# *CHAPITRE 12*

# *CONCEPTION PRELIMINAIRE DES INSTALLATIONS D'ASSAINISSEMENT*

# CHAPITRE 12 CONCEPTION PRELIMINAIRE DES INSTALLATIONS D'ASSAINISSEMENT

## 12.1 Présentation du Système d'Assainissement

La Fig 12.1 montre la présentation générale du système d'assainissement. Les principales installations de cette Etude sont les intercepteurs sud, ouest et est. Le Tableau 12.1 donne leurs détails, les stations de pompage nécessaires et autres.

## 12.2 Intercepteur

### 12.2.1 Intercepteur Sud et Ouest

Il y a deux types de système d'écoulement dans ce projet: sous pression et par gravité. Pour Yopougon, où les intercepteurs sud et ouest sont prévus, le système d'écoulement sous pression est adopté.

Quant à la profondeur d'installation de l'intercepteur, il est considéré qu'il requiert une couverture de terre d'au moins 1,5 m. La méthode d'excavation à ciel ouvert est recommandable comme méthode de construction pour l'intercepteur à cause du coût et de la facilité de construction. La Fig 12.2 et 12.3 indique la coupe transversale typique de l'intercepteur.

Pour le matériau de l'intercepteur, un tuyau en fer ductile gainé de mortier est recommandé à cause de l'écoulement sous pression et pour la facilité d'installation. Un raccord de type emboîtement est recommandé pour le tuyau en fer.

Comme accessoires de l'intercepteur, une soupape de sûreté d'air, une soupape de sûreté et une chambre de purge doivent être installés. Les soupapes de purge d'air sont fournies aux canalisations longues pour permettre la libération de l'air accumulé aux points élevés et pour éviter la création de pressions négatives au drainage des lignes. Ces soupapes se mettent automatiquement en fonctionnement, s'ouvrant pour libérer l'air accumulé et se fermant quand le tuyau est plein.

L'installation d'un réjecteur de boue est indispensable pour l'élimination des dépôts dans l'intercepteur.

Une soupape de sûreté et une chambre de purge, installées dans la partie inférieure où la boue peut facilement être collectée, peuvent être considérées comme une installation d'un réjecteur de boue. S'il n'y a pas de drain à décharger, la disposition d'une fosse de stockage de petite envergure d'environ 100 $m^3$ peut être requise.

### 12.2.2 Intercepteur Traversant la Baie du Banco

L'état géologique du site traversant de la Baie du Banco a été estimé sur la base des résultats de l'étude géologique préalable effectuée en vue de la construction d'un pont en 1979.

Dans la coupe transversale de la Baie du Banco, les tuyaux d'égout seront installés sur une plaque supportée par trois piliers d'une longueur maximale de 45 m enfoncés dans la couche de fondation.

La longueur totale de la section sous l'eau sera d'environ 800 m. Les tuyaux seront raccordés à une longueur d'environ 30 m sur terre, puis installés sur la plaque et fixés sous l'eau.

La distance entre deux supports (24 m) a été fixée sur la base de la résistance des tuyaux et de la facilité de construction.

Un tuyau en acier est recommandé pour la facilité d'installation. Ces tuyaux sont protégés par un revêtement extérieur d'asphalte et par de la résine epoxy à la fibre de verre contre la corrosion à l'intérieur. La Fig 12.4 et Fig 12.5 indique les détails de la plaque de support et des piliers de fondation.

### 12.2.3 Intercepteur Est

L'écoulement dans cette section se fera par gravité.

Quant au matériau des tuyaux d'égout de l'intercepteur, du béton armé centrifuge est

recommandé à cause de la pression intérieure plus faible.

Dans cette section, il y a une canalisation d'eaux usées installée auparavant de 2.300 m de long environ, construite en 1990 sur la base du Plan directeur existant.

Cette canalisation a un débit suffisant qui permet de l'utiliser comme partie de l'intercepteur ouest proposé. Les raccords en caoutchouc existants seront cependant renforcés avec de la résine epoxy et un agent d'étanchéité gonflant à l'eau pour faire face à la basse pression dans le tuyau.

Dans la section nouvellement construite, la méthode d'excavation à ciel ouvert et la méthode de levage (jacking) seront adoptées pour installer les tuyaux. La méthode de levage (jacking) sera utilisée pour la section croisant la route principale proche du pont Houphouet Boigny pour éviter le trafic important et les structures souterraines sous le pont. L'excavation à ciel ouvert sera utilisée pour les sections restantes (Fig 12.6).

## 12.3 Stations de Pompage

### 12.3.1 Conditions des Bassins

Les cinq (5) stations de pompage ainsi que l'intercepteur ont été sélectionnées pour les installations du projet prioritaire. Il s'agit des stations de pompage P1 (C/P A/B 1-2-3), P2 (C/P UNIWAX), P3 (C/P 21-22), P4 (C/P 25-26-27) et P5 (C/P 33-34).

Le Tableau 12.2 indique la quantité d'eaux usées en 2003 pour chacune des stations de pompage. La charge hydraulique de conception pour les installations composantes telles que grille et dessableur des S/P P1 et P2 est résumée dans le Tableau 12.3.

Les stations de pompage P3 et P4 seront équipées d'une fosse simplifiée, et la S/P P5 sera de type trou d'homme sans fosse ni dessableur.

### 12.3.2 Conception du Système de Pompage

Les stations de pompage ont été planifiées sur la base des critères de conception préalablement indiqués. Les caractéristiques de chaque station de pompage se résument comme suit. De plus amples détails sur la capacité et les calculs hydrauliques des stations de pompage sont donnés dans l'Annexe F du rapport de soutien.

1) Stations de pompage P1, P2

Les stations de pompage P1 et P2 seront de type standard. Elles ont un débit d'eaux usées plus grand que les autres stations de pompage et exigent une hauteur de relevage importante. Elles comprennent les installations suivantes:

(1) Grille

La grille a pour fonction d'éliminer les déchets et les grands obstacles flottants manuellement ou automatiquement pour protéger la pompe.

(2) Dessableur

Le dessableur a pour fonction de mettre en place les graviers dans le canal pour protéger l'hélice de la pompe.

(3) Puits mouillé

(4) Puits sec

La cabine de la pompe devra avoir un espace suffisant pour permettre le retrait des pompes, des moteurs et autres équipements auxiliaires. Un système de ventilation adéquat devra être prévu pour le puits sec (cabine de la pompe) et le puits mouillé.

2) Stations de pompage P3, P4 et P5

Compte tenu du volume d'eaux usées entrant, la pompe des stations de pompage P3, P4 et P5 sera de type submersible. Généralement, pour le pompage de petite envergure, un type simplifié avec fosse simplifiée ou un type trou d'homme sans fosse sera adopté.

Les stations de pompage P3 et P4 seront de type simplifié et la S/P P5 de type trou d'homme.

Pour la pompe submersible, un volant sera utilisé pour faire face au coup de béliev. La taille du regards de vigite de la pompe submersible sera fixée en prenant en compte l'espace requis pour deux pompes, l'une pour le fonctionnement et l'autre de secours. Une grille manuelle sera aussi prévue pour protéger la pompe.

Les dessins de stations de pompage P3-P5 sont indiqués sur les Fig.12.9, 12.10 et 12.11.

### 12.3.3 Equipement de Pompage et Contrôle du Fonctionnement

Chaque station ou unité de pompage aura au moins une pompe de secours. Les pompes seront conçues pour avoir une capacité suffisante pour traiter l'écoulement d'eaux usées en excès de l'afflux maximum estimé. Pour éviter le fonctionnement intermittent des pompes, un système d'instrumentation incluant des capteurs avertisseurs et des indicateurs sera prévu pour chaque station de pompage.

### 12.3.4 Sélection du Type et du Nombre de Pompes

1) Sélection du type de pompe

En sélectionnant l'équipement pour une station de pompage, beaucoup d'aspects du système de pompage doivent être pris en considération. Les facteurs évalués sont comme suit:

(1) Débits de conception et plages de débit
(2) Emplacement de la station de pompage
(3) Conception du centre moteur
(4) Caractéristiques de relevage du système

Après évaluation de ces facteurs, le nombre et la taille des pompes, le type de commande et la taille optimale du centre moteur seront sélectionnés.

Une pompe à vis horizontale sera appliquée aux stations de pompage S1 et S2 sur la base de l'évaluation précitée et du résultat de l'analyse du coup de béliver.

La pompe submersible sera appliquée pour les S/P P3, P4 et P5 compte tenu du débit de conception et de sa plage.

2) Nombre de pompes

Le nombre de pompes d'une petite station de pompage sera défini en tenant compte des points suivants:

- Correspondance à l'urgence
- Facilité d'entretien

- Taux d'afflux d'eaux usées

Des unités de deux - quatre pompes sont recommandées. Dans ce cas, l'adoption des pompes de la même taille est aussi recommandée.
Le Tableau 12.4 donne les caractéristiques de chaque station de pompage.

### 12.3.5 Analyse et Mesures Contre le Coup de Béliver

La survenance du coup de béliver dans un intercepteur d'environ 6,0 km de longueur est compliquée, à cause de l'arrêt brutal des pompes suite à une panne d'électricité ou une défaillance mécanique, et de la variation de l'afflux d'eaux usées dans chaque station de pompage. Pour éviter l'apparition d'une pression négative dans l'intercepteur suite au coup de béliver, des soupapes de sûreté d'air et des cheminée d'équilibres seront installés sur le trajet de l'intercepteur, ainsi qu'un volant pour éviter l'arrêt brutal de la pompe. La résistance de l'intercepteur correspond à l'augmentation et à la baisse de la pression dans l'intercepteur.

Pour le coup de béliver maximum, il a été supposé que toutes les pompes s'arrêtaient en même temps. Les cas suivants ont été étudiés et résolus par ordinateur.

**Cas 1:** Pas de mesure contre le coup de béliver

**Cas 2:** Mesure contre le coup de béliver en utilisant le réservoir d'égalisation de pression et le volant

Les résultats des cas ci-dessus sont indiqués sur les Fig12.12, 12.13 et 12.14. D'après ces résultats, une séparation de la colonne d'eau (supérieure à -10 m) apparaît dans le cas 1. Pour le cas 2, il a été décidé d'utiliser le réservoir d'égalisation de pression et le volant comme contre-mesure pour le marteau d'eau.

1) Cheminée d'équilibre universelle

D'après l'analyse du coup de béliver, une cheminée d'équilibre est requise à trois emplacements. La capacité du réservoir est étroitement liée au coup de béliver. La capacité optimale du réservoir est définie par calcul répété d'analyse du coup de béliver. Cheminées

d'équilibres seront construites sur un terrain surélevé près de stations de pompage. Les réservoirs d'égalisation de pression seront de type circulaire. Le Tableau 12.5 indique la capacité de chacun d'eux. La Fugure 12.15 indique kes caractéristiques de chawn de cheminée d'équilibre.

2) Réservoir de décharge

L'écoulement d'eaux usées sur une longue distance sous pression dans l'intercepteur en état anaérobie peut provoquer la production de sulfures. Il est donc important de prendre des mesures pour contrôler l'odeur et la réduction des sulfures dans le réservoir de décharge. Sinon, les sulfures en état anaérobie pourront provoquer la corrosion dans l'intercepteur par gravité en aval. Pour éviter cela, un tuyau de ventilation d'aspiration et d'évacuation devra être installé dans le réservoir de décharge. Des mesures similaires devront être prises dans l'intercepteur par gravité.

### 12.3.6 Ventilation et Mesures Contre les Odeurs dans les Stations de Pompage

Des sulfures, qui sont la principale cause de l'odeur, sont facilement produits dans une station de pompage de type trou d'homme hermétiquement fermée avec des dépôts. Pour éviter la génération de l'odeur, un tuyau de ventilation d'aspiration et d'évacuation doit être installé.

Dans l'avenir, des habitations seront construites autour des stations de pompage, où un problème d'odeur est possible pendant le fonctionnement. C'est pourquoi il est nécessaire de considérer les contre-mesures suivantes:

- Le terrain des stations de pompage doit être plus grand que celui requis pour la construction de la station de pompage pour installer des dispositifs de désodorisation etc. dans l'avenir.
- Les stations de pompage doivent être entourées de panneaux en acier pour réduire la diffusion des odeurs aux environs.
- L'odeur des dessableurs, des installations de collecte d'eaux usées et du puits de pompage doit être évacuée en utilisant des ventilateur et une tour d'évacuation dans l'avenir.

### 12.3.7 Exploitation et Entretien

Un système à démarrage et arrêt cycliques, efficace pour maintenir la fréquence d'activation/désactivation du moteur électrique dans la plage de tolérance et la fréquence de fonctionnement de chaque pompe égale, doit être utilisé comme méthode de contrôle du fonctionnement.

L'installation d'un groupe électrogène n'est pas requise dans la station de pompage puisque l'alimentation électrique de la compagnie d'électricité est fiable. Les pannes d'électricité sont peu fréquentes et relativement courtes. Quand la pompe s'arrête de fonctionner à cause d'une panne d'électricité, le débordement est déchargé dans le tuyau existant situé en aval de la station de pompage.

L'exploitation/entretien (E/E) des collecteurs concerneront principalement la station de pompage et l'E/E et l'entretien fonctionnelle se feront par inspection périodique. En termes d'E/E et d'inspection périodique, la systématisation sera basée sur la taille et la méthode de contrôle de la station de pompage. Il est également important d'établir des structures capables d'assurer le retour d'information des expériences historiques, tels qu'accidents, pour éviter des problèmes futurs.

La méthode d'exploitation, de gestion et d'inspection devra être communiquée par des manuels et des règles. Dans le cadre de la structure de gestion, des systèmes d'avertissement en cas d'anomalie devront être installés à chaque station de pompage sans surveillance. La coopération des habitants sera requise pour communiquer la situation anormale au responsable de l'installation; c'est pourquoi l'augmentation de la compréhension du système d'assainissement des eaux usées est indispensable.

L'entretien des tuyaux comprend principalement l'élimination des dépôts, qui devrait se faire deux fois par an. Les dépôts sont chassés par la soupape de purge à grande vitesse en fonctionnant toutes les pompes installées.

### 12.3.8 Fondations

Les fondations de la station de pompage doivent être soigneusement construites, parce que des équipements de précision tels que pompes, moteur, panneau électrique etc. doivent être installés.

L'étude du sol de chaque site de station de pompage proposé a montré qu'il n'y avait pas de couche de sol inadaptée sur la strate portante. Les résultats de calcul font recommander un fondement à semelle continue.

TABLEAU 12.1 INSTALLATIONS DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT PROPOSE

Intercepteur

| Nom de l'intercepteur | Emplacement | | Distance (km) |
|---|---|---|---|
| | de | à | |
| Intercepteur sud | 1-2-3 AB | UNIWAX | 1,40 |
| | UNIWAX | 21-22 | 2,14 |
| | 21-22 | 25-26-27 | 1,57 |
| | 25-26-27 | côte de la Baie du Banco | 3,95 |
| Intercepteur ouest | 33-34 | côte de la Baie du Banco | 0,9 |
| Traversée de la Baie du Banco | extrémité ouest de la Baie du Banco | extrémité est de la Baie du Banco | 0,8 |
| | extrémité est de la Baie du Banco | extrémité nord du collecteur existant | 0,2 |
| Intercepteur est | extrémité nord du collecteur existant | extrémité sud du collecteur existant | 2,30 |
| | extrémité sud du collecteur existant | S1 P/S | 1,58 |

Station de pompage

| Nom | Collecteur primaire connecté |
|---|---|
| P1 P/S | 1-2-3 AB |
| P2 P/S | UNIWAX |
| P3 P/S | 21 - 22 |
| P4 P/S | 25 - 26 - 27 |
| P5 P/S | 33 - 34 |

Principales installations additionnelles

- cheminée d'équilibre
- réservoir de régulation
- soupape de sûreté d'air
- chambre de purge

TABLEAU 12.2 CONCEPTION DE TAUX D'ECOULEMENT DE CHAQUE STATION DE POMPAGE

| Nom de station de pompage | Taux d'écoulement en 2003 ($m^3/s$) |
|---|---|
| Station de pompage P1 | 0,233 |
| Station de pompage P2 | 0,537 |
| Station de pompage P3 | 0,118 |
| Station de pompage P4 | 0,104 |
| Station de pompage P5 | 0,027 |

TABLEAU 12.3 CHARGE HYDRAULIQUE DE CONCEPTION

| Unités composantes | Charge hydraulique |
|---|---|
| 1. Crépine<br>Vitesse de passage par les barres | 0,5 to 0,8 m/sec |
| 2. Dessableur<br>Charge de surface<br>Durée de retenue<br>Vitesse de passage dans le canal | <br>$1800m^3/m^2/day$<br>30 to 60 seconds<br>0,3m/sec |

TABLEAU 12.4 CARACTERISTIQUES DES POMPES DE CHAQUE STATION DE POMPAGE

| Station de pompage | Type de pompe | Description | Quantité |
|---|---|---|---|
| P1 p/s | ϕ 200<br>Pompe à vis à anneau d'écoulement, type horizontal | $4,66^{m3/mm}$ x $38^{m}$ x $55^{kw}$ | 3 |
| P2 p/s | ϕ 300<br>Pompe à vis à anneau d'écoulement, type horizontal | $10,74^{m3/mm}$x$27^{m}$x$110^{kw}$ | 3 |
| P3 p/s | ϕ 200<br>Pompe à vis à anneau d'écoulement, type submersible | $3,54^{m3/mm}$ x $20^{m}$ x $22^{kw}$ | 3 |
| P4 p/s | ϕ 200<br>Pompe à vis à anneau d'écoulement, type submersible | $3,13^{m3/mm}$ x $11^{m}$ x $11^{kw}$ | 3 |
| P5 p/s | ϕ 100<br>Pompe à vis à anneau d'écoulement, type submersible | $1,62^{m3/mm}$ x $16^{m}$ x $11^{kw}$ | 2 |

TABLEAU 12.5 CAPACITE DE CHAQUE RESERVOIR D'EGALISATION DE PRESSION

| Nom du réservoir d'égalisation de pression | T1 | T2 | T3 |
|---|---|---|---|
| Diamètre (m) | 3,00 | 3,00 | 3,000 |
| Hauteur (m) | 12,699 | 10,984 | 4,909 |
| Capacité du réservoir ($m^3$) | 90 | 78 | 35 |

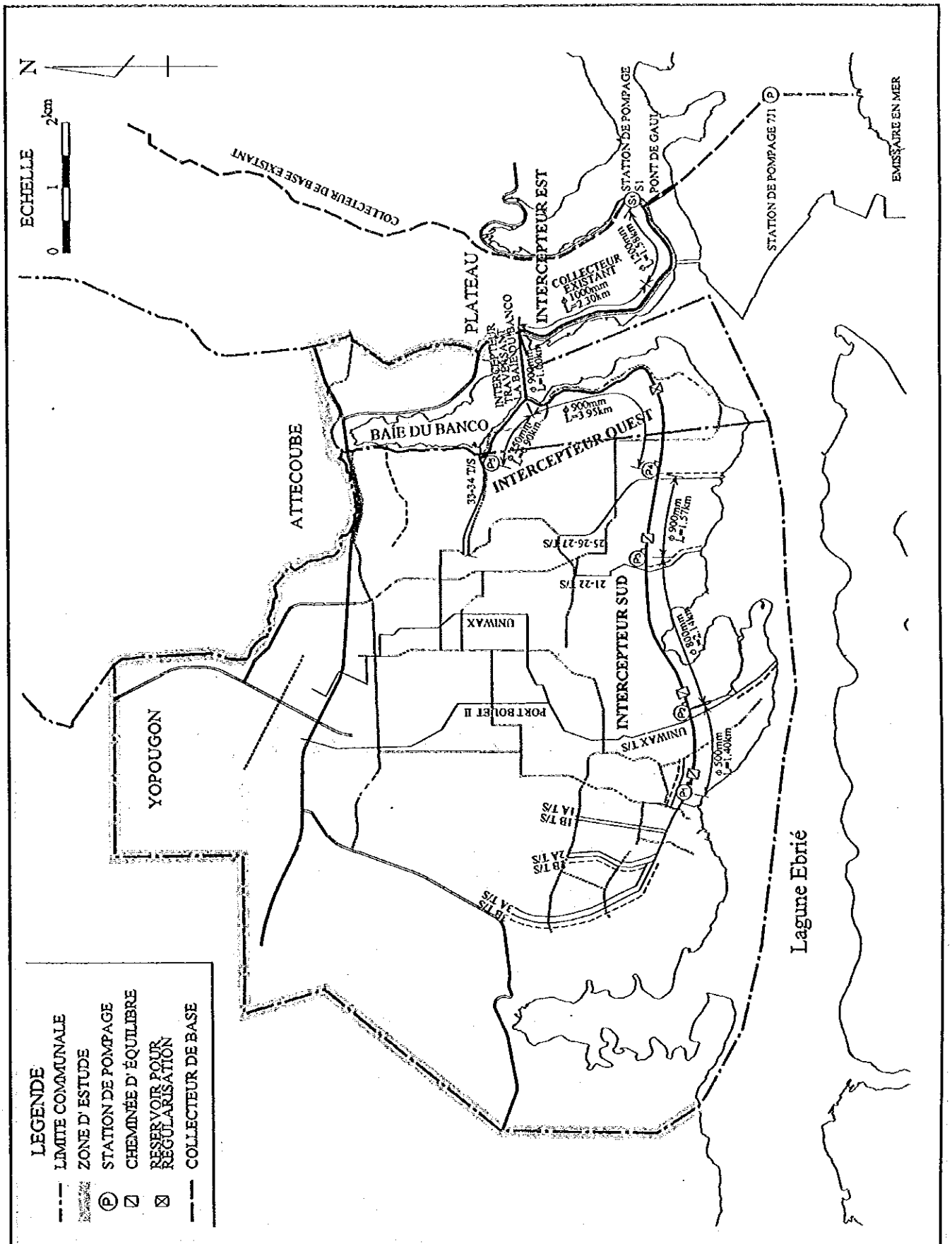
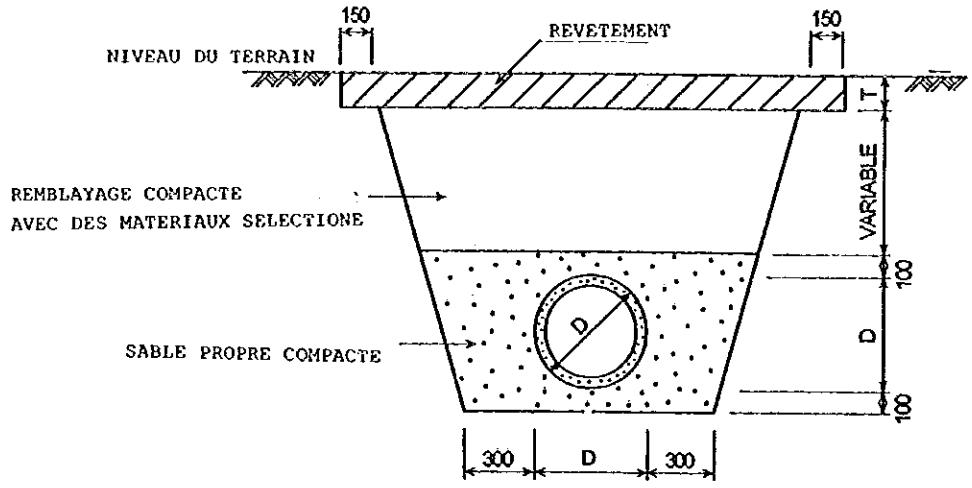



FIG 12.1 PLAN DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT

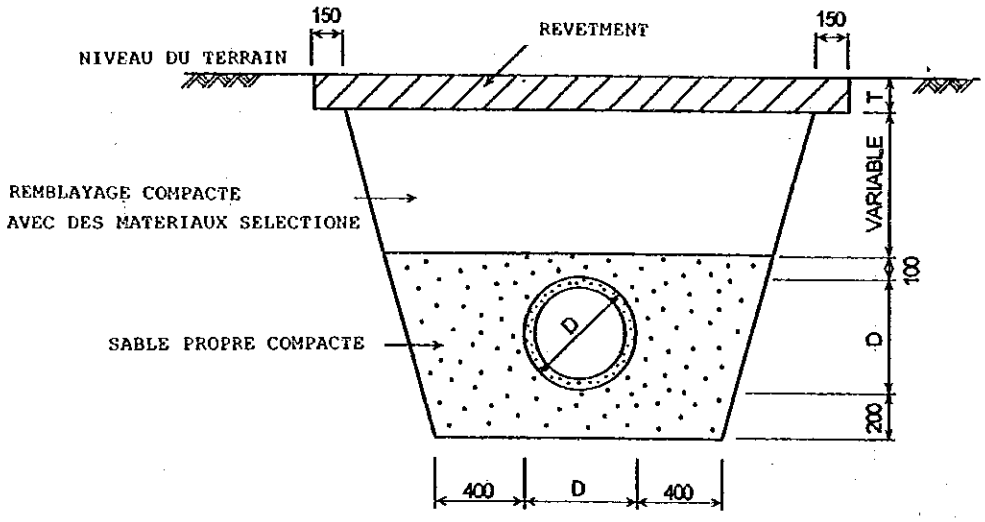
ETUDE DE FAISABILITE SUR L'ASSAINISSEMENT
DE LA PARTIE OUEST D'ABIDJAN EN REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE



JICA



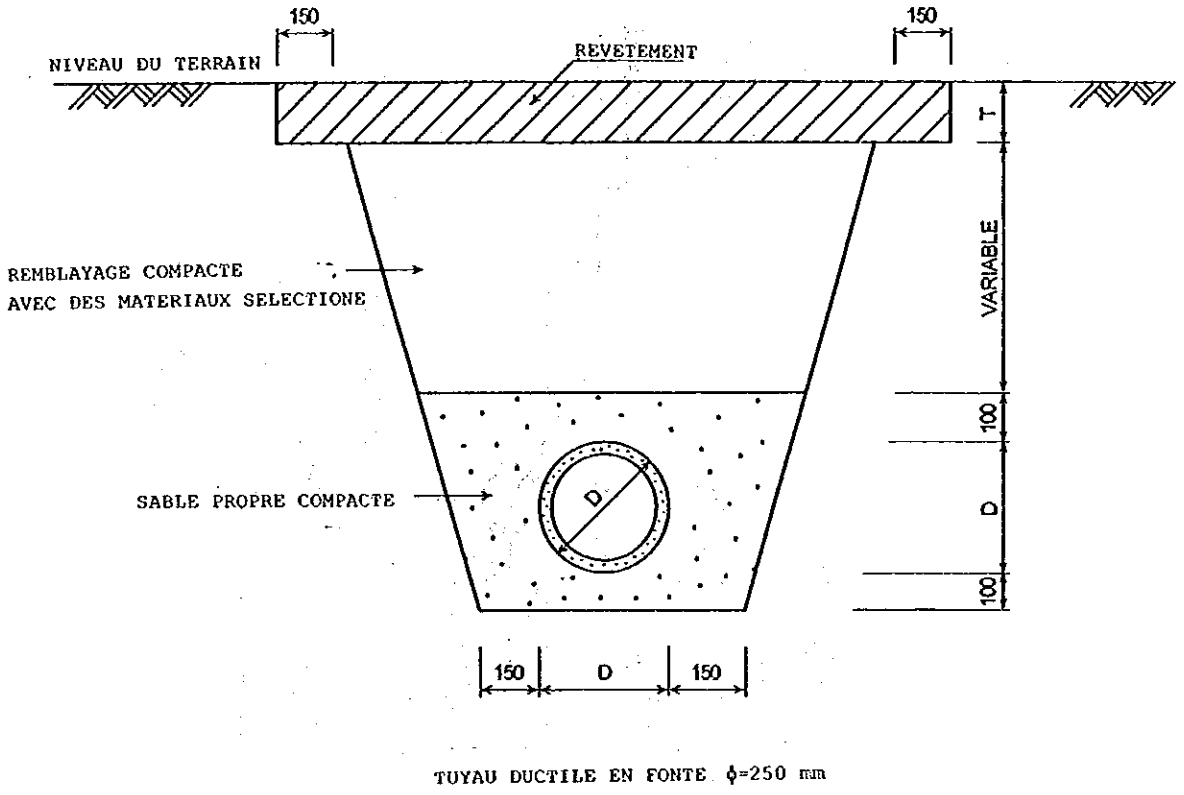

TUYAU DUCTILE EN FONTE ϕ=500 mm




TUYAU DUCTILE EN FONTE ϕ=800, 900 mm

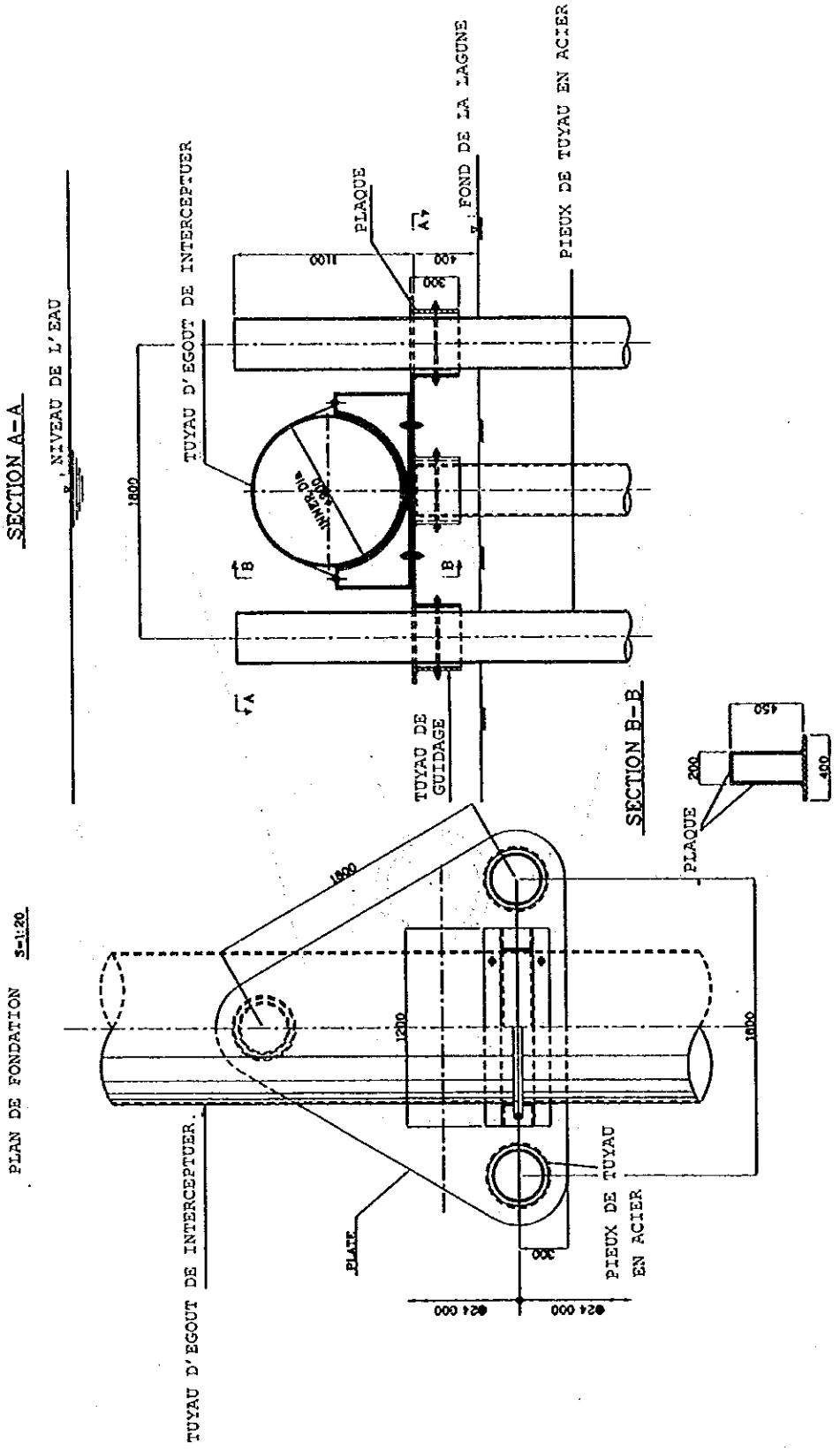
| FIG 12.2 | COUPES TRANSVERSALES TYPIQUES DE L'INTERCEPTEUR SUD |
|---|---|

ETUDE DE FAISABILITE SUR L'ASSAINISSEMENT
DE LA PARTIE OUEST D'ABIDJAN EN REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE




| | |
|---|---|
| FIG 12.3 | COUPE TRANSVERSALE TYPIQUE DE L'INTERCEPTEUR OUEST |

ETUDE DE FAISABILITE SUR L'ASSAINISSEMENT
DE LA PARTIE OUEST D'ABIDJAN EN REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE




| | |
|---|---|
| FIG 12.4 | SHEMA DETAILLE DES PILIERS DE SUPPORT DE LA CANALISATION D'EGOUT |

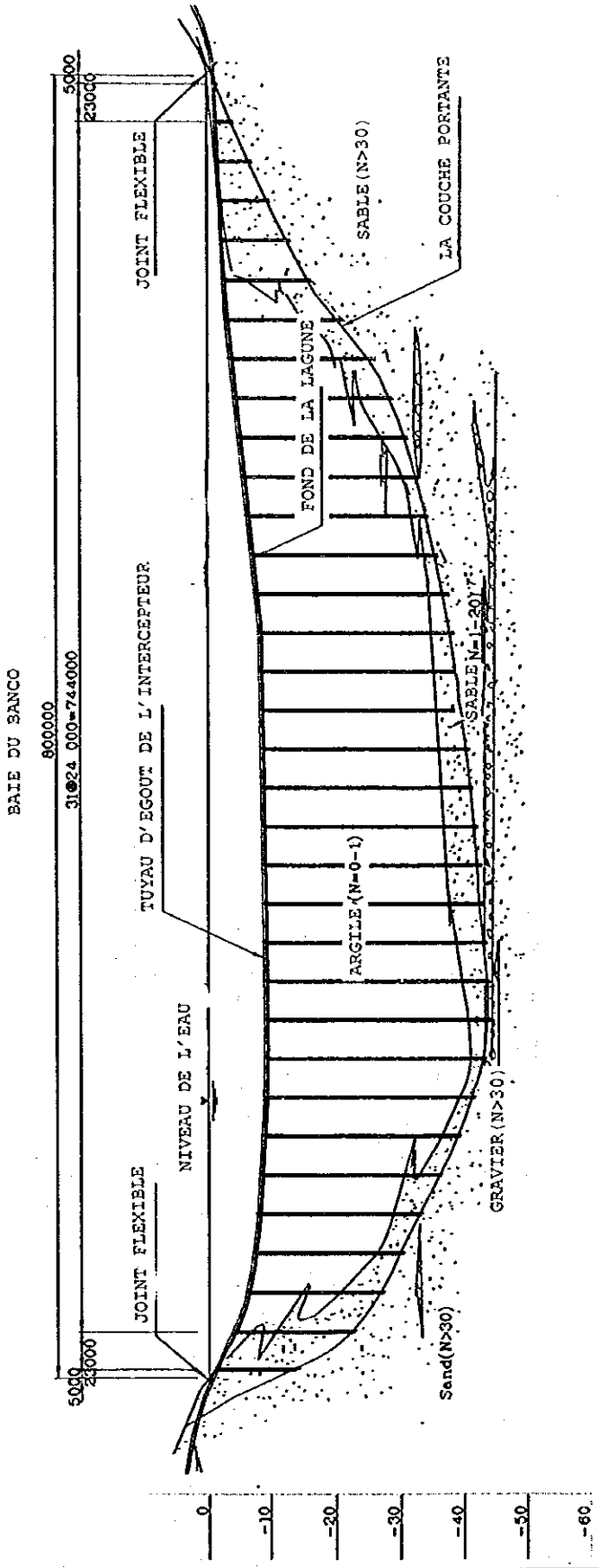
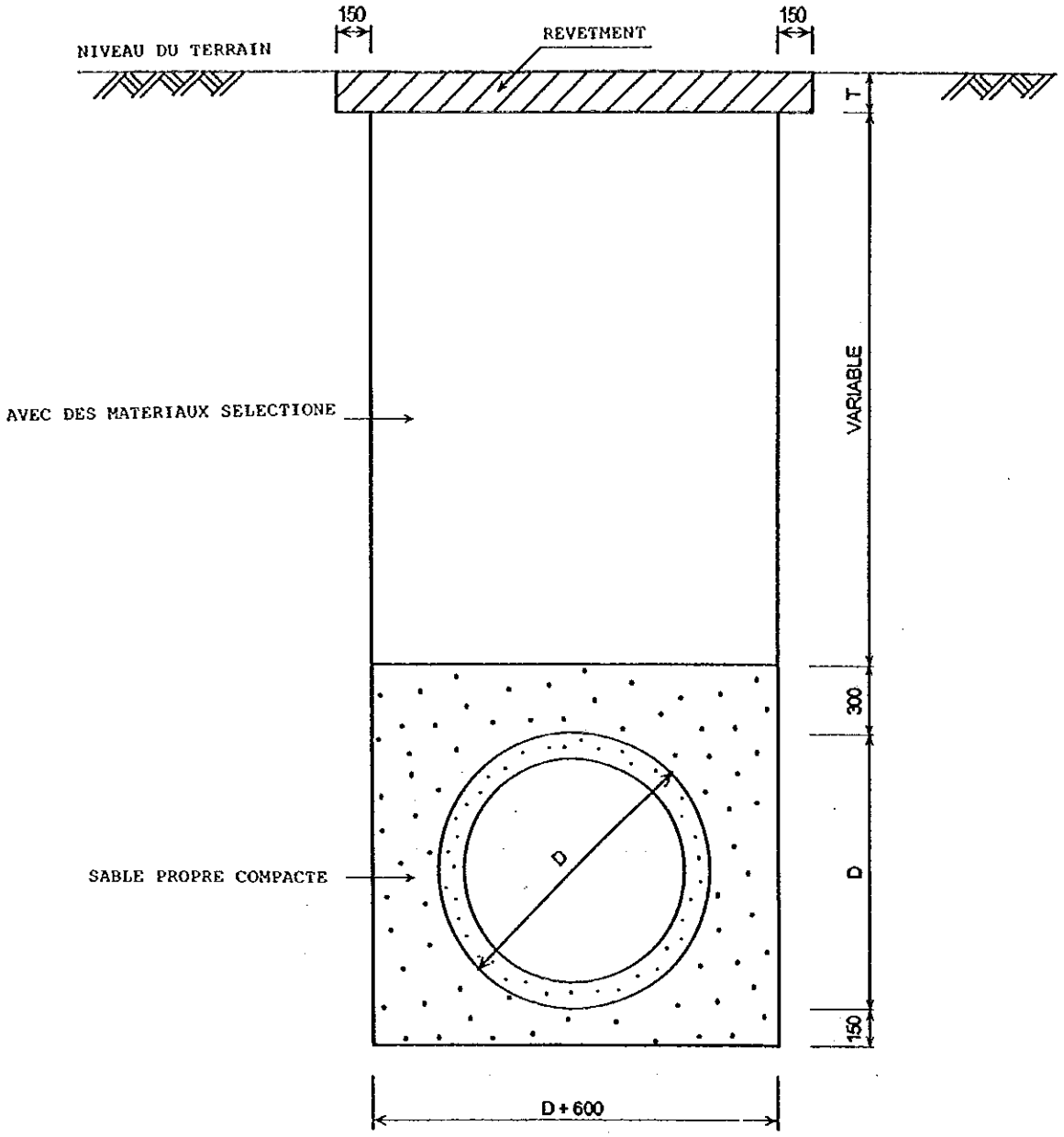



FIG 12.5 PROFIL LONGITUDINAL DE LA STRUCTURE DE TRAVERSEE DE LA BAIE DU BANCO

ETUDE DE FAISABILITE SUR L'ASSAINISSEMENT
DE LA PARTIE OUEST D'ABIDJAN EN REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE

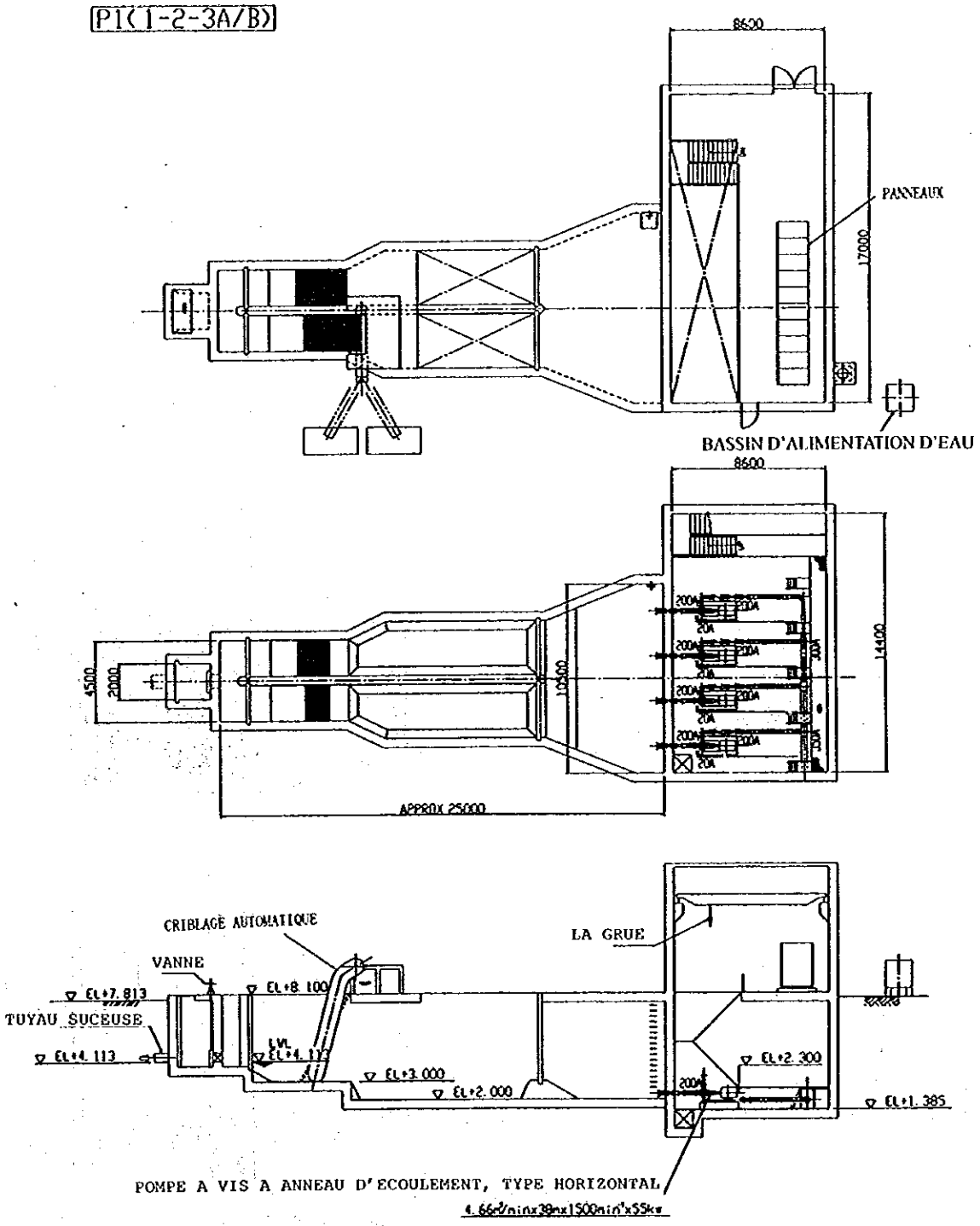


JICA



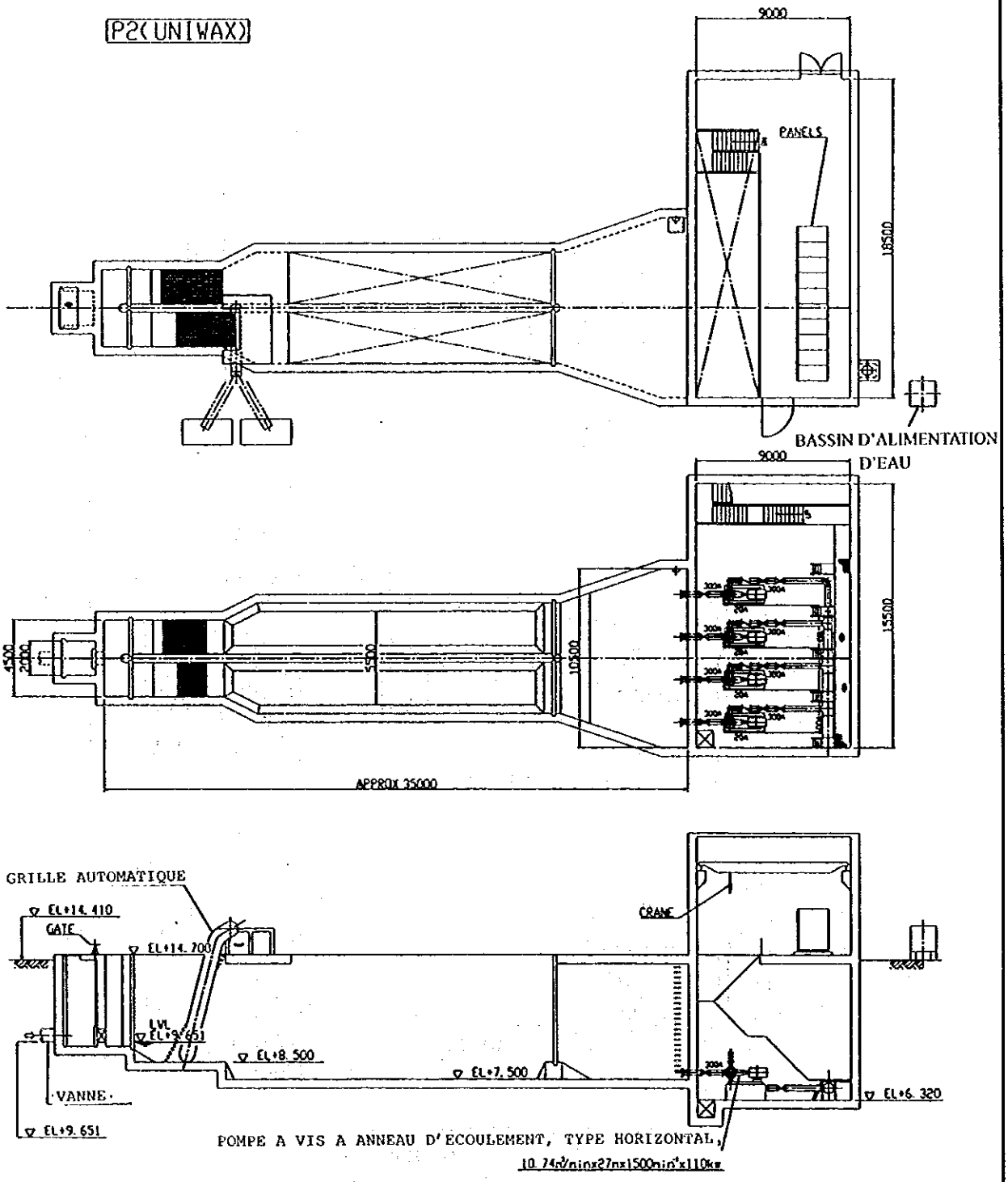

| FIG 12.6 | COUPE TRANSVERSALE TYPIQUE DE L'INTERCEPTEUR EST |
|---|---|

ETUDE DE FAISABILITE SUR L'ASSAINISSEMENT
DE LA PARTIE OUEST D'ABIDJAN EN REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE




| FIG 12.7 | PLAN DE L'ENSEMBLE DE LA STATION DE POMPAGE P1 |
|---|---|

ETUDE DE FAISABILITE SUR L'ASSAINISSEMENT
DE LA PARTIE OUEST D'ABIDJAN EN REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE



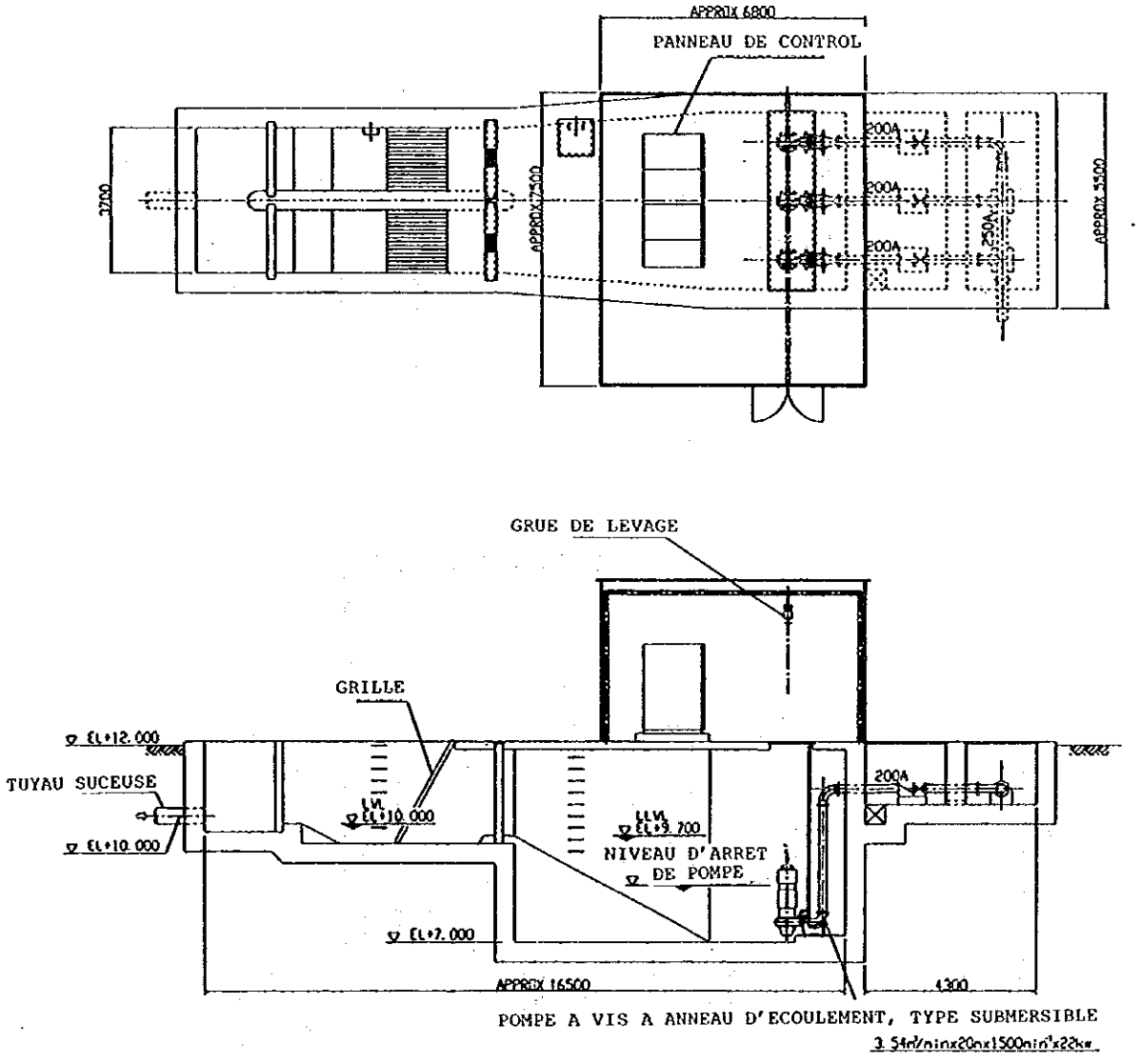

| FIG 12.8 | PLAN DE L'ENSEMBLE DE LA STATION DE POMPAGE P2 |
|---|---|

ETUDE DE FAISABILITE SUR L'ASSAINISSEMENT
DE LA PARTIE OUEST D'ABIDJAN EN REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE



JICA

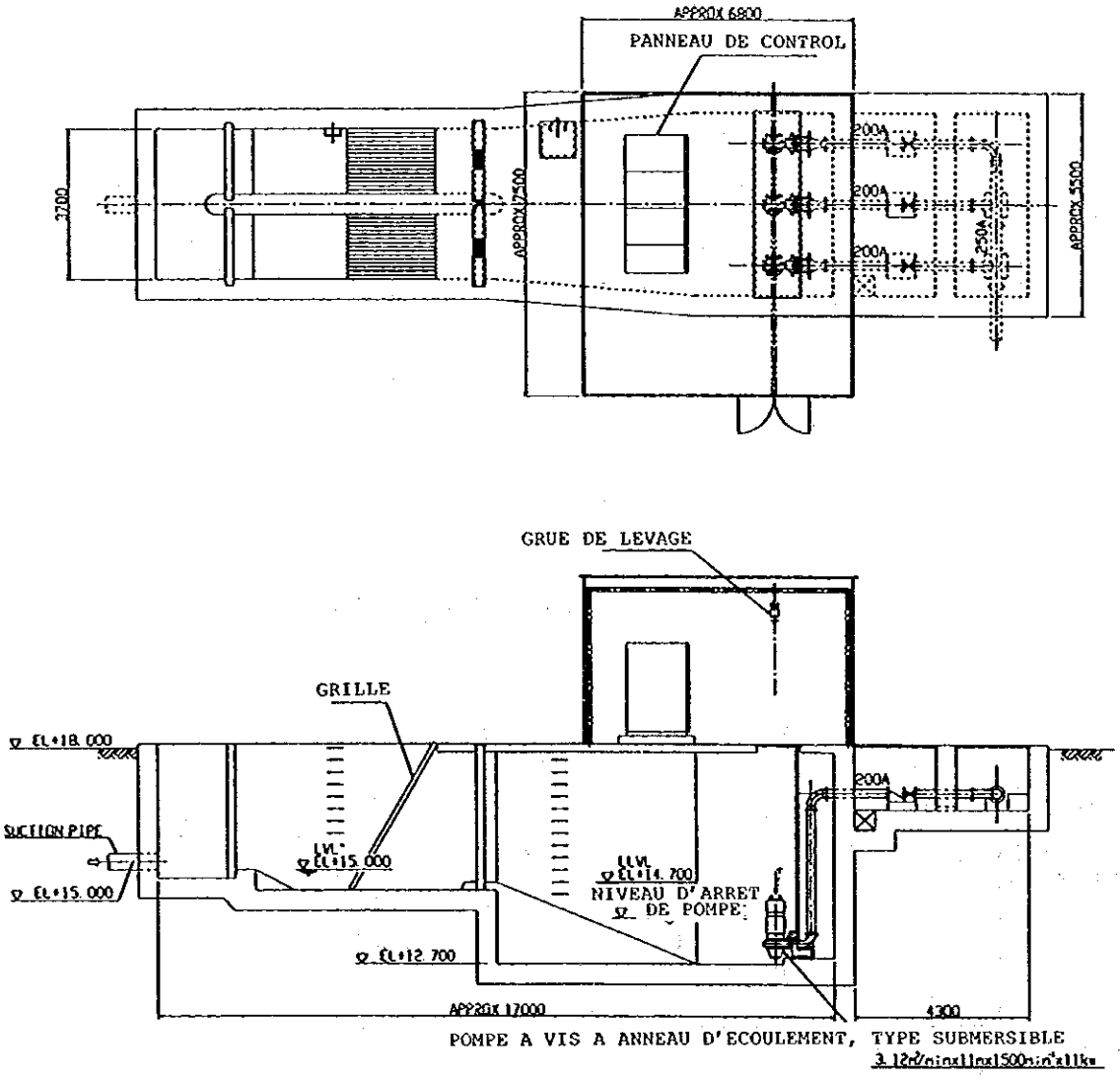
P3(21-22)




| | |
|---|---|
| FIG 12.9 | PLAN DE L'ENSEMBLE DE LA STATION DE POMPAGE P3 |

ETUDE DE FAISABILITE SUR L'ASSAINISSEMENT
DE LA PARTIE OUEST D'ABIDJAN EN REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE

P4(25-26-27)

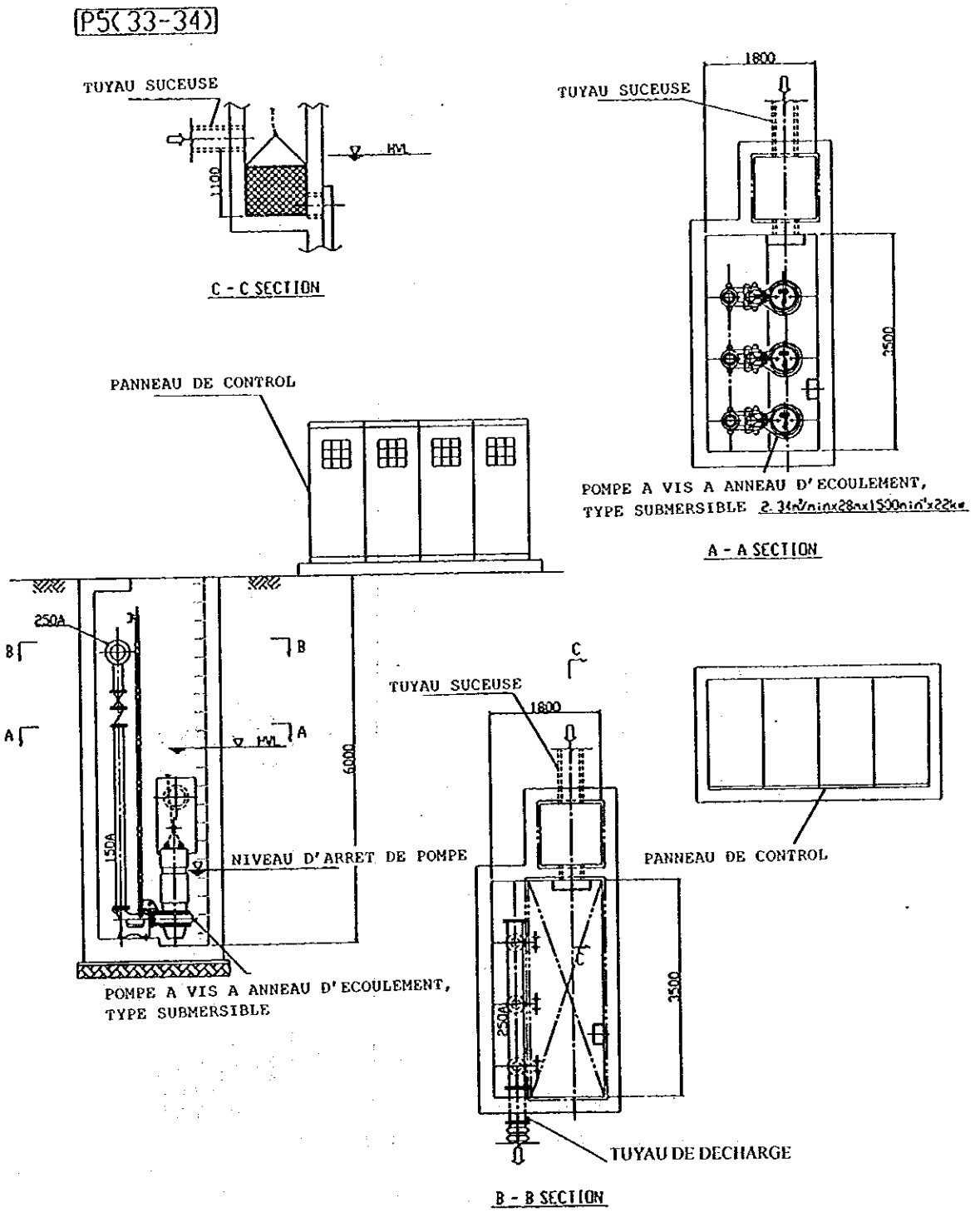



| FIG 12.10 | PLAN DE L'ENSEMBLE DE LA STATION DE POMPAGE P4 |
|---|---|

ETUDE DE FAISABILITE SUR L'ASSAINISSEMENT
DE LA PARTIE OUEST D'ABIDJAN EN REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE



JICA




| | |
|---|---|
| FIG 12.11 | PLAN DE L'ENSEMBLE DE LA STATION DE POMPAGE P5 |

ETUDE DE FAISABILITE SUR L'ASSAINISSEMENT
DE LA PARTIE OUEST D'ABIDJAN EN REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE

