnementale ciblée, la démarche d'évaluation prévoit les étapes suivantes :

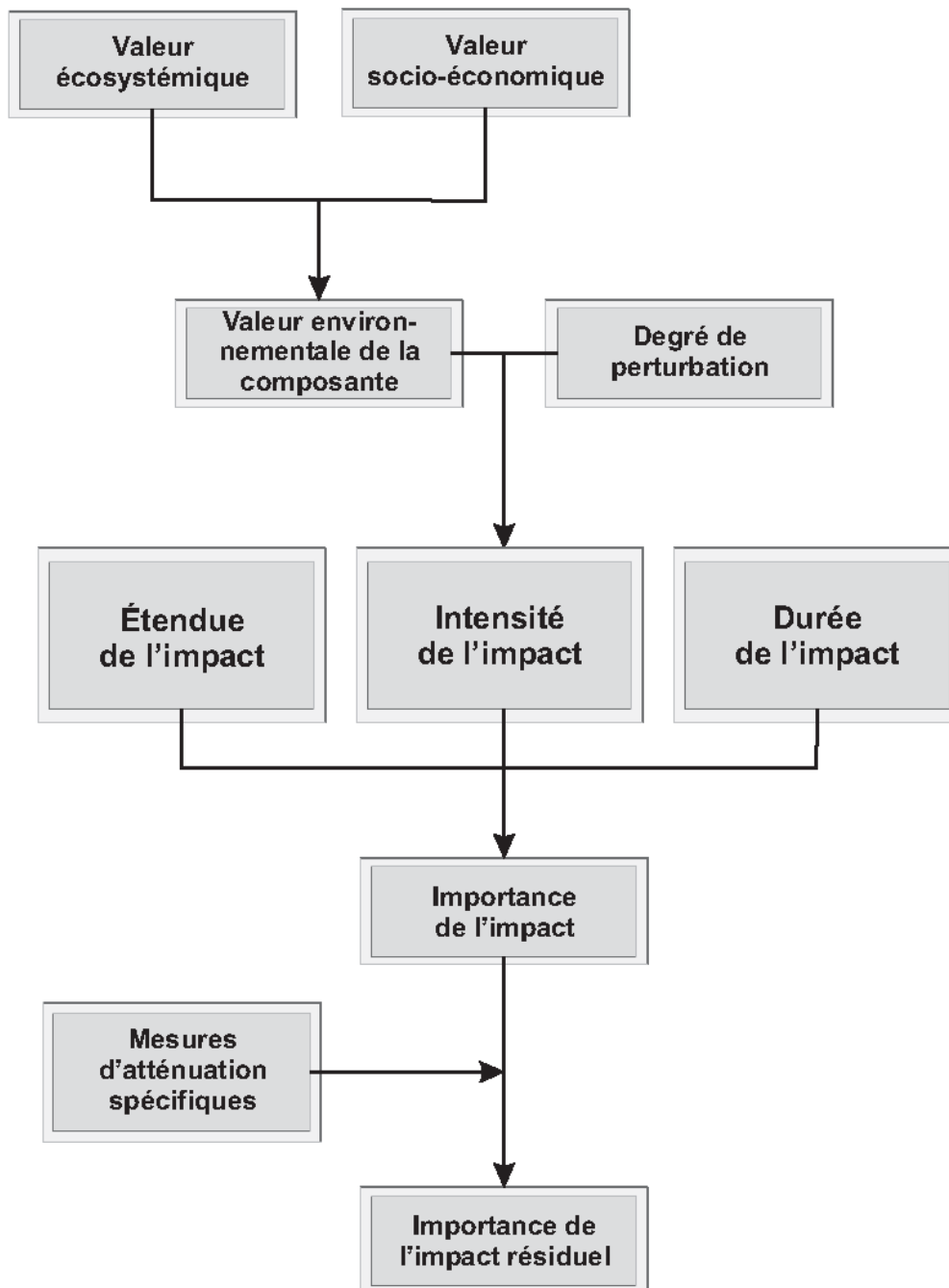
- la description de l'état initial du milieu : il s'agit de rappeler sommairement les caractéristiques environnementales telles qu'elles se présentent avant la réalisation du projet ;

- la description comme telle de l'impact sur les écosystèmes, c'est-à-dire la description des changements anticipés en fonction des sources d'impacts du projet et des écosystèmes ;
- l'élaboration de mesures d'atténuation courante et particulière, visant à réduire l'importance des impacts négatifs identifiés, voire à les éliminer le cas échéant ;
- l'évaluation de l'importance de l'impact négatif résiduel, c'est-à-dire après l'application des mesures d'atténuation ;
- l'élaboration, le cas échéant, de mesures d'atténuation additionnelles applicables à certains impacts négatifs résiduels ou encore de mesures de compensation advenant, que ces impacts négatifs ne puissent être atténués davantage.

L'intégration des mesures d'atténuation et les effets résiduels desdites mesures témoignent du souci de l'initiateur du projet à l'égard du respect de l'environnement. Ceci constitue un engagement de sa part à appliquer ces mesures dans les différentes phases de la réalisation du projet.

Une fois que les impacts potentiels du projet sur une composante environnementale donnée sont identifiés, l'importance des modifications prévisibles de la composante a été évaluée avec l'approche préconisée par Hydro Québec (1990) et par le Ministère des Transports du Québec (1990) ainsi que par les démarches proposées par la Banque Mondiale (1991), le Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (1996) et l'Agence Canadienne d'Évaluation Environnementale (2000). La méthode utilise les matrices simples et repose essentiellement sur l'appréciation de la valeur des composantes environnementales ainsi que sur l'intensité, l'étendue et la durée des effets appréhendés (positifs ou négatifs) sur chacune de ces composantes environnementales. Ces trois caractéristiques sont agrégées en un indicateur synthèse, l'importance de l'effet environnemental, qui permet de porter un jugement sur l'ensemble des impacts prévisibles du projet et sur une composante donnée de l'environnement. **La figure 11** présente schématiquement l'essentiel du processus aboutissant à l'évaluation de l'importance de l'Impact Environnemental et Social ainsi que les intrants et les extrants de chacune des étapes.





**Figure 11 : Processus d'évaluation des impacts environnementaux et sociaux**

Pour la compréhension de tout ce qui va suivre, les paragraphes suivants essaient d'expliquer les notions : (i) intensité de l'impact ; (ii) importance de l'impact ; (iii) durée de l'impact et (iv) étendue ou portée de l'impact.

### **i) Intensité de l'impact**

L'intensité de l'impact environnemental exprime l'importance relative des conséquences attribuables à l'altération d'une composante de l'environnement. Elle dépend à la fois de la valeur de la composante environnementale considérée et de l'ampleur de la perturbation (degré de perturbation) qu'elle subit. La valeur de la composante environnementale intègre à la fois sa valeur écosystémique et sa valeur socio-économique.

La valeur écosystémique d'une composante exprime son importance relative déterminée en tenant compte de son rôle et de sa fonction dans l'écosystème. Dans la méthode proposée par Hydro Québec, la valeur écosystémique d'une composante donnée est considérée comme :

- a) Grande (Forte)**, lorsque la composante présente un intérêt majeur en raison de son rôle écosystémique ou de la biodiversité et de ses qualités exceptionnelles dont la conservation et la protection font l'objet d'un consensus dans la communauté scientifique;
- b) Moyenne**, lorsque la composante présente un fort intérêt et des qualités reconnues dont la conservation et la protection représentent un sujet de préoccupation sans toutefois faire l'objet d'un consensus;
- c) Faible**, lorsque la composante présente un intérêt et des qualités dont la conservation et la protection sont l'objet de peu de préoccupations.

La valeur socio-économique d'une composante environnementale donnée exprime l'importance relative que lui attribue le public, les organismes gouvernementaux ou toute autre autorité législative ou réglementaire. Elle reflète la volonté des publics locaux ou régionaux et des pouvoirs politiques d'en préserver l'intégrité ou le caractère original, ainsi que la protection légale qu'on lui accorde. Hydro Québec considère également la valeur socio-économique d'une composante comme :

- a) Grande (Forte)**, lorsque la composante fait l'objet de mesures de protection légales ou réglementaires (espèces menacées ou vulnérables, parc de conservation, etc.) ou s'avère essentielle aux activités humaines (eau potable);
- b) Moyenne**, lorsque la composante est valorisée (sur le plan économique ou autre) ou utilisée par une portion significative de la population concernée sans toutefois faire l'objet d'une protection légale;
- c) Faible**, lorsque la composante est peu ou pas valorisée ou utilisée par la population.

La valeur de la composante intègre à la fois la valeur écosystémique et la valeur socio-économique en retenant la plus forte de ces deux valeurs, comme l'indique le **Tableau 20**.

**Tableau 20 : Matrice de détermination de la valeur de la composante**

Valeur socio-économique	Valeur écosystémique		
	Grande (Forte)	Moyenne	Faible
Grande (Forte)	Grande (Forte)	Grande (Forte)	Grande (Forte)
Moyenne	Grande (Forte)	Moyenne	Moyenne
Faible	Grande (Forte)	Moyenne	Faible

Le **degré de perturbation** d'une composante définit l'ampleur des modifications structurales et fonctionnelles qu'elle risque de subir. Il dépend de la sensibilité de la composante au regard des interventions proposées. Les modifications peuvent être positives ou négatives, directes ou indirectes. Le degré de perturbation tient compte des effets cumulatifs, synergiques ou différés qui, au-delà de la simple relation de cause à effet, peuvent amplifier les modifications d'une composante environnementale lorsque le milieu est particulièrement sensible. Le degré de perturbation est jugé comme :

- a) Elevé (Grand)**, lorsque l'impact prévu met en cause l'intégrité de la composante ou modifie fortement et de façon irréversible cette composante ou l'utilisation qui en est faite ;
- b) Moyen**, lorsque l'impact entraîne une réduction ou une augmentation de la qualité ou de l'utilisation de la composante, sans pour autant compromettre son intégrité ;
- c) Faible**, lorsque l'impact ne modifie que de façon peu perceptible la qualité, l'utilisation ou l'intégrité de la composante ;
- d) Indéterminé**, lorsqu'il est impossible de prévoir comment ou à quel degré la composante sera touchée. Lorsque le degré de perturbation est indéterminé, l'évaluation de l'impact environnemental ne peut être effectuée pour cette composante.

L'intensité de l'impact environnemental, variant de faible à très forte, résulte des combinaisons entre les trois degrés de perturbation (élevé, moyen et faible) et les trois classes de valeur de la composante (grande, moyenne et faible).

Le **tableau 21** indique les différentes combinaisons obtenues.

**Tableau 21: Matrice de détermination de l'intensité de l'effet environnemental**

Degré de perturbation	Valeur de la composante		
	<i>Grande</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Faible</i>
<b>Elevé</b>	Très forte	Forte	Moyenne
<b>Moyen</b>	Forte	Moyenne	Faible
<b>Faible</b>	Moyenne	Faible	Faible

### ii) Etendue de l'impact

L'étendue de l'impact environnemental exprime la portée ou le rayonnement spatial des impacts engendrés par une intervention sur le milieu. Cette notion renvoie soit à une distance ou à une surface sur laquelle seront ressenties les modifications subies par une composante ou encore à la population qui sera touchée par ces modifications.

Les trois niveaux d'étendues considérées sont :

- a) Régionale**, lorsque l'impact touche un vaste espace jusqu'à une distance importante du site du projet ou qu'il est ressenti par l'ensemble de la population de la zone d'étude ou par une proportion importante de celle-ci;
- b) Locale**, lorsque l'impact touche un espace relativement restreint situé à l'intérieur, à proximité ou à une faible distance du site du projet ou qu'il est ressenti par une proportion limitée de la population de la zone d'étude;
- c) Ponctuelle**, lorsque l'impact ne touche qu'un espace très restreint à l'intérieur ou à proximité du site du projet ou qu'il n'est ressenti que par un faible nombre de personnes de la zone d'étude.

### iii) Durée de l'impact

La durée de l'impact environnemental et social est la période de temps pendant laquelle seront ressenties les modifications subies par une composante. Elle n'est pas nécessairement égale à la période de temps pendant laquelle s'exerce la source directe de l'impact, puisque celui-ci peut se prolonger après que le phénomène qui l'a causé ait cessé. Lorsqu'un impact est intermittent, on en décrit la fréquence en plus de la durée de chaque épisode. La méthode utilisée distinguera les impacts environnementaux et sociaux de :

- a) Longue durée**, pour les impacts ressentis de façon continue pour la durée de vie de l'équipement ou des activités et même au-delà dans le cas des effets irréversibles;

**b) Moyenne durée**, pour les impacts ressentis de façon continue sur une période de temps relativement prolongée mais généralement inférieure à la durée de vie de l'équipement ou des activités;

**c) Courte durée**, pour les impacts ressentis sur une période de temps limitée, correspondant généralement à la période de construction des équipements ou à l'amorce des activités, une saison par exemple.

#### **iv) Importance de l'impact**

L'interaction entre l'intensité, l'étendue et la durée permet de déterminer l'importance de l'impact environnemental et social sur une composante touchée par le projet. Les **tableaux 22a, 22b, 22c et 22d** présentent la grille de détermination de l'importance de l'effet environnemental. Celle-ci distingue cinq niveaux d'importances variant de très forte à très faible. L'importance de chacun des effets environnementaux et sociaux est évaluée en tenant compte des mesures d'atténuation ou de bonification courantes intégrées au projet de FOXTROT International. Par exemple, s'il est prévu dans le cadre de la conception du projet qu'un silencieux soit installé à un échappement, l'évaluation de l'effet du projet sur le milieu sonore prendra en compte la réduction du bruit attribuable à ce silencieux. Par contre, si aucun équipement n'était prévu au départ et que le niveau de bruit produit n'est pas acceptable, une mesure d'atténuation sera suggérée (ex. : l'installation d'un silencieux à l'échappement). Lorsque les mesures d'atténuation courantes réduisent l'importance d'un effet au point de le rendre négligeable, on ne tient pas compte de cet effet dans l'analyse.

La dernière étape de l'évaluation consiste à déterminer l'importance résiduelle de l'effet environnemental à la suite de la mise en œuvre de mesures d'atténuation particulières visant l'intégration optimale du projet dans le milieu. Il s'agit d'évaluer en quoi la mesure d'atténuation modifie un ou plusieurs des intrants du processus d'évaluation, à savoir la valeur ou le degré de perturbation de la composante environnementale ou encore l'étendue et la durée de l'effet.

**Tableau 22 ((a), (b), (c), (d)) : Matrice de détermination de l'importance de l'effet environnemental**

**(a) Importance / très forte intensité**

Intensité	Etendue	Durée	Importance
TRES FORTE	Régionale	Longue	Très forte
		Moyenne	Très forte
		Courte	Très forte
	Locale	Longue	Très forte
		Moyenne	Très forte
		Courte	Forte
	Ponctuelle	Longue	Très forte
		Moyenne	Forte
		Courte	Forte

**(b) Importance / forte intensité**

Intensité	Etendue	Durée	Importance
FORTE	Régionale	Longue	Très forte
		Moyenne	Forte
		Courte	Forte
	Locale	Longue	Forte
		Moyenne	Forte
		Courte	Moyenne
	Ponctuelle	Longue	Forte
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Moyenne

**(c) Importance / moyenne intensité**

Intensité	Etendue	Durée	Importance
MOYENNE	Régionale	Longue	Forte
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Moyenne
	Locale	Longue	Moyenne
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Faible
	Ponctuelle	Longue	Moyenne
		Moyenne	Faible
		Courte	Faible

**(d) Importance / faible intensité**

Intensité	Etendue	Durée	Importance
FAIBLE	Régionale	Longue	Moyenne
		Moyenne	Faible
		Courte	Faible
	Locale	Longue	Faible
		Moyenne	Faible
		Courte	Très faible
	Ponctuelle	Longue	Faible
		Moyenne	Faible
		Courte	Très faible

## 5.2. Identification et analyse des impacts

Le projet de pose de pipe traversant le Canal de Vridi comprend quatre (4) phases : la préparation, la construction, l'exploitation ainsi que la cessation d'activité. On distingue les impacts en fonction de la période à laquelle ils peuvent intervenir :

- Les impacts liés à la phase de préparation ;
- Les impacts liés à la phase de construction ;
- Les impacts liés à la phase d'exploitation ;
- Les impacts liés à la phase de cessation d'activité.

### 5.2.1. Impacts positifs du projet pendant les phases de préparation, de construction, d'exploitation et de cessation d'activités

Les activités pétrolières induisent des effets positifs au plan social et économique. Il en sera de même pour la réalisation de pipe qui, quelque soit le résultat des travaux, aura des retombées à plusieurs niveaux, à savoir :

- Création des emplois ;

- Autosuffisance énergétique de la Côte d'Ivoire ;
- Exportation de l'énergie vers les autres pays de l'Afrique de l'Ouest ;
- Réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) et des contaminants atmosphériques associés au transport ;
- Diminution des coûts de transports des hydrocarbures ;
- Positionnement sur le plan national, régional afin de fournir une alimentation stable, sécurisée et également répondre aux besoins croissants en hydrocarbures de la Côte d'Ivoire, voire l'Afrique de l'Ouest ;
- Sécurisation et extension du réseau de transport de gaz naturel destiné à la production d'électricité en Côte d'Ivoire.

## **5.2.2. Impacts négatifs du projet pendant la phase de préparation**

### **5.2.2.1. Impacts sur le milieu physique**

#### **Impacts sur le sol**

Les impacts sur les sols sont principalement recensés au niveau des phases préparatoires pendant l'installation du chantier.

Le compactage des sols pendant les activités de chantier peut résulter de la circulation des véhicules de chantier au niveau de la zone d'implantation du projet. Le tassement des sols peut avoir pour conséquence une modification locale des modes d'écoulement des eaux pluviales.

Des risques de contamination sont à prévoir par des fuites d'hydrocarbures et d'huiles provenant des moteurs, des engins de chantier.

Les chantiers peuvent produire des déchets solides (déchets banals et déchets alimentaires) et liquides (eaux usées).

La mauvaise gestion des déchets dangereux (huiles usagées, détergent usagé, filtres à huile ou à gasoil, chiffons souillés et bidons ou fûts usés) issus de l'entretien des engins peut polluer le sol.

Les sites ayant servi de base vie seront entièrement réhabilités après les travaux. La remise en état de ces lieux sera sanctionnée par un procès verbal de remise en état des lieux.

#### **Impacts sur l'air**

Pendant la durée de la préparation de la bande de travail, la qualité de l'air sera affectée par (i) le soulèvement de poussières générées par les déplacements répétés des engins et véhicules de chantier, et (ii) les dégagements gazeux provenant des tuyaux d'échappement des véhicules tels que l'oxyde de carbone (CO), les oxydes de soufre (SO) et d'azote (NO), les vapeurs d'hydrocarbures.

Au niveau des dégagements gazeux, les quantités libérées seront faibles et ne pourront engendrer aucun problème environnemental et ce, grâce à l'installation de filtres sur les pots d'échappements de tous les engins.

### **Impacts sur l'eau**

Aucun impact négatif significatif n'est à signaler car les activités se déroulent très loin du lit du canal de Vridi.

#### **5.2.2.2. Impacts sur le milieu biologique**

L'impact le plus important peut provenir de la destruction du couvert végétal lors de l'installation des chantiers.

L'installation du chantier sur la rive Ouest va nécessiter la destruction du couvert végétal. Cette destruction est susceptible d'entraîner la perte d'habitats de certains animaux tels que les rongeurs.

Les sites ayant servi de base vie seront entièrement réhabilités après les travaux. La remise en état de ces lieux sera sanctionnée par un procès verbal de remise en état des lieux.

#### **5.2.2.3. Impacts sur le milieu humain**

Les impacts socio-économiques recensés durant la phase de préparation sont les suivants :

- La nuisance sonore sur le personnel due aux travaux d'installation des chantiers et les perturbations de la circulation ;
- La nuisance olfactive due aux dégagements gazeux provenant des moteurs des engins de transport des différents équipements (tubes et matériels de forage) ;
- Les accidents de circulation et de travail.

### **5.2.3. Impacts négatifs du projet pendant la phase de construction**

#### **5.2.3.1. Impacts sur le milieu physique**

##### **Impacts sur le sol**

###### **➤ Partie terrestre**

La profondeur d'enfouissement sera en moyenne de 1,20 m et la largeur égale ou inférieure aux deux tiers de la profondeur.

La construction des pipelines aura pour conséquence directe un impact mécanique sur le sol. La couche superficielle du sol, ainsi que les couches suivantes sur une profondeur moyenne de 2 m seront excavées, puis stockées en tas pour une réutilisation ultérieure pour remblaiement et stabilisation du



sol. L'excavation des sols lors du creusement de la tranchée peut avoir un impact sur la structure des sols.

Les principales causes de la pollution du sol lors des activités de construction sont :

- Les fuites accidentelles et les déversements d'hydrocarbures des engins lors de l'enfouissement des pipelines et de l'entretien des engins ;
- La mauvaise gestion des déchets dangereux.

A l'achèvement des travaux de pose, FOXTROT s'engage à effectuer la remise en état des lieux et l'enlèvement de tous les déchets solides et autres objets encombrants. La remise en état de ces lieux sera sanctionnée par un procès verbal.

### **Impact sur l'air**

Pendant les activités de forage, le fonctionnement des moteurs des engins peut engendrer des émissions atmosphériques qui sont susceptibles de polluer l'air.

Les activités de soudure (TIG sous argon) peuvent produire également des fumées de combustion qui sont capables d'impacter l'atmosphère.

Toutes ces émissions seront réduites par l'installation des filtres de fumée au niveau des pots d'échappements des engins.

### **Impact sur l'eau**

Aucun impact négatif significatif n'est à signaler car la canalisation passera en dessous du fond du canal à une profondeur d'environ 25 m.

#### **5.2.3.2 Impacts sur le milieu biologique**

La réalisation des tranchées sur la rive Ouest pour l'enfouissement des pipelines va entraîner la perte de certains habitats fauniques. Cependant, ces impacts sont minimes car la zone du projet est relativement pauvre en espèces fauniques et elle fera l'objet d'une réhabilitation après la fin des travaux. Cette remise en état de la zone du projet sera sanctionnée par un procès verbal.

#### **5.2.3.3 Impacts sur le milieu humain**

La plupart des impacts socio-économiques liés au projet sont recensés durant la phase de construction.

Les impacts négatifs existeront de façon temporaire. Ils sont les suivants:

- la nuisance sonore due à la mobilisation et au fonctionnement des engins de forage ;

- la nuisance olfactive due aux déversements accidentels d'hydrocarbures lors des travaux d'entretien des engins ;
- les accidents de travail ;
- les vibrations dues aux matériels de travail.

Le contrôle radiographique des soudures par rayons X présente le risque de l'irradiation des personnes par rayonnement. Ces rayonnements peuvent générer des effets délétères tels que les mutations génétiques, les apparitions de cancer et les malformations fœtales. Les rayonnements X ont un effet néfaste sur les cellules vivantes et particulièrement sur l'ADN. Ils peuvent ainsi induire des modifications ou ruptures de la chaîne d'ADN, réparables ou non.

#### **5.2.4. Impacts négatifs du projet pendant la phase d'exploitation**

##### **5.2.4.1. Impacts sur le milieu physique**

###### **Impact sur le sol**

###### **➤ Partie terrestre**

L'impact attendu sur la structure ou la qualité des sols pendant la phase d'exploitation est minime. Seuls les passages des véhicules d'entretien peuvent être à l'origine d'un impact, cependant il ne sera pas significatif.

L'impact le plus important sur la pollution des sols pendant la phase d'exploitation peut se produire en cas de fuite de l'oléoduc, dont les causes peuvent être par exemple la corrosion, l'atteinte par un engin de chantier (lors de travaux à proximité), la malveillance, etc. Les conséquences seraient d'ordre environnemental, puisque les hydrocarbures répandus au sol peuvent s'infiltrer dans le sous-sol jusqu'à atteindre la nappe phréatique.

###### **➤ Partie souterraine**

Pendant la phase d'exploitation, il peut avoir une pollution du fond du canal en cas de fuite de l'oléoduc. Cependant, l'impact est minime car le pipeline se trouve à une distance de sécurité par rapport au fond du canal.

###### **Impact sur l'air**

Seules des émissions très ponctuelles liées à la surveillance et à la maintenance du pipeline sont recensées pendant la phase d'exploitation : gaz de combustion des véhicules et poussières soulevées par le passage des véhicules.

### **Impact sur l'eau**

Une fuite de l'oléoduc peut avoir un impact sur l'eau du canal. Cette fuite peut avoir les origines suivantes :

- un défaut d'étanchéité du pipeline peut survenir et avoir pour conséquence un épandage des hydrocarbures dans l'eau du canal ;
- une corrosion externe ou interne de l'oléoduc.

Cependant, l'impact est minime car le pipeline se trouve à une distance de sécurité par rapport au fond du canal.

#### **5.2.4.2. Impacts sur le milieu biologique**

En phase d'exploitation des pipelines, une fuite des hydrocarbures au niveau de l'oléoduc peut entraîner la destruction de certaines espèces animales dans le canal.

Aucun impact n'est à signaler au niveau des espèces végétales aquatiques, car elles sont quasiment absentes dans la zone du projet.

#### **5.2.4.3. Impacts sur le milieu humain**

Les impacts négatifs du projet pendant la phase d'exploitation sont :

- En cas de pollution de l'eau du canal, l'homme peut être exposé à un risque sanitaire suite à la consommation des aliments provenant de cette zone ;
- La pollution de l'eau du canal peut entraîner une perturbation des activités portuaires.

#### **5.2.5. Impacts négatifs du projet pendant la phase de cessation d'activités ou de fermeture**

La cessation d'exploitation des pipelines constitue le dernier maillon de tout un processus. Elle pose des problèmes en raison de la nécessité d'assurer la sécurité du public et la protection de l'environnement.

La cessation concerne tout ce qui a trait à l'abandon des pipelines. En effet, la cessation d'activité peut engendrer des impacts sur l'environnement selon qu'il est démantelé ou abandonné.

La solution qui consiste à abandonner les pipelines in situ est à retenir puisque après quelques années, les pipelines se dissipent totalement dans le sol par le phénomène de corrosion. Les minéraux ferreux n'altèrent pas le sol et les nappes souterraines. Toutefois, le revêtement en polyéthylène des pipelines ne se dissipe pas rapidement dans le sol grâce à ses caractéristiques chimiques neutres. L'abandon de ce revêtement dans la tranchée ne présente pas de risque pour l'environnement du fait de l'absence de réaction chimique avec le sol environnant.

### **5.2.5.1. Impacts sur le milieu physique**

#### **Impact sur le sol**

##### **➤ Partie terrestre**

#### **Cas de l'abandon du pipeline**

Aucun impact négatif significatif n'est à signaler sur le sol.

#### **Cas de démantèlement du pipeline**

Les travaux de démantèlement de l'Oléoduc sont susceptibles de polluer le sol. Les sources potentielles en termes de pollution qui ont pu être recensées lors de cette phase sont :

- Les déversements accidentels des hydrocarbures provenant des engins;
- La mauvaise gestion des déchets dangereux (huiles usagées, graisses, chiffons souillés, déchets d'hydrocarbures).

Tous les déchets dangereux générés par les travaux de démantèlement seront collectés, stockés puis traités par une structure agréée par le CIAPOL.

##### **➤ Partie souterraine**

#### **Cas de l'abandon du pipeline**

Aucun impact négatif significatif n'est à signaler sur le sol.

#### **Cas de démantèlement du pipeline**

Aucun impact négatif significatif n'est à signaler sur la qualité de l'air.

#### **Impact sur l'air**

#### **Cas de l'abandon du pipeline**

Aucun impact négatif significatif n'est à signaler sur la qualité de l'air.

#### **Cas de démantèlement du pipeline**

L'impact majeur sur la qualité de l'air se traduira par le soulèvement de poussière plus ou moins intense, et une augmentation locale de la concentration des polluants présents dans l'air provenant des gaz d'échappement des engins.

#### **Impact sur l'eau**

#### **Cas de l'abandon du pipeline**

Aucun impact négatif significatif n'est à signaler sur l'eau.

### **Cas de démantèlement du pipeline**

Aucun impact négatif significatif n'est à signaler sur l'eau.

### **5.2.5.2. Impacts sur le milieu biologique**

#### **Cas de l'abandon du pipeline**

Aucun impact négatif significatif n'est à signaler sur le milieu biologique.

#### **Cas de démantèlement du pipeline**

Aucun impact négatif significatif n'est à signaler sur l'eau.

### **5.2.5.2. Impacts sur le milieu humain**

La cessation de l'activité peut entraîner une baisse d'alimentation en gaz et en hydrocarbures liquides.

Cette situation est susceptible de causer la baisse de revenus de l'entreprise et de ses clients.

#### **Cas de l'abandon du pipeline**

Aucun impact négatif significatif n'est à signaler sur le milieu humain.

#### **Cas de démantèlement du pipeline**

Les activités de démantèlement du pipeline peuvent générer des nuisances sonores provenant du fonctionnement des moteurs des engins. Il peut également se produire des accidents de travail.

**Tableau 23 : Matrice d'identification des impacts négatifs en phase préparatoire**

PHASE DU PROJET	ZONE DU PROJET	ACTIVITES SOURCE D'IMPACT	COMPOSANTE DU MILIEU AFFECTE			NATURE DE L'IMPACT
			Physique	Biologique	Humain	
PHASE DE PREPARATION	ZONE DE POSE DE PIPE ET LES ENVIRONS	Installation des chantiers	Sol			- Compactage du sol. - Pollution du sol par la mauvaise gestion des déchets.
			Air			Pollution de l'air par émission de poussière et des COV.
			Eau			Aucun impact significatif n'est à signaler
				Faune		Perte d'habitats des espèces fauniques
				Flore		Perte du couvert végétal
					Personnel	- Nuisance sonore et olfactive. - Perturbation de la circulation. - Accident de circulation et de travail.
		Transport des équipements et des matériaux de construction	Sol			Pollution du sol par les déversements et fuites d'hydrocarbures.
			Eau			Aucun impact significatif n'est à signaler
			Air			Pollution de l'air par émission COV.
				Faune		Aucun impact négatif.
				Flore		Aucun impact négatif.
					Personnel	- Accident de circulation et de travail. - Nuisance sonore. - Perturbation de la circulation.
					Population riveraine	- Accident de circulation. - Nuisance sonore. - Perturbation de la circulation

**Tableau 24 : Matrice d'identification des impacts négatifs en phase de construction**

PHASE DU PROJET	ZONE DU PROJET	ACTIVITES SOURCE D'IMPACT	COMPOSANTE DU MILIEU AFFECTE			NATURE DE L'IMPACT
			Physique	Biologique	Humain	
PHASE DE CONSTRUCTION	ZONE DE POSE DE PIPE ET LES ENVIRONS	Activités de soudure des tubes	Sol			Aucun impact négatif.
			Air			Pollution de l'air par dégagement de fumée.
			Eau			Aucun impact.
				Faune		Aucun impact.
				Flore		Aucun impact.
					Personnel	- Nuisance sonore. - Vibration. - Accident de travail. -Risques sanitaires liés aux rayons X pendant le contrôle radiographique.
		Creusement de tranchée	Sol			- Pollution du sol liée aux fuites accidentelles et aux déversements d'hydrocarbures. - Pollution du sol par la mauvaise gestion des déchets.
			Air			Pollution de l'air par émission de COV.
			Eau			Aucun impact négatif significatif n'est à signaler.
				Faune		Perte d'habitats fauniques.
				Flore		Aucun impact négatif significatif n'est à signaler.
					Personnel	- Nuisance sonore. - Accident de travail.
		Entretien des engins	Sol			Pollution du sol liée aux déversements d'hydrocarbures
					Humain	Nuisance olfactive
		Travaux de forage	Sol			- Pollution du sol par déversement et fuites des hydrocarbures. - Pollution du sol par déversement de boue de forage.
			Air			Pollution de l'air.
			Eau			Aucun impact négatif significatif n'est à signaler.
				Faune		Aucun impact négatif significatif n'est à signaler.
				Flore		Aucun impact négatif significatif n'est à signaler.
					Personnel	- Nuisance sonore. - Risque d'accident de travail. - Vibration.

Tableau 25 : Matrice d'identification des impacts négatifs en phase d'exploitation

PHASE DU PROJET	ZONE DU PROJET	ACTIVITES SOURCE D'IMPACT	COMPOSANTE DU MILIEU AFFECTE			NATURE DE L'IMPACT
			Physique	Biologique	Humain	
PHASE D'EXPLOITATION	ZONE DE POSE DE PIPE ET LES ENVIRONS	Fonctionnement des pipelines	Sol			Pollution des sols en cas de fuite de l'Oléoduc.
			Air			- Pollution de l'air en cas de fuite de gaz et d'hydrocarbures liquides.
			Eau			Pollution de l'eau du canal en cas de fuites de l'Oléoduc.
				Faune		Perte des espèces fauniques aquatiques en cas de fuites de l'Oléoduc dans l'eau du canal.
				Flore		Aucun impact négatif significatif n'est à signaler.
					Humain	Risque sanitaire.
		Entretien des pipelines	Sol			Pollution du sol due à une mauvaise gestion des déchets
			Air			Pollution de l'air due au fonctionnement des véhicules de surveillance et maintenance.
			Eau			Aucun impact négatif.
				Faune		Aucun impact négatif.
				Flore		Aucun impact négatif.
					Humain	Accidents de travail.



**Tableau 26 : Matrice d'identification des impacts négatifs en phase de cessation des activités**

PHASE DU PROJET	ZONE DU PROJET	ACTIVITES SOURCE D'IMPACT	COMPOSANTE DU MILIEU AFFECTE			NATURE DE L'IMPACT
			Physique	Biologique	Humain	
PHASE DE CESSATION DES ACTIVITES	ZONE DE POSE DE PIPE ET LES ENVIRONS	Démantèlement	Sol			- Pollution du sol liée aux déversements accidentels des hydrocarbures. - Pollution du sol liée à la mauvaise gestion des déchets dangereux.
			Air			Pollution de l'air par les particules en suspension et les gaz d'échappement des engins.
			Eau			Aucun impact négatif significatif n'est à signaler.
				Faune		Aucun impact négatif significatif n'est à signaler.
				Flore		Aucun impact négatif significatif n'est à signaler.
					Humain	- Nuisance sonore. - Accident de travail. - Baisse de la production de gaz et d'hydrocarbures liquides. - Baisse de revenus.
		Abandon	Sol			Aucun impact négatif.
			Air			Aucun impact négatif.
			Eau			Aucun impact négatif.
				Faune		Aucun impact négatif.
				Flore		Aucun impact négatif.
					Humain	- Baisse de la production de gaz et d'hydrocarbures liquides. - Baisse de revenus.

### 5.3. Evaluation de l'importance des impacts

La matrice ci-dessous met en évidence l'importance relative des impacts identifiés.

**Tableau 27 : Matrice d'évaluation des impacts négatifs en phase préparatoire**

PHASE DU PROJET	ZONE DU PROJET	ACTIVITES SOURCE D'IMPACT	COMPOSANTE DU MILIEU AFFECTE			NATURE DE L'IMPACT	MATRICE DE L'EVALUATION DE L'IMPACT			IMPORTANCE DE L'IMPACT		
			Physique	Biologique	Humain		Intensité	Portée	Durée			
PHASE DE PREPARATION	ZONE DE POSE DE PIPE ET LES ENVIRONS	Installation du chantier	Sol			- Compactage du sol.	Faible	Ponctuelle	Courte	Très faible		
						- Pollution du sol par la mauvaise gestion des déchets.	Faible	Ponctuelle	Courte	Très faible		
			Air			Pollution de l'air par émission de poussière et des COV.	Faible	Locale	Courte	Très faible		
							Faune		Perte d'habitats des espèces fauniques	Faible	Locale	Courte
				Flore		Perte du couvert végétal	Faible	Locale	Courte	Très faible		
					Personnel	- Nuisance sonore et olfactive.	Faible	Locale	Courte	Très faible		
						- Accident de travail.	Faible	Locale	Courte	Très faible		
					Population riveraine	- Perturbation de la circulation.	Moyenne	Locale	Courte	Faible		
		Transport des équipements et des matériaux de construction			Sol			Pollution du sol par les déversements et fuites d'hydrocarbures.	Faible	Ponctuelle	Courte	Très faible
								Air			Pollution de l'air par émission COV.	Faible
							Personnel	- Accident de circulation et de travail.	Faible	Locale	Courte	Très faible
								- Nuisance sonore.	Faible	Locale	Courte	Très faible
								- Perturbation de la circulation	Faible	Locale	Courte	Très faible
							Population riveraine	- Accident de circulation.	Faible	Locale	Courte	Très faible
- Nuisance sonore.	Faible	Locale	Courte	Très faible								
			- Perturbation de la circulation	Moyenne	Locale	Courte	Faible					

**Tableau 28 : Matrice d'évaluation des impacts négatifs en phase de construction**

PHASE DU PROJET	ZONE DU PROJET	ACTIVITES SOURCE D'IMPACT	COMPOSANTE DU MILIEU AFFECTE			NATURE DE L'IMPACT	MATRICE DE L'EVALUATION DE L'IMPACT			IMPORTANCE DE L'IMPACT
			Physique	Biologique	Humain		Intensité	Portée	Durée	
PHASE DE CONSTRUCTION	ZONE DE POSE DE PIPE ET LES ENVIRONS	Activités de soudure des tubes	Air			Pollution de l'air par dégagement de fumée.	Faible	Locale	Courte	Très faible
					Personnel	- Nuisance sonore.	Faible	Locale	Courte	Très faible
						- Vibration.	Faible	Ponctuelle	Courte	Très faible
						- Accident de travail.	Faible	Ponctuelle	Courte	Très faible
						-Risques sanitaires liés aux rayons X pendant le contrôle radiographique.	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Faible
		Creusement de tranchée	Sol			- Pollution du sol liée aux fuites accidentelles et aux déversements d'hydrocarbures.	Faible	Ponctuelle	Courte	Très faible
						- Pollution du sol par la mauvaise gestion des déchets.	Faible	Ponctuelle	Courte	Très faible
			Air			Pollution de l'air par émission de COV.	Faible	Locale	Courte	Très faible
				Faune		Perte d'habitats fauniques.	Faible	Ponctuelle	Courte	Très faible
		Entretien des engins	Sol			- Nuisance sonore.	Faible	Ponctuelle	Courte	Très faible
						- Accident de travail.	Faible	Ponctuelle	Courte	Très faible
					Humain	Nuisance olfactive	Faible	Locale	Courte	Très faible
		Travaux de forage	Sol			- Pollution du sol par déversement et fuites des hydrocarbures.	Faible	Ponctuelle	Courte	Très faible
						- Pollution du sol par déversement de boue de forage.	Faible	Ponctuelle	Courte	Très faible
			Air			Pollution de l'air.	Faible	Locale	Courte	Très faible
					Personnel		- Nuisance sonore	Moyenne	Locale	Courte
	- Risque d'accident de travail					Moyenne	Ponctuelle	Courte	Faible	
				- Vibration	Faible	Ponctuelle	Courte	Très faible		

**Tableau 29 : Matrice d'évaluation des impacts négatifs en phase d'exploitation**

PHASE DU PROJET	ZONE DU PROJET	ACTIVITES SOURCE D'IMPACT	COMPOSANTE DU MILIEU AFFECTE			NATURE DE L'IMPACT	MATRICE DE L'EVALUATION DE L'IMPACT			IMPORTANCE DE L'IMPACT
			Physique	Biologique	Humain		Intensité	Portée	Durée	
PHASE D'EXPLOITATION	ZONE DE POSE DE PIPE ET LES ENVIRONS	Fonctionnement des pipelines	Sol			Pollution des sols en cas de fuite de l'Oléoduc.	Faible	Ponctuelle	Longue	Faible
			Air			Pollution de l'air en cas de fuite de gaz et d'hydrocarbures liquides.	Faible	Locale	Longue	Faible
			Eau			Pollution de l'eau du canal en cas de fuites de l'Oléoduc.	Faible	Locale	Longue	Faible
				Faune aquatique		Perte des espèces fauniques aquatiques en cas de fuites de l'Oléoduc dans l'eau du canal.	Faible	Locale	Longue	Faible
					Humain	Risque sanitaire.	Faible	Locale	Longue	Faible
		Entretien des pipelines	Sol			Pollution du sol due à une mauvaise gestion des déchets	Faible	Ponctuelle	Longue	Faible
			Air			Pollution de l'air due au fonctionnement des véhicules de surveillance et maintenance.	Faible	Locale	Longue	Faible
					Humain	Accidents de travail.	Faible	Locale	Longue	Faible

**Tableau 30 : Matrice d'évaluation des impacts négatifs en phase de cessation des activités**

PHASE DU PROJET	ZONE DU PROJET	ACTIVITES SOURCE D'IMPACT	COMPOSANTE DU MILIEU AFFECTE			NATURE DE L'IMPACT	MATRICE DE L'EVALUATION DE L'IMPACT			IMPORTANCE DE L'IMPACT
			Physique	Biologique	Humain		Intensité	Portée	Durée	
PHASE DE CESSATION DES ACTIVITES	ZONE DE POSE DE PIPE ET LES ENVIRONS	Démantèlement	Sol			- Pollution du sol liée aux déversements accidentels des hydrocarbures.	Faible	Ponctuelle	Courte	Très faible
						- Pollution du sol liée à la mauvaise gestion des déchets dangereux.	Faible	Ponctuelle	Courte	Très faible
			Air			Pollution de l'air par les particules en suspension et les gaz d'échappement des engins.	Faible	Locale	Courte	Très faible
					Humain	- Nuisances sonores.	Faible	Locale	Courte	Très faible
						- Accident de travail.	Faible	Ponctuelle	Courte	Très faible
						- Baisse de la production de gaz et d'hydrocarbures liquides.	Faible	Locale	Longue	Faible
					- Baisse de revenus.	Faible	Locale	Longue	Faible	
		Abandon		Humain	- Risque sanitaire.	Faible	Locale	Longue	Faible	
					- Baisse de la production de gaz et d'hydrocarbures liquides.	Faible	Locale	Longue	Faible	
					- Baisse de revenus.	Faible	Locale	Longue	Faible	

**MESURES DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT**

## **VI. MESURES DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT**

### **6.1. Description des mesures d'atténuation**

#### **6.1.1. Mesures d'atténuation en phase de préparation**

##### **6.1.1.1. Mesures d'atténuation sur le milieu physique**

###### **✓ Sol**

Les sites qui ont servi de chantiers seront réhabilités. Tous les déchets dangereux seront collectés et stockés dans une cuve étanche, puis traités par une structure agréée par le CIAPOL.

###### **✓ Air**

Le fonctionnement des véhicules et des engins émettent des gaz d'échappement, il est indispensable que les produits pétroliers utilisés par les engins comme combustibles soient de bonne qualité respectant les normes. Les engins doivent régulièrement être entretenus.

La circulation des véhicules et des engins lourds en période sèche entraîne l'émission de poussière. Il est donc nécessaire de réduire la vitesse.

##### **6.1.1.2. Mesures d'atténuation sur le milieu biologique**

###### **✓ Faune**

Sur la rive ouest du Canal, les sites qui ont servi de chantiers doivent être réhabilités à la fin des travaux. La remise en état des lieux comprend notamment les opérations suivantes:

- Remblayage de toutes les ouvertures réalisées : Le remblai est mis immédiatement après la mise en fouille des pipelines avec des sols fertiles. Des dispositions seront prises de façon à ne pas mélanger la terre arable au reste du remblai extrait de la tranchée ;
- Enlèvement et stockage de tous les déblais excédentaires dans les cuves étanches appropriées ;
- Décompactage des terres compactées par les mouvements des véhicules et autres engins pour améliorer l'aération, l'infiltration de l'eau et la pénétration des racines ;
- Revégétalisation du site ;
- Arrosage régulier et suivi des zones réhabilitées tant que la végétation n'est pas suffisamment stabilisée.

Par ailleurs, la remise en état des lieux est sanctionnée par un procès verbal de remise en état des lieux après travaux signé entre l'Entreprise de pose, FOXTROT International et les autorités administratives en charge de l'environnement.

### ✓ Flore

Les sites qui ont servi de chantiers doivent être réhabilités à la fin des travaux. La remise en état des lieux comprend notamment les opérations suivantes:

- Remblayage de toutes les ouvertures réalisées : Le remblai est mis immédiatement après la mise en fouille des pipelines avec des sols fertiles. Des dispositions seront prises de façon à ne pas mélanger la terre arable au reste du remblai extrait de la tranchée ;
- stockage de tous les déchets produits dans les cuves étanches appropriées ;
- enlèvement de tous les déchets produits et stockés ;
- Décompactage des terres compactées par les mouvements des véhicules et autres engins pour améliorer l'aération, l'infiltration de l'eau et la pénétration des racines ;
- Revégétalisation du site ;
- Arrosage régulier et suivi des zones réhabilitées tant que la végétation n'est pas suffisamment stabilisée.

Par ailleurs, la remise en état des lieux est sanctionnée par un procès verbal de remise en état des lieux après travaux signé entre l'Entreprise de pose, FOXTROT International et les autorités administratives en charge de l'environnement.

#### **6.1.1.3. Mesures d'atténuation sur le milieu humain**

Pour atténuer la perturbation de la circulation, les mesures suivantes doivent être prises :

- Installer des panneaux de signalisation ;
- Eviter l'excès de vitesse.

#### **6.1.2. Mesures d'atténuation en phase de construction**

##### **6.1.2.1. Mesures d'atténuation sur le milieu physique**

### ✓ Sol

Collecter et stocker les huiles usagées et les autres déchets dangereux dans une cuve étanche, puis les faire traiter par une structure agréée par le CIAPOL. Cette mesure est prise en compte dans la politique environnementale de la société FOXTROT International. Ensuite FOXTROT doit suivre la traçabilité du traitement des déchets.

### ✓ Air

Le fonctionnement des véhicules et des engins émettent des gaz d'échappement, il est indispensable que les produits pétroliers utilisés par les engins comme combustibles soient de bonne qualité



respectant les normes. Les engins doivent régulièrement être entretenus. Des filtres de fumée seront installés au niveau des pots d'échappement des machines.

### **6.1.2.2. Mesures d'atténuation sur le milieu biologique**

#### **✓ Faune**

Sur la rive ouest du Canal, le site doit être réhabilité à la fin des travaux. La remise en état des lieux comprend notamment les opérations suivantes:

- remblayage de toutes les ouvertures réalisées : Le remblai est mis immédiatement après la mise en fouille des pipelines avec des sols fertiles. Des dispositions seront prises de façon à ne pas mélanger la terre arable au reste du remblai extrait de la tranchée ;
- stockage de tous les déchets produits dans les cuves étanches appropriées ;
- enlèvement tous les déchets produits et stockés ;
- remaniement des sols compactés par les mouvements des véhicules et autres engins pour améliorer l'aération, l'infiltration de l'eau et la pénétration des racines ;
- revégétalisation du site avec les espèces végétales initiales ;
- arrosage régulier et suivi des zones réhabilitées jusqu'à stabilisation de la végétation.

La remise en état des lieux sera sanctionnée par un procès verbal signé par l'Entreprise ayant réalisé les travaux. Ce procès verbal sera remis à FOXTROT International pour certifier la bonne exécution des travaux.

#### **✓ Flore**

Les sites qui ont servi de chantiers doivent être réhabilités à la fin des travaux. La remise en état des lieux comprend notamment les opérations suivantes:

- remblayage de toutes les ouvertures réalisées : Le remblai est mis immédiatement après la mise en fouille des pipelines avec des sols fertiles. Des dispositions seront prises de façon à ne pas mélanger la terre arable au reste du remblai extrait de la tranchée ;
- stockage de tous les déchets produits dans les cuves étanches appropriées ;
- enlèvement de tous les déchets produits et stockés ;
- remaniement des sols compactés par les mouvements des véhicules et autres engins pour améliorer l'aération, l'infiltration de l'eau et la pénétration des racines ;
- revégétalisation du site ;
- arrosage régulier et suivi des zones réhabilitées jusqu'à stabilisation de la végétation.

La remise en état des lieux sera sanctionnée par un procès verbal signé par l'Entreprise ayant réalisé les travaux. Ce procès verbal sera remis à FOXTROT International pour certifier la bonne exécution des travaux.

### **6.1.2.3. Mesures d'atténuation sur le milieu humain**

Pour atténuer les nuisances sonores issues des engins et qui sont susceptibles d'impacter le personnel, les mesures de protection à respecter sont :

- port des EPI (Casques anti-bruit, bouchons à oreilles, ...) pendant les heures de travail ;
- limitation des heures d'exposition des travailleurs ;
- utilisation des engins lourds et légers dont les émissions sonores respectent les textes réglementaires (Arrêté n°01164/MINEEF/CIAPOL/SDIIC du 04 novembre 2008 portant Règlementation des Rejets et Emissions des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement).

Pour la protection contre les irradiations par le rayonnement X, les mesures suivantes doivent être appliquées :

- fixation de la distance de sécurité par rapport à la source de rayonnement ;
- limitation de la durée d'exposition ;
- utilisation d'écran.

Pour lutter contre le risque d'accident de travail, les mesures suivantes sont à appliquer :

- port d'Équipement de Protection Individuelle (EPI) par le personnel ;
- formation du personnel à la manipulation des différents engins.

### **6.1.3. Mesures d'atténuation en phase d'exploitation**

#### **6.1.3.1. Mesures d'atténuation sur le milieu physique**

##### **✓ Sol**

Collecter et stocker les déchets issus de l'entretien des pipelines dans une cuve étanche, puis les faire traiter par une structure agréée par le CIAPOL. Ensuite FOXTROT doit suivre la traçabilité du traitement des déchets.

##### **✓ Air**

Le fonctionnement des véhicules de surveillance et de maintenance émettent des gaz d'échappement, il est indispensable que les produits pétroliers utilisés par ces engins comme combustibles soient de bonne qualité respectant les normes. Les engins doivent régulièrement être entretenus.

#### ✓ Eau

Pour éviter d'éventuelles pollutions de la lagune, la société FOXTROT International doit s'imposer des mesures propres à éliminer la corrosion plutôt que des épaisseurs de pipeline supérieures. Ces mesures consistent, en ce qui concerne la corrosion externe, en l'application d'un revêtement isolant sur l'acier et d'une protection cathodique, et, en ce qui concerne la protection interne, en l'utilisation d'inhibiteurs de corrosion et éventuellement aussi, en l'application de revêtement interne à base de peintures spéciales.

L'organisme de surveillance et de maintenance doit inspecter de façon régulière et programmée l'état des tubes par des racleurs instrumentés.

La société FOXTROT International doit disposer d'un plan d'intervention rapide afin de lutter contre tout déversement accidentel.

#### **6.1.3.2. Mesures d'atténuation sur le milieu biologique**

##### ✓ Faune

Pour éviter la perte des espèces fauniques, des mesures contre la pollution de la lagune doivent être appliquées. Il s'agit de :

- éviter la corrosion des pipelines en mettant en œuvre une protection cathodique permanente ;
- injecter un produit inhibiteur de corrosion pour assurer une protection interne des pipelines ;
- disposer d'un plan d'intervention rapide afin de lutter contre tout déversement accidentel.

**Tableau 31 : Matrice de synthèse des mesures d'atténuation des impacts négatifs en phase de préparation**

PHASE DU PROJET	ZONE DU PROJET	ACTIVITES SOURCE D'IMPACT	COMPOSANTE DU MILIEU AFFECTE			NATURE DE L'IMPACT	MESURES D'ATTENUATION DES IMPACTS
			Physique	Biologique	Humain		
PHASE DE PREPARATION	ZONE DE POSE DE PIPE ET LES ENVIRONS	Installation du chantier	Sol			- Compactage du sol. - Pollution du sol par la mauvaise gestion des déchets.	- Réhabiliter les sites de chantier ; - Collecter, stocker les déchets dangereux dans une cuve étanche, puis les faire traiter par une structure agréée par le CIAPOL.
				Faune		Perte des espèces fauniques.	Réhabiliter les sites de chantier.
				Flore		Perte des espèces floristiques.	Réhabiliter les sites de chantier.
					Population riveraine	Perturbation de la circulation.	- Installer des panneaux de signalisation ; - Eviter l'excès de vitesse.
		Transport des équipements et des matériaux de construction	Air			Pollution de l'air par les gaz d'échappement et l'émission de poussière	- Utiliser pour le combustible des engins et véhicules des produits pétroliers de bonne qualité respectant les normes ; - Entretien régulièrement les engins ; - Limiter la vitesse de circulation des engins.
					Population riveraine	Perturbation de la circulation.	- Installer des panneaux de signalisation ; - Eviter l'excès de vitesse.

**Tableau 32 : Matrice de synthèse des mesures d'atténuation des impacts négatifs en phase de construction**

PHASE DU PROJET	ZONE DU PROJET	ACTIVITES SOURCE D'IMPACT	COMPOSANTE DU MILIEU AFFECTE			NATURE DE L'IMPACT	MESURES D'ATTENUATION DES IMPACTS
			Physique	Biologique	Humain		
PHASE DE CONSTRUCTION	ZONE DE POSE DE PIPE ET LES ENVIRONS	Activités de soudure des tubes			Personnel	Nuisance sonore.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Porter des EPI (Casques anti-bruit, bouchons à oreilles, ...) pendant les heures de travail ;</li> <li>- Limiter les heures d'exposition des travailleurs ;</li> <li>- Utiliser des engins lourds et légers dont les émissions sonores respectent les textes réglementaires (Arrêté n°01164/MINEEF/CIAPOL/SDIIC de 04 novembre 2008 portant Réglementation des Rejets et Emissions des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement).</li> </ul>
						Risques sanitaires liés aux rayons X pendant le contrôle radiographique.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fixer la distance de sécurité par rapport à la source;</li> <li>- Limiter la durée d'exposition;</li> <li>- Utiliser un écran</li> </ul>
		Entretien des engins	Sol			Pollution du sol par déversement et fuites des hydrocarbures.	Collecter et stocker les huiles usagées dans une cuve étanche, puis les faire traiter par une structure agréée par le CIAPOL.
		Travaux de forage	Sol			Pollution du sol par déversement de boues de forage	Collecter et stocker les boues dans une cuve étanche, puis les faire traiter par une structure agréée par le CIAPOL.
			Air			Pollution de l'air par les gaz d'échappement.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser pour combustible des engins et véhicules des produits pétroliers de bonne qualité respectant les normes ;</li> <li>- Entretenir régulièrement les engins.</li> <li>- installer des filtres de fumée au niveau des pots d'échappement des machines.</li> </ul>
					Personnel	Nuisance sonore	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Porter des EPI (Casques anti-bruit, bouchons à oreilles, ...) pendant les heures de travail ;</li> <li>- Limiter les heures d'exposition des travailleurs ;</li> <li>- Utiliser des engins lourds et légers dont les émissions sonores respectent les textes réglementaires (Arrêté n°01164/MINEEF/CIAPOL/SDIIC du 04 novembre 2008 portant Réglementation des Rejets et Emissions des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement).</li> </ul>
						Risque d'accident de travail	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Porter d'Equipement de Protection Individuelle (EPI) par le personnel.</li> <li>- Former le personnel à la manipulation des différents engins.</li> </ul>

Tableau 33 : Matrice de synthèse des mesures d'atténuation des impacts négatifs en phase d'exploitation

PHASE DU PROJET	ZONE DU PROJET	ACTIVITES SOURCE D'IMPACT	COMPOSANTE DU MILIEU AFFECTE			NATURE DE L'IMPACT	MESURES D'ATTENUATION DES IMPACTS
			Physique	Biologique	Humain		
PHASE D'EXPLOITATION	ZONE DE POSE DE PIPE ET LES ENVIRONS	Fonctionnement des pipelines	Eau			Pollution de l'eau du canal en cas de fuites de l'Oléoduc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eviter la corrosion des pipelines en mettant en œuvre une protection cathodique permanente.</li> <li>- Injecter un produit inhibiteur de corrosion pour assurer une protection interne des pipelines.</li> <li>- Disposer d'un plan d'intervention rapide afin de lutter contre tout déversement accidentel.</li> </ul>
				Faune aquatique		Perte des espèces fauniques aquatiques en cas de fuites de l'Oléoduc dans l'eau du canal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eviter la corrosion des pipelines en mettant en œuvre une protection cathodique permanente.</li> <li>- Injecter un produit inhibiteur de corrosion pour assurer une protection interne des pipelines.</li> <li>- Disposer d'un plan d'intervention rapide afin de lutter contre tout déversement accidentel.</li> </ul>
		Entretien des pipelines	Sol			Pollution du sol due à une mauvaise gestion des déchets.	Collecter et stocker les déchets issus de l'entretien des pipelines dans une cuve étanche, puis les faire traiter par une structure agréée par le CIAPOL.
			Air			Pollution de l'air due au fonctionnement des véhicules de surveillance et de maintenance.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser pour combustible véhicules des produits pétroliers de bonne qualité respectant les normes ;</li> <li>- Entretien régulièrement les engins.</li> </ul>

## **GESTION DES RISQUES**

## VII. GESTION DES RISQUES

### 7.1. Gestion des risques

L'évaluation des risques est une opération préliminaire indispensable qui concerne principalement la prévention.

Un risque d'accident doit être connu avant de prendre des mesures pour prévenir sa survenance. Qu'une tâche accomplie sur le lieu de travail puisse donner lieu à un accident, cela n'apparaît pas toujours clairement.

C'est pourquoi on procède à une évaluation des risques. L'évaluation des risques utilise souvent les termes **danger** et **risque**, de sorte qu'il convient d'en préciser la signification:

- un **danger** désigne toute situation susceptible de causer un dommage ;
- un **risque** désigne la probabilité que le danger se réalise, provoquant un dommage réel.

Une fois défini le travail à accomplir, l'évaluation des risques donne une vision plus claire des défauts éventuels et de la gravité potentielle d'un accident. Elle implique de suivre un modèle donné qui permet d'évaluer le risque.

Le pivot de toute évaluation des risques est l'application de principes fondamentaux de santé et de sécurité.

#### 7.1.1. Estimation des risques

Les dangers liés aux activités de pose de pipelines sont :

- Risque d'irradiation du personnel par rayonnement X ;
- Risque de nuisances sonores sur le personnel.

##### 7.1.1.1. Risques d'irradiation du personnel par rayonnement X

Le contrôle radiographique par rayon (X) pendant les activités de soudure présente le risque de l'irradiation des personnes par rayonnement.

Pour la protection contre les irradiations, les trois mesures suivantes doivent être appliquées :

- fixation de la distance par rapport à la source;
- fixation de la durée d'exposition;
- utilisation d'écran.



## ❖ Distance par rapport à la source

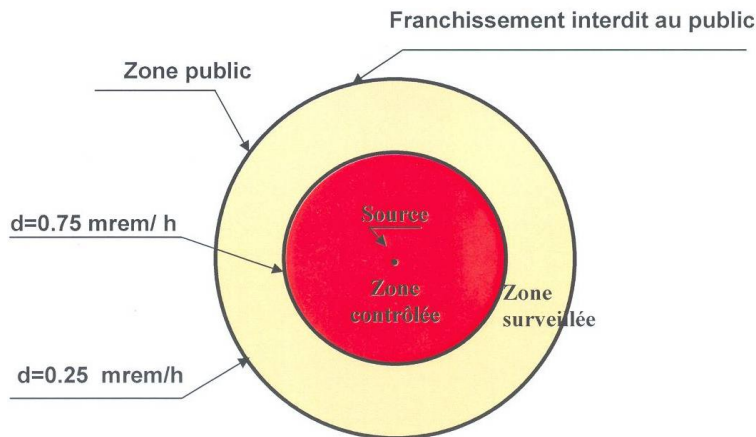


Figure 12: différentes zones d'action par rapport à la source de rayonnement

### ✓ Zone contrôlée

Zone délimitée par des barrières de sécurité et des panneaux de signalisation de danger. C'est une zone interdite à toute personne au moment de l'opération de radiographie et à l'extérieur de laquelle les personnes affectées directement à des travaux sous rayonnement (opérateurs) peuvent travailler en toute sécurité. La radiographie est télécommandée à distance.

Le débit de l'équivalent de dose est limité à  $0.75 \text{ mrem/h}$ .

### ✓ Zone surveillée

C'est la zone d'action des personnes non affectées directement à des travaux sous rayonnement. Le débit de l'équivalent de dose est toléré à  $0,25 \text{ mrem/h}$ .

### ✓ Zone publique

Zone de sécurité pour le public en circulation ou en arrêt.

Le débit de dose de radiation est inversement proportionnel au carré de la distance de la source. Les distances des zones à respecter dépendent du type de la source et de sa capacité.

## ❖ Durée d'exposition

Le taux d'irradiation toléré peut être augmenté à 10 fois pour des expositions occasionnelles de courtes durées.

## ❖ Ecran

La radiographie de la soudure s'opère à l'intérieur de la canalisation constituant ainsi un écran efficace au passage des rayonnements.

En général, la distance de sécurité à respecter doit être supérieure à 100 m.

### **7.1.1.2. Risques de nuisances sonores**

Lors de la pose des pipes, le fonctionnement des engins lourds est générateur de bruits qui peuvent s'avérer nocifs pour le personnel. Ces bruits sont temporaires du fait de la durée courte des travaux. Les nuisances seront minimales du fait du port des Équipements de Protection Individuelle (casques à anti-bruit, bouchons) par le personnel.

### **7.1.2. Sécurité et surveillance**

Pour plus de garantie et de sécurité lors de la pose de pipelines, les tests (de contrôle de revêtement, géométrique ou de calibrage, d'étanchéité et de résistance aux pressions) seront exécutés avant et après le tirage des pipelines.

Pendant l'exploitation des pipelines, la balance des entrées et des sorties sera surveillée soigneusement et régulièrement et des essais en pression des canalisations effectués à intervalles plus ou moins éloignés (de l'ordre de l'année) pour mettre en évidence les faiblesses éventuelles des installations et déceler les défauts d'étanchéité particulièrement aux vannes, joints, etc.

Enfin, le tracé fera l'objet d'une surveillance exercée par le personnel des pipelines : visites régulières permettant de signaler à l'avance les dangers que peuvent faire courir aux pipelines des travaux exécutés à proximité.

### **7.1.3. Entretien**

Les interventions d'entretien sur les pipelines sont caractérisées par la nécessité d'opérer rapidement sur des canalisations en activité sans avoir à les vider et, autant que possible, sans interrompre l'exploitation. Les opérations élémentaires que FOXTROT International est amené à réaliser sont essentiellement la soudure sur la canalisation d'accessoires divers (branchements, plaques de renforcement, etc.), le découpage dans la paroi des canalisations d'orifices permettant d'alimenter des branchements, et enfin la coupe et le renforcement de sections de canalisations, par exemple pour réaliser une déviation de tracé.

Enfin, il existe de nombreuses pièces spéciales d'outillage (manchons de raccordement, colliers de réparation de fuite, etc.) qui viennent compléter le gros outillage et permettent de pratiquer, dans les meilleures conditions de sécurité et de rapidité, toutes les opérations courantes ou exceptionnelles d'entretien, en réduisant au minimum le trouble apporté à l'exploitation.

### **7.1.4. Dispatching**

L'ensemble des installations d'un pipeline est contrôlé depuis un point central, le dispatching, véritable centre nerveux du système d'exploitation.

Le dispatching coordonne en temps réel et 24 heures sur 24 toutes les opérations nécessaires à l'exécution des plans de pompage transmis par le planning. Il assure également la télésurveillance de sécurité des lignes et des installations.

Le dispatching utilise un système de télécontrôle et de télécommande conçu pour manœuvrer à distance toutes les installations automatisées du pipeline (stations expéditrices, stations relais et terminaux). C'est le Système de contrôle et d'acquisition de données.

Ce système permet de surveiller en permanence les paramètres témoins du bon fonctionnement du réseau et notamment l'état des vannes et des groupes motopompes, les paramètres hydrauliques des lignes, le comptage et l'instrumentation associée.

### 7.1.5. Le travail

La qualité de l'évaluation des risques pour une tâche donnée est fonction de la connaissance totale de tous les aspects liés à l'exécution de cette tâche.

L'évaluation doit donc inclure un contrôle des connaissances, de l'expérience et de la formation des personnes préposées à cette tâche.

- **Compétence du personnel** - il s'ensuit que les connaissances, l'expérience et la formation du personnel sont des critères essentiels de la qualité de toute évaluation des risques. Un personnel expert, bien informé et formé, dûment supervisé encourt un moindre risque d'accident qu'un personnel mal formé et incorrectement supervisé.
- **Coordination** - la responsabilité de la surveillance et de la coordination des travaux devrait être confiée à une personne compétente. Le coordonnateur doit impérativement s'assurer que toutes les personnes qui participent au travail ont la capacité nécessaire et comprennent la nature du travail des autres et les responsabilités réciproques. Cette disposition est valable pendant la phase d'exploitation. Cela est particulièrement important lorsqu'une partie ou l'intégralité du travail à accomplir est sous-traitée.

### 7.2. Plan d'intervention

Le réseau est géré par le système de télésignalisation et de télécommande à distance (Dispatching) qui permet de détecter en temps réel les anomalies de fonctionnement.

Toutefois, en cas d'incident sur le réseau de transport, les unités chargées de la surveillance et de l'intervention ont pour objectifs de mettre en œuvre le plus rapidement possible les moyens nécessaires pour assurer la sécurité des personnes et des biens.

On distingue quatre phases d'intervention :

- L'alerte.

- La reconnaissance.
- La mise en sécurité.
- La réparation en urgence.

### **7.2.1. Alerte**

L'alerte regroupe le processus intégral de connaissance, de transmission et de première vérification de l'information.

Elle permet aux services concernés d'être avertis d'un incident affectant un ouvrage.

Elle doit permettre d'assurer une transmission rapide, complète et exacte des informations relatives à un incident. L'alerte permet de prendre les premières dispositions permettant à la cellule d'intervention d'assurer la sécurité et de remédier aux anomalies constatées ou signalées.

L'alerte permet de prendre toutes les mesures nécessaires pour faire face aux conséquences éventuelles de l'incident.

Elle est donnée en général par un observateur local (appels de tiers).

L'alerte initiale est réceptionnée par le Dispatching qui la transmet immédiatement :

- à la Direction de FOXTROT International ;
- aux Responsables de l'Intervention Rapide.

Le Dispatching demande l'arrêt ou le démarrage des installations fonctionnant au gaz ou aux hydrocarbures liquides.

### **7.2.2. Reconnaissance**

Elle est déclenchée après réception du message d'alerte. Elle doit permettre d'obtenir dans les meilleurs délais la validation de l'alerte donnée et la localisation exacte de l'incident.

La reconnaissance est effectuée par la Cellule « intervention ». Elle consiste à collecter les renseignements permettant de prendre toutes les mesures appropriées concernant la sécurité, d'informer de façon précise les services concernés par l'incident et de décider du mode d'intervention.

Dans cette phase, il faut :

- prendre les premières mesures vis à vis des tiers ;
- évaluer le périmètre de la zone dangereuse ;
- déclencher la mise en sécurité.

### **7.2.3. Mise en sécurité**

La mise en sécurité consiste à prendre les premières mesures d'exploitation sur le réseau de transport (isolement de la canalisation ou du poste, abaissement de la pression etc..).

Cette phase vise à limiter le sinistre ou à en réduire rapidement les effets, en sauvegardant éventuellement une certaine continuité de l'alimentation, si la sécurité des personnes et des biens le permet.

#### **7.2.3.1. Mise en sécurité d'une canalisation**

Les manœuvres de mise en sécurité d'une canalisation endommagée (perforation du métal, etc..) peuvent consister, suivant les circonstances, à :

- isoler le tronçon concerné par la fermeture des deux vannes de sectionnement ;
- abaisser la pression dans le tronçon endommagé, en vue du maintien d'un transit minimal tout en réduisant la fuite ou en diminuant les contraintes locales au niveau de la brèche.

#### **7.2.4. Réparation en urgence**

La réparation en urgence consiste à réparer d'une façon provisoire ou définitive l'ouvrage accidenté.

Une réparation provisoire permet de rétablir le transit de gaz dans les conditions normales de sécurité en attendant l'opportunité d'une réparation définitive.

##### **7.2.4.1. Réparation provisoire**

Diverses méthodes sont appliquées suivant l'importance et la nature du dommage :

- obturation de la fuite par un manchon de réparation comportant deux pièces ;
- mise en place d'une manchette entre deux manchons de réparation ;
- remplacement de plusieurs longueurs de tubes par l'utilisation d'une bretelle provisoire, etc.

##### **7.2.4.2. Réparation définitive**

Elle consiste à remplacer le tronçon de la canalisation défectueuse par une manchette raccordée bout à bout dès que l'épaisseur mesurée du tube à l'endroit du défaut est inférieure à l'épaisseur minimale réglementaire.

**PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE**

## VIII. PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE

Le Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) décrit les dispositions nécessaires à la mise en œuvre des mesures de protection de l'environnement. Il constitue le but même de l'évaluation environnementale en ce sens qu'il met en relation les éléments suivants :

- les activités source d'impact du projet ;
- les impacts potentiels générés ;
- les mesures de protection de l'environnement ;
- les acteurs responsables de l'exécution et du suivi de l'exécution de ces mesures ;
- le coût estimatif de mise en œuvre de ces mesures.

Le PGES sert donc de guide aux utilisateurs à :

- identifier des impacts potentiels en rapport avec les activités du projet et des mesures d'atténuation appropriées ;
- disposer un plan de responsabilisation des acteurs dans la mise en œuvre et le suivi de mise en œuvre des mesures d'atténuation ;
- effectuer le suivi et la surveillance environnementaux des activités du projet.

Afin d'être effectif, le PGES doit être pleinement intégré à la gestion globale du projet pendant toutes les phases du projet.

Le cadre opérationnel du PGES se résume dans les activités de surveillance et de suivi environnementaux.

### 8.1. Programme de surveillance de l'environnement

Les mesures d'atténuation environnementale et sociale proposées dans le cadre de l'EIES feront l'objet d'une surveillance afin d'assurer qu'elles sont bien mises en place et respectées au cours de la réalisation du projet suivant un calendrier adéquat. La surveillance environnementale a ainsi pour objectif premier de contrôler la bonne exécution des activités et des travaux pendant toute la durée du projet et ce, en regard du respect des engagements environnementaux pris par le promoteur et, de façon plus générale, du respect et de la protection de l'environnement. L'expression " engagement " se réfère principalement aux mesures environnementales qui sont proposées dans l'EIES, aux lois, règlements, certificats d'autorisation délivrés par les autorités gouvernementales ainsi qu'à tous les autres engagements pris par l'entreprise en regard du projet. Cette surveillance permettra également, le cas échéant, d'identifier les impacts imprévus, et, si requis, d'ajuster les mesures pour les éliminer ou les atténuer.

Les indicateurs et paramètres qui serviront au programme de suivi, devront se conformer aux normes nationales en vigueur et se référer aux normes internationales généralement acceptées.

La surveillance des travaux s'effectuera durant toute la période de réalisation du projet et avec davantage d'emphasis à partir de la conception des plans et devis jusqu'à la fin de l'exploitation, la réhabilitation de la dernière zone exploitée et la fermeture des sites utilisés. Il va sans dire que la surveillance des travaux aura une très grande importance pendant la construction des infrastructures nécessaires au projet.

Les activités de gestion environnementale et sociale seront mises en place au cours de la mise en œuvre du projet. Les phases de mise en œuvre du projet comprennent la préparation, la construction, l'exploitation et la cessation des activités.

## **8.2. Programme de suivi de l'environnement**

Le suivi environnemental consiste à observer l'évolution des composantes des milieux naturel et humain potentiellement affectées par le projet, afin de vérifier que les mesures environnementales prises (mesures de surveillance) sont effectivement efficaces. Le suivi environnemental permettra de suivre l'évolution de l'état de l'environnement, notamment les éléments environnementaux sensibles et les activités d'exploitation significatives, à partir d'indicateurs environnementaux et ce, pendant la durée du projet. Ce dernier constitue une démarche scientifique qui permet de suivre l'évolution de certaines composantes des milieux naturel et humain affectées par la réalisation du projet. Ainsi, les éléments du suivi identifiés sont mesurables par des méthodes reconnues et les résultats du suivi refléteront les changements survenus.

Le programme de suivi spécifique au projet doit viser les objectifs suivants :

- la vérification de la justesse des prévisions et des évaluations de certains impacts, particulièrement ceux, pour lesquels subsistent des incertitudes dans l'étude d'impact ;
- l'identification d'impacts qui n'auraient pas été anticipés et, le cas échéant, la mise en place des mesures environnementales appropriées ;
- l'évaluation de l'efficacité des mesures environnementales mises en œuvre ; et
- l'obtention d'informations et/ou d'enseignements permettant d'améliorer les méthodes de prévision des impacts de projets similaires.

L'approche retenue pour l'élaboration du programme de suivi tient compte des divers milieux qui seront touchés et des différents enjeux identifiés. La présentation du programme de suivi des éléments du milieu suit l'ordre de présentation des éléments dans le rapport d'impact.

Il sera soumis au contrôle des autorités compétentes suivant la réglementation en vigueur pour leur permettre de vérifier que les mesures dans l'EIES sont correctement mises en œuvre.



- **Aperçu des valeurs limites et normes**

Il existe en Côte d'Ivoire des seuils et normes définis par l'Arrêté n°01164/MINEEF/CIAPOL/SDIIC du 04 Novembre 2008 portant Règlementation des Rejets et Emissions des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement. Cet arrêté fixe les prescriptions applicables aux émissions et rejets des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement. Cet arrêté peut être appliqué en plus des normes internationales au secteur pétrolier. Il s'applique en sa **section I** : à la pollution des eaux, en sa **section II** : à la pollution de l'air et en sa **section III** : au bruit et vibration.

- **Pollution Atmosphérique**

Au plan du respect des normes nationales et internationales sur la qualité de l'air (OMS, MARPOL 73/78), les valeurs sont indiquées dans le **tableau 34** ci-après:

**Tableau 34 : Concentration Maximale Admissible des Substances Polluantes selon les normes ivoiriennes pour le rejet dans l'air**

Substances	Flux horaire total	Concentration maximale admise (mg/m <sup>3</sup> )
Poussières totales	< 1kg/h > 1kg/h	100 50
Monoxyde de carbone	> 1kg/h	50
Oxyde de soufre (exprimés en dioxyde de soufre)	> 25kg/h	500
Oxydes d'azote (exprimés en dioxyde d'azote)	> 1kg/h	50
Chlorure d'hydrogène et autres composés inorganiques du Chlore (exprimé en HCl)	> 1kg/h	50
Fluor et composés inorganiques du fluor (gaz, vésicules et particules exprimées en HF)	> 500g/h	5 pour les composés gazeux 5 pour l'ensemble des vésicules et particules
Rejets de cadmium	> 1g/h	0,2
Rejets de diverses substances gazeuses -Acide cyanhydrique (HCN) ou de brome et de composés inorganiques gazeux du brome (HBr) ou d'hydrogène sulfuré	> 50 mg/h	5 pour chaque produit
Ammoniac	> 100 mg/h	50
Amiante (si la quantité d'amiante mise en œuvre dépasse 100 kg/an)		0,1 pour l'amiante et 0,5 pour les poussières totales
Autres fibres (si quantité de fibres, autres que l'amiante, mise en œuvre dépasse 100 kg/an)		1 pour les fibres 50 pour les poussières totales

**Source** : Arrêté n°01164/MINEEF/CIAPOL/SDIIC du 04 novembre 2008 portant Règlementation des Rejets et Émissions des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

Au plan du respect des normes nationales et internationales sur les valeurs limites pour les rejets des effluents (Arrêté n°01164/MINEEF/CIAPOL/SDIIC du 04 novembre 2008), les valeurs sont indiquées dans le **tableau 35** ci-après:

○ **Pollution des eaux**

**Tableau 35: Valeurs limites pour les rejets d'eaux usées**

Paramètres	Valeurs limites	Limite en flux (kg/j)
Ph	5,5 - 8,5	
Température	40 °C	
MEST	150 mg/l	< 15
	50 mg/l	> 15
DBO <sub>5</sub>	150 mg/l	< 50
	100 mg/l	> 50
DCO	250 mg/l	< 150
	500 mg/l	> 150
Matières grasses	10 mg/l	
NTK	50 mg/l	> 100 kg/j
Phosphore total	15 mg/l	> 30 kg/j
Fluor et composés (en F)	15 mg/l	> 150 kg/j
Phénols	0,3 mg/l	> 3g/j
Chrome hexavalent	0,1 mg/l	> 1g/j
Cyanures	0,1 mg/l	> 1g/j
Plomb (Pb)	0,5 mg/l	> 5g/j
Cuivre (Cu)	0,5 mg/l	> 5g/j
Chrome (Cr)	0,5 mg/l	> 5g/j
Nickel (Ni)	0,5 mg/l	> 5g/j
Zinc (Zn)	2 mg/l	> 20g/j
Manganèse (Mn)	1 mg/l	> 10g/j
Etain (en Sn)	2 mg/l	> 20g/j
Fer, Aluminium et composés (en Fe, Al)	5 mg/l	> 20g/j
Hydrocarbures totaux	10 mg/l	> 100g/j
Substances toxiques, bioaccumulables ou nocives pour l'environnement (en sortie d'atelier, soit au rejet final, en flux et concentrations cumulés)		
a/ Substances en annexe I.a	a/ 0,05 mg/l	a/ > 0,5 g/j
b/ Substances en annexe I.b	b/ 1,5 mg/l	b/ > 1g/j
c/ Substances en annexe I.c.1	c/ 4 mg/l	c/ > 10 g/j
d/ Substances en annexe I.c.2	d/valeurs fixées	d/ > 10 g/j

**Source :** Arrêté n°01164/MINEEF/CIAPOL/SDIIC du 04 novembre 2008 portant Règlementation des Rejets et Émissions des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

Tableau 36 : Normes (OMS/CEE) de la pollution des eaux

Turbidité (T)		Saveur et Odeur	Couleur (U)	Dureté de l'eau (D) en mg/L		pH Normes OMS et CEE	Conductivité en $\mu\text{S}/\text{Cm}$ Normes OMS et CEE)	DBO <sub>5</sub> mg/L	DCO
Norme OMS (U) 5<T<25				Norme OMS					
Classe de turbidité usuelle CETTE		Présence de pollution	Concentration maximale admise par OMS sont respectivement 5 unités et 50 unités	Eau douce	60<D<120	6,5<pH<9	400 $\mu\text{S}/\text{Cm}$	100<DBO <sub>5</sub> <150 Limite en lux (kg/) <50 on a 150 >50 on a 100	250<DCO<500
NTU< 1	Eau claire			Eau moyennement douce	120<D<180				
5<NTU<30	Eau légèrement trouble			Eau est dure	D>180				
NTU> 50	Eau trouble								

Fluor (F) (mg/L) (OMS)	Nitrates et nitrites (NOX) en mg/L Norme OMS	Arsenic (As) en mg/L Norme OMS	Amiante (A)	Chrome(Cr) VI en mg/L Norme OMS	Plomb (Pb) en mg/L Norme OMS	Ammoniaque (NH <sub>3</sub> )	Uranium (U)	Argent (Ag)	Zinc (Zn) en mg/L Norme OMS
1,5<F<2	3<NOX<50	As maxi. 0,01		Cr maxi 0,05	Pb maxi 0,1				Zn>15

Sélénium (Se) en mg/L Norme OMS	Cuivre (Cu) en mg/L Norme OMS	Aluminium (Al) en mg/L Norme OMS	Calcium (Ca) en mg/L Norme OMS	Magnésium (Mg) en mg/L Norme OMS et CEE	Sodium (Na) en mg/L Norme CEE et OMS	Chlorures (Cl) en mg/L	Nitrate (NO <sub>3</sub> ) en mg/L Norme OMS
Se maxi. 0,01	Cu maxi. 0,5	Al mini. 5,0	75<Ca<200	OMS 50, CEE 30	CEE 150, OMS 150<Na<200		NO <sub>3</sub> maxi. 50

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé

**CEE** : Commission Economique Européenne

### ○ Bruits et Vibrations

Les bruits et les sons provoquant une sensation indésirable sont réglementés et consignés également dans l'Arrêté n°01164/MINEEF/CIAPOL/SDIIC du 04 Novembre 2008 portant Règlementation des Rejets et Emissions des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement. Les bruits sont caractérisés par des grandeurs physiques mesurables et des grandeurs dites physiologiques correspondant à la sensation auditive **tableau 37** ci-après.

- **Grandeurs physiques** : Pression, Fréquence et Spectre.
- **Grandeurs physiologiques** : niveau sonore plus ou moins fort ; hauteur (aigu, médium, grave).

L'installation est construite, équipée et exploitée de façon que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une nuisance pour celui-ci. Les émissions sonores ne doivent pas dépasser les niveaux de bruit admissibles en limites de propriété de l'établissement fixées par l'arrêté d'autorisation, pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne).

**Tableau 37: Niveaux sonores d'émission admissible en décibel (dB (A))**

Zones	Moment ou Période de la journée (en décibel)		
	Jour	Période intermédiaire	Nuit
Zone d'hôpitaux, zone de repos, aires de protection d'espaces naturels	40	35	30
Zone résidentielle ou rurale, avec faible circulation de trafic terrestre, fluvial ou aérien	45	40	35
Zone résidentielle urbaine	50	45	40
Zone résidentielle urbaine, avec quelques ateliers ou centres d'affaires, ou avec des voies de trafic terrestre, fluvial ou aérien assez importantes ou dans les communes rurales	60	55	45
Zone à prédominance d'activités commerciales, industrielles	70	65	50
Zone à prédominance industrielle	75	70	60

**Source** : Arrêté n°01164/MINEEF/CIAPOL/SDIIC du 04 novembre 2008 portant Règlementation des Rejets et Emissions des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

### 8.3. Programmes de formation et de sensibilisation

Ils concernent d'une part la société FOXTROT International qui, pour mener à bien sa mission de contrôle environnemental et social des travaux, doit nécessairement disposer de compétences requises en matière de gestion environnementale et sociale dans son domaine d'activités ; et d'autre part la population dont les compétences devraient être mises à contribution pour qu'elles s'impliquent aussi dans la mise en œuvre des mesures de protection de l'environnement pendant et après les travaux.

### 8.3.1. Formation et sensibilisation du personnel

Le personnel doit être sensibilisé sur les différents risques encourus pendant toutes les phases du projet. Aussi, doit-il être formé pour intervenir lors de la survenue d'un risque avant l'arrivée des forces d'intervention extérieures. Cette formation et sensibilisation peuvent porter sur les thèmes mentionnés dans le **tableau 38** ci-dessous, cependant d'autres thèmes pourront être ajoutés à ceux-ci :

**Tableau 38 : Thèmes de formation et sensibilisation**

Thèmes	Public cible
Sensibilisation en Protection de l'environnement	Ensemble du personnel
Formation en Secourisme	Personnel d'intervention
Maintenance et entretien du matériel	Personnel du service maintenance et entretien

### 8.4. Coût des mesures d'atténuation

Le coût des mesures d'atténuation ou de compensation est fonction de l'impact engendré. L'analyse coûts avantages est un nouvel outil de l'économie de l'environnement, élaboré pour évaluer les coûts environnementaux relativement réalistes. Ces coûts des mesures de protection de l'environnement sont estimés entre 1 à 5 % des coûts d'investissements (Hydro Québec, 1990).

### 8.5. Matrice du Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES)

Le PGES prend en compte la surveillance et le suivi en fonction des différentes composantes du projet et est résumé dans les **tableaux 39, 40 et 41**.

**Tableau 39 : Matrice du Plan de Gestion Environnementale et Sociale en phase de préparation**

PHASE DU PROJET	ZONE DU PROJET	ACTIVITES SOURCE D'IMPACT	COMPOSANTE DU MILIEU AFFECTE			NATURE DE L'IMPACT	MESURES D'ATTENUATION DES IMPACTS	Organisme d'exécution et de surveillance	Organisme de suivi	Indicateurs de suivi	Source de vérification	Coût de suivi	Source de financement
			Physique	Biologique	Humain								
PHASE DE PREPARATION	ZONE DE POSE DE PIPE ET LES ENVIRONS	Installation du chantier	Sol			- Compactage du sol. - Pollution du sol par la mauvaise gestion des déchets	- Réhabiliter les sites de chantier ; - Collecter, stocker les déchets dangereux dans une cuve étanche, puis les faire traiter par une structure agréée par le CIAPOL.	FOXTROT International	ANDE	- Constat visuel effectué sur le site lors des visites des agents des services compétents ou superficie réhabilitée - Nombre de cuves de collecte	- Rapport ou Procès verbal de réhabilitation des sites ; - Rapport de gestion des déchets ou Rapport de visite de l'ANDE	Il est incorporé dans le coût d'investissement du projet.	FOXTROT International
				Faune		Perte des espèces fauniques	Réhabiliter les sites de chantier	FOXTROT International	ANDE	Constat visuel effectué sur le site lors des visites des agents des services compétents ou superficie réhabilitée	- Rapport ou Procès verbal de réhabilitation des sites ou Rapport de visite de l'ANDE	Il est incorporé dans le coût d'investissement du projet	FOXTROT International
				Flore		Perte des espèces floristiques	Réhabiliter les sites de chantier	FOXTROT International	ANDE	Constat visuel effectué sur le site lors des visites des agents des services compétents ou superficie réhabilitée	- Rapport ou Procès verbal de réhabilitation des sites ; - Rapport de visite de l'ANDE	Il est incorporé dans le coût d'investissement du projet.	FOXTROT International
					Population riveraine	Perturbation de la circulation	- Installer des panneaux de signalisation ; - Éviter l'excès de vitesse.	FOXTROT International	ANDE	-Présence de panneaux de signalisation routière ou de travaux ; - Fiche technique de limitation de vitesse	Rapport de visite de l'ANDE - Rapport du code de conduite	Il est incorporé dans le coût d'investissement du projet.	FOXTROT International

**Tableau 39 suite : Matrice du Plan de Gestion Environnementale et Sociale en phase de préparation**

		Transport des équipements et des matériaux de construction	Air		Pollution de l'air par les gaz d'échappement et l'émission de poussière	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser pour le combustible des engins et véhicules des produits pétroliers de bonne qualité respectant les normes ;</li> <li>- Entretien régulièrement les engins ;</li> <li>- Limiter la vitesse de circulation des engins.</li> </ul>	FOXTROT International	ANDE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiche d'entretien des engins ;</li> <li>- Fiche technique de l'installation de limitation de vitesse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rapport d'entretien des engins</li> <li>- Rapport de visite de l'ANDE</li> </ul>	Il est incorporé dans le coût d'investissement du projet.	FOXTROT International
				Population riveraine	Perturbation de la circulation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Installer des panneaux de signalisation ;</li> <li>- Eviter l'excès de vitesse.</li> </ul>	FOXTROT International	ANDE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Présence de panneaux de signalisation routière ou de travaux</li> <li>- Fiche technique de limitation de vitesse installée sur les engins.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rapport de visite de l'ANDE</li> <li>- Rapport du code de conduite</li> </ul>	Il est incorporé dans le coût d'investissement du projet.	FOXTROT International

**Tableau 40 : Matrice du Plan de Gestion Environnementale et Sociale en phase de construction**

PHASE DU PROJET	ZONE DU PROJET	ACTIVITES SOURCE D'IMPACT	COMPOSANTE DU MILIEU AFFECTE			NATURE DE L'IMPACT	MESURES D'ATTENUATION DES IMPACTS	Organisme d'exécution et de surveillance	Organisme de suivi	Indicateurs de suivi	Source de vérification	Coût de suivi	Source de financement
			Physique	Biologique	Humain								
PHASE DE CONSTRUCTION	ZONE DE POSE DE PIPE ET LES ENVIRONS	Activités de soudure des tubes			Personnel	Nuisance sonore.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Porter des EPI (Casques antibruit, bouchons à oreilles, ...) pendant les heures de travail ;</li> <li>- Limiter les heures d'exposition des travailleurs ;</li> <li>- Utiliser des engins lourds et légers dont les émissions sonores respectent les textes réglementaires (Arrêté n°01164/MINEEF/CIAPOL/SDIIC de 04 novembre 2008 portant Règlementation des Rejets et Emissions des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement).</li> </ul>	FOXTROT International	ANDE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Constat visuel effectué sur le site lors des visites des agents des services compétents ou nombre d'EPI</li> <li>- Fiches des horaires de travail.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rapport de visite de l'ANDE</li> <li>- Rapport des horaires de travail</li> </ul>	Il est incorporé dans le coût d'investissement du projet.	FOXTROT International
						Risques sanitaires liés aux rayons X pendant le contrôle radiographique.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fixer la distance de sécurité par rapport à la source;</li> <li>- Limiter la durée d'exposition;</li> <li>- Utiliser un écran</li> </ul>	FOXTROT International	ANDE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Constat visuel effectué sur le site lors des visites des agents des services compétents.</li> <li>- Fiche de visite médicale</li> <li>- Fiches des horaires de travail.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rapport de visite de l'ANDE</li> <li>- Rapport de visite médicale</li> <li>- Rapport des horaires de travail</li> </ul>	Il est incorporé dans le coût d'investissement du projet	FOXTROT International
		Entretien des engins	Sol				Pollution du sol par déversement et fuites des hydrocarbures.	Collecter et stocker les huiles usagées dans une cuve étanche, puis les faire traiter par une structure agréée par le CIAPOL.	FOXTROT International	ANDE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Constat visuel effectué sur le site lors des visites des agents des services compétents ;</li> <li>- Rapport de traitement des huiles usagées.</li> <li>- Présence de cuve étanche.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rapport de visite de l'ANDE</li> <li>- Rapport d'entretien des engins</li> <li>- Rapport de gestion des déchets</li> </ul>	Il est incorporé dans le coût d'investissement du projet



**Tableau 40 suite : Matrice du Plan de Gestion Environnementale et Sociale en phase de construction**

		Travaux de forage	Sol			Pollution du sol par déversement de boues de forage	Collecter et stocker les boues de forage dans une cuve étanche, puis les faire traiter par une structure agréée par le CIAPOL. Ensuite FOXTROT doit suivre la traçabilité du traitement des boues de forage.	FOXTROT International	ANDE	- Constat visuel effectué sur le site lors des visites des agents des services compétents ou présence de cuve étanche - Rapport de traitement des boues de forage.	- Rapport de visite de l'ANDE - Rapport de gestion des déchets	Il est incorporé dans le coût d'investissement du projet	FOXTROT International
			Air			Pollution de l'air par les gaz d'échappement	- Utiliser pour combustible des engins et véhicules des produits pétroliers de bonne qualité respectant les normes ; - Entretien régulièrement les engins. - Installer des filtres de fumée au niveau des pots d'échappement des machines	FOXTROT International	ANDE	- Constat visuel effectué sur le site lors des visites des agents des services compétents ou présence de filtres de fumée - Fiche d'entretien des engins	- Rapport de visite de l'ANDE - Rapport d'entretien des engins	Il est incorporé dans le coût d'investissement du projet	FOXTROT International
					Personnel	Nuisance sonore	- Porter des EPI (Casques anti-bruit, bouchons à oreilles, ...) pendant les heures de travail ; - Limiter les heures d'exposition des travailleurs ; - Utiliser des engins lourds et légers dont les émissions sonores respectent les textes réglementaires (Arrêté n°01164/MINEEF/CIAPOL/SDIIC du 04 novembre 2008 portant Réglementation des Rejets et Emissions des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement).	FOXTROT International	ANDE	- Constat visuel effectué sur le site lors des visites des agents des services compétents ou nombre d'EPI. - Fiche des horaires de travail	- Rapport de visite de l'ANDE - Rapport des horaires de travail	Il est incorporé dans le coût d'investissement du projet	FOXTROT International
						Risque d'accident de travail	- Porter des Equipements de Protection Individuelle (EPI) par le personnel. - Former le personnel à la manipulation des différents engins.	FOXTROT International	ANDE	- Nombre d'EPI ; - Attestation de formation	- Rapport de visite de l'ANDE - Rapport de formation du personnel	Il est incorporé dans le coût d'investissement du projet	FOXTROT International

**Tableau 41 : Matrice du Plan de Gestion Environnementale et Sociale en phase d'exploitation**

PHASE DU PROJET	ZONE DU PROJET	ACTIVITES SOURCE D'IMPACT	COMPOSANTE DU MILIEU AFFECTE			NATURE DE L'IMPACT	MESURES D'ATTENUATION DES IMPACTS	Organisme d'exécution et de surveillance	Organisme de suivi	Indicateurs de suivi	Source de vérification	Coût de suivi	Source de financement
			Physique	Biologique	Humain								
PHASE D'EXPLOITATION	ZONE DE POSE DE PIPE ET LES ENVIRONS	Fonctionnement des pipelines	Eau			Pollution de l'eau du canal en cas de fuites de l'Oléoduc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eviter la corrosion des pipelines en mettant en œuvre une protection cathodique permanente.</li> <li>- Injecter un produit inhibiteur de corrosion pour assurer une protection interne des pipelines.</li> <li>- Disposer d'un plan d'intervention rapide afin de lutter contre tout déversement accidentel.</li> </ul>	FOXTROT International	ANDE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiches d'entretien des pipelines ;</li> <li>- Constat visuel effectué sur le site lors des visites des agents des services compétents.</li> <li>- Rapport du Plan d'Intervention</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rapport d'entretien des pipelines</li> <li>- Rapport de visite de l'ANDE</li> <li>- Rapport du Plan d'Intervention.</li> </ul>	Il est incorporé dans le coût d'investissement du projet	FOXTROT International
				Faune aquatique		Perte des espèces fauniques aquatiques en cas de fuites de l'Oléoduc dans l'eau du canal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eviter la corrosion des pipelines en mettant en œuvre une protection cathodique permanente.</li> <li>- Injecter un produit inhibiteur de corrosion pour assurer une protection interne des pipelines.</li> <li>- Disposer d'un plan d'intervention rapide afin de lutter contre tout déversement accidentel.</li> </ul>	FOXTROT International	ANDE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiches d'entretien des pipelines ;</li> <li>- Constat visuel effectué sur le site lors des visites des agents des services compétents.</li> <li>- Rapport du Plan d'Intervention.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rapport de visite de l'ANDE</li> <li>- Rapport d'entretien des pipelines</li> <li>- Rapport du Plan d'Intervention.</li> </ul>	Il est incorporé dans le coût d'investissement du projet	FOXTROT International

**Tableau 41 suite : Matrice du Plan de Gestion Environnemental et Social en phase d'exploitation**

PHASE D'EXPLOITATION	ZONE DE POSE DE PIPE ET LES ENVIRONS	Entretien des pipelines	Sol			Pollution du sol due à une mauvaise gestion des déchets	Collecter et stocker les déchets issus de l'entretien des pipelines dans une cuve étanche, puis les faire traiter par une structure agréée par le CIAPOL. Ensuite FOXTROT doit suivre la traçabilité du traitement des déchets.	FOXTROT International	ANDE	- Constat visuel effectué sur le site lors des visites des agents des services compétents ou présence de cuve étanche  - Rapport de traitement des déchets.	- Rapport de visite de l'ANDE  - Rapport de gestion des déchets	Il est incorporé dans le coût d'investissement du projet	FOXTROT International
			Air			Pollution de l'air due au fonctionnement des véhicules de surveillance et de maintenance.	- Utiliser pour combustible véhicules des produits pétroliers de bonne qualité respectant les normes ; - Entretien régulièrement les engins.	FOXTROT International	ANDE	- Constat visuel effectué sur le site lors des visites des agents des services compétents ; - Fiche d'entretien des engins	- Rapport de visite de l'ANDE  - Rapport d'entretien des engins	Il est incorporé dans le coût d'investissement du projet	FOXTROT International

**CONCLUSION**

## IX. CONCLUSION

En conclusion, la pose des deux nouveaux pipelines (Gazoduc de 14" et Oléoduc de 6") permettra le renforcement des capacités ainsi que la fiabilité du système de transport du gaz naturel. Ce projet répond à la politique énergétique de l'Etat de Côte d'Ivoire, à la création d'emplois et à une exportation de l'énergie vers les autres pays de la Sous Région.

Pour la réalisation de ce projet, FOXTROT International a ainsi choisi la **technique de Forage Horizontal Dirigé (FHD)**. Le choix de cette technique se justifiant, comme annoncé dans l'introduction, par le fait qu'elle génère dans l'ensemble des impacts négatifs très faibles sur l'environnement.

Les résultats de l'analyse des impacts potentiels négatifs et positifs du projet y compris les mesures d'atténuation ou de compensation préconisés dans le PGES de l'EIES selon la technique du Forage Horizontal Dirigé (FHD), méthode sélectionnée par FOXTROT International pour la réalisation de son projet, mettent en évidence la viabilité écologique dudit projet qui doit être soutenu par le Gouvernement Ivoirien. Ce projet en phase d'exploitation ne présente pas de risques supplémentaires car il s'agit du doublement d'installations existantes.

L'impact négatif potentiel de la phase des travaux est très faible et les risques environnementaux maîtrisés.

## BIBLIOGRAPHIE

## X. BIBLIOGRAPHIE

- ABE J., AFFIAN K., 1993 – Morphology and touristic infrastructures of Côte d'Ivoire. In *Tourism and Environment: the case for coastal areas*. Wong Edit., pp.99-108.
- AFFIAN, K., 2003 – Approche environnementale d'un écosystème lagunaire microtidal (la lagune Ebrié en Côte d'Ivoire) par des études géochimiques, bathymétriques et hydrologiques. Contribution du S.I.G. et de la Télédétection. Doctorat de Géographie, Université d'Abidjan.
- Agence Canadienne d'Evaluation Environnementale, 2000 – International association for impact assessment, 1 – 300.
- Albert et GERLOTTO, 1976 – Biologie de l'éthmalose (*Ethmaloso fimbriata* Bowdich) en Côte d'Ivoire. 1. Description de la reproduction et des premiers stades larvaires. *Doc.Sci.cent.Rech. Océanogr.Abidjan*, 7(1) :113-133.
- ALOSIUS A., Pelnard-Considere R. & Pautrel J., 1976 – Port Autonome d'Abidjan : 23 juillet 1950– 23 juillet 1975. Direction Générale du Port Autonome d'Abidjan, Rapport interne, 152p.
- Amon KOTHIAS, 1982a, b – Aperçu sur la biologie du poisson cichlide *Tylochromis jentinki* en lagune Ebrié (Côte d'Ivoire), *Océanol.*, Actes du symposium international sur les lagunes côtières, scor/lab0/ Unesco, Bordeaux, 8-14 septembre 1981 :251-220
- ARFI R. et al., 1987. Communautés zooplanctoniques dans une lagune tropicale (lagune Ebrié, Côte d'Ivoire). *Variations spatio-temporelles*. *Rev. Hydrobiol. Trop.*, 20: 2 1-36.
- Arrêté n° 01164 MINEEF/CIAPOL/SDIIC du 04 novembre 2008 portant réglementation des rejets et émissions des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.
- Banque Mondiale, 1991 – Rapport sur le développement dans le Monde 1991, Washington DC.
- Banque mondiale, 1999 – Manuel d'évaluation environnementale, Edition française, Volume II, Lignes directrices sectorielles, 108-119.
- Binder (E), 1968 – Répartition des mollusques dans la lagune Ebrié (Côte d'Ivoire). *Cah. ORSTOM, Sér. Ann. Hydrobiol*, 2 (3-4) :3-34
- BRIAN et DARTEVELLE (E), 1949 – Contribution à l'étude des isopodes marins et fluviatiles du Congo. *Ann. Mus. Congo Bel. Ser zoologie*, 1 (2) 77 :208.
- BURGEAP, *Etude d'Impact Environnemental de la Liaison Riviera-Marcory - Abidjan Côte d'Ivoire*, février 1998.
- CIAPOL, Réseau national d'observation de la qualité de la lagune Ebrié au niveau d'Abidjan, document de synthèse 1993-1998.
- Colin et al., 1994- Environnements climatique et océanographique sur le plateau continental de Côte d'Ivoire. *In Environnement et ressources aquatiques de Côte d'Ivoire*. Tome I - Le milieu marin.

- DEBYSE1.R1, 1955.- Etude sédimentologique du système lagunaire d'Abidjan. Rev. Inst. fr. Pér., 10, 5 : 3 19-334.
- Direction des Infrastructures et de l'Equipements, Port Autonome d'Abidjan, *Etude sur les activités des dragues du Port Autonome d'Abidjan*, Décembre 1990.
- DUFOUR Ph., 1994. Les Microphytes. In Environnement et ressources aquatiques de Côte d'Ivoire. Tome II - Les milieux lagunaires, Durand J.R., Dufour Ph., Guiral D. et Zabi S. éditeurs. Editions de l'ORSTOM: 109-136.
- DUFOUR Ph. et al., 1981. Phytoplancton et pollution. Premières études en baie de Biétry (Côte d'Ivoire). Traitement mathématique des données. Oceanologica Acta, 4(3): 3 19-329.
- Dufour (P.) et SLEPOUKHA (M.) 1975.- L'oxygène dissous en lagune Ebrié : Influence de l'hydroclimat et des pollutions. Doc. Sc. Centre Rech. Océanogr. Abidjan, VI (2) : 75 - 1 18.
- DURAND J.R, DUFOUR P., GUIRAL D., ZABI, Environnement et ressources aquatiques de Côte d'Ivoire (Tome 2 : Les milieux lagunaires), ORSTOM éditions 1994.
- E. W. Mc Allister, 1993, "Pipe Line Rules Of Thumb Handbook/3rd Edition", Gulf Publishing Company.
- Forest (J) 1958\_ les crustacés amoureux du Musée Royal du Congo Belge. Rev. Zool. Bot. Afr. 58 (1-2).143-168
- Foret et Crosnier (A) 1966\_ crustacés décapodes : Alpheidae. Compagne de la « calypso » dans le Golf de Guinée et aux îles Principe, Sao Tomé et Annobon (1956) et Campagne aux îles du Cap-vert (1956). Ann. Inst. Océanogr. 44: 199-314.
- Gomez (M), 1978.Données biologiques sur deux peuplements benthiques autour de l'île Boulay et de l'île Leydet. Thèse de doctorat 3e cycle Univ. Nat. Côte d'Ivoire, 108p.
- GUIRAL D. et al., 1994– Les macrophytes. In Environnement et ressources aquatiques de Côte d'Ivoire. Tome II – Les milieux lagunaires, Durand J.R., Dufour Ph., Guiral D. et Zabi S. éditeurs. Editions de l'ORSTOM: 137-154.
- HEM (S), 1986 – Premiers résultats sur la reproduction contrôlée de chrysichthys nigrodigitatus en milieu d'élevage. PUDIC Wageningen (Hollande) Collogue FIS, Aquaculture en Afrique, Kisumu (Kenya) : 7-11 oct. 1985 : 189-205.
- Hydro Québec 1990 - Rapport annuel 2000 : De plus en plus. Experte, efficace, rentable.
- Intès (A) et Le Loeuff (P) 1975\_ Les annélides polychètes de Cl. I. Polychètes errantes, compte rendu systématique. Cah. ORSTOM, Sér. Océanogr., 13(4) : 267-321.
- Intès (A) et Le Loeuff (P) 1977 \_ Les annélides polychètes de Cl. II. Polychètes sédimentaires, compte rendu systématique. Cah. ORSTOM, Sér. Océanogr., 13(4) : 215-249.
- Intès (A) et Le Loeuff (P) 1986 \_ Les annélides polychètes de Cl. IV. Relation faune –sédiments. Océanogr Trop. 21 (1) : 53-88.
- Mairie de Port-Bouët, 2009.



- MARTIN (L.) - 1969a - Introduction à l'étude géologique du plateau continental ivoirien – Premiers résultats. Doc. Sc. prov. n°034, Cent. Rech. Océanogr. Abidjan, 163 p.
- MARTIN (L.) - 1971 - The continental margin from Cape Palmas to Lagos: bottom sediments and submarine morphology. ICSU/SCOR Working Party 31 Symposium, Cambridge 1970: The geology of the East Atlantic continental margin 2. Africa. Rep. no .70/16 Inst. Geol. Sc., London, pp. 81-95.
- Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, 1996 - Progrès dans la prévention de la pollution: *Rapport annuel de la "National Pollution Prevention"* Comité de coordination 1995-1996, Environnement Canada.
- Ministère des Transports du Québec 1990 - Reducing greenhouse gas emissions in the B.C. road building and maintenance industry.
- NEXON Consulting//H&B Consulting USA LLC, Etude d'Impact Environnemental et Social du projet ACE Câble sous-marine de Côte d'Ivoire Télécom, Mars 2010.
- ORSTOM-CRO, Carte sédimentologie du plateau continental de côte d'ivoire, Abidjan, notice explicative n° 48,22p et 3 cartes.
- OYENEKAN (JA), 1979 – The ecology of the genus *Pachymelania* in Lagos lagoon. Arch. Hydrobiol., 86 (4):515-522.
- Port Autonome d'Abidjan (PAA), 1999 - Minutes de sondes de la zone portuaire, Rapport interne.
- Port Autonome d'Abidjan (PAA), 1994 – Les conséquences de l'ouverture du canal de Vridi sur l'évolution géomorphologique du littoral. 8ème journée géographique de Côte d'Ivoire : «Économie portuaire et structuration de l'espace national : Espaces littoraux et vie marine» Rapport interne, 20 p.
- Rapport d'Etude d'Impact sur l'Environnement du projet gazoduc d'alimentation en gaz de SOUASSI et d'EL JEM, Société Tunisienne d'Electricité et de Gaz, mai 2006.
- République de Côte d'Ivoire, Institut National de la Statistique (INS). Recensement Générale de la Population et de l'Habitat (RGPH) 1998. Volume III : Données socio-démographiques et économiques des localités. Tome 1 : Résultats définitifs par localité, Région des Lagunes.
- SANDISON, 1966 – The effect of salinity fluctuation on the life cycle of *Gryphaea gasar* (Adanson) Dautzenberg in Lagos Harbour, Nigeria, J. Anim. Ecol., 35:379-389.
- SODEXAM : Données sur la pluviométrie et la température.
- Tastet J.P., Caillon L., Simon B., 1985 - La dynamique sédimentaire littorale devant Abidjan : impacts des aménagements. Contribution à la compréhension des phénomènes d'érosion et de sédimentation. UNCI-PAA, 39p.
- TASTET J.P., GUIRAL D., 1994 - Géologie et sédimentologie. in : Environnement et ressources aquatiques de Côte d'Ivoire, Tome II. Les milieux lagunaires, édition ORSTOM, pp 35- 58.

- TASTET J.P., 1979 - Environnements sédimentaires et structuraux quaternaires du littoral du Golfe de Guinée (Côte d'Ivoire, Togo et Bénin). Thèse Doctorat, Université Bordeaux I, n°0621, 175 p.
- Varlet :(IF) ,1978-Le régime de la lagune Ebrié (Côte D'Ivoire) paris, trav.doc.ORSTOM ,83.
- Ville (J.P), 1972 – Cycle ovarien saisonnier des *Macrobrachium vollenhovenii* (Herklots 1851), Décapode, Palaemonidae en Côte d'Ivoire. Ann. Univ. Abidjan, Sér. E, 5 (1) : 561-576.

**ANNEXES**

## **XI. ANNEXES**

**Annexe 1** : Termes De Référence

**Annexe 2** : Plans d'implantation générale

**Annexe 3** : Rapport de l'étude géotechnique

**Annexe 4** : Caractéristiques du gaz naturel du Bloc CI-27 de FOXTROT International

**Annexe 5** : Courriers adressés aux structures par FOXTROT International

**Annexe 6** : Rapport de l'étude technique du projet

**Annexe 7** : Plan du tracé du nouveau pipeline et des pipelines existants

**Annexe 8** : Compte rendu et liste de présence de la consultation publique

**Annexe 1**  
**Termes De Référence**

**Annexe 2**  
**Plans d'implantation générale**

**Annexe 3**  
**Rapport de l'étude géotechnique**

#### **Annexe 4**

### **Caractéristiques du gaz naturel du Bloc CI-27 de FOXTROT International**



**Annexe 5**  
**Courriers adressés aux structures par FOXTROT International**

**Annexe 6**  
**Rapport de l'étude technique du projet**

## **Annexe 7**

### **Plan du tracé du nouveau pipeline et des pipelines existants**

## **Annexe 8**

Compte rendu et liste de présence de la consultation publique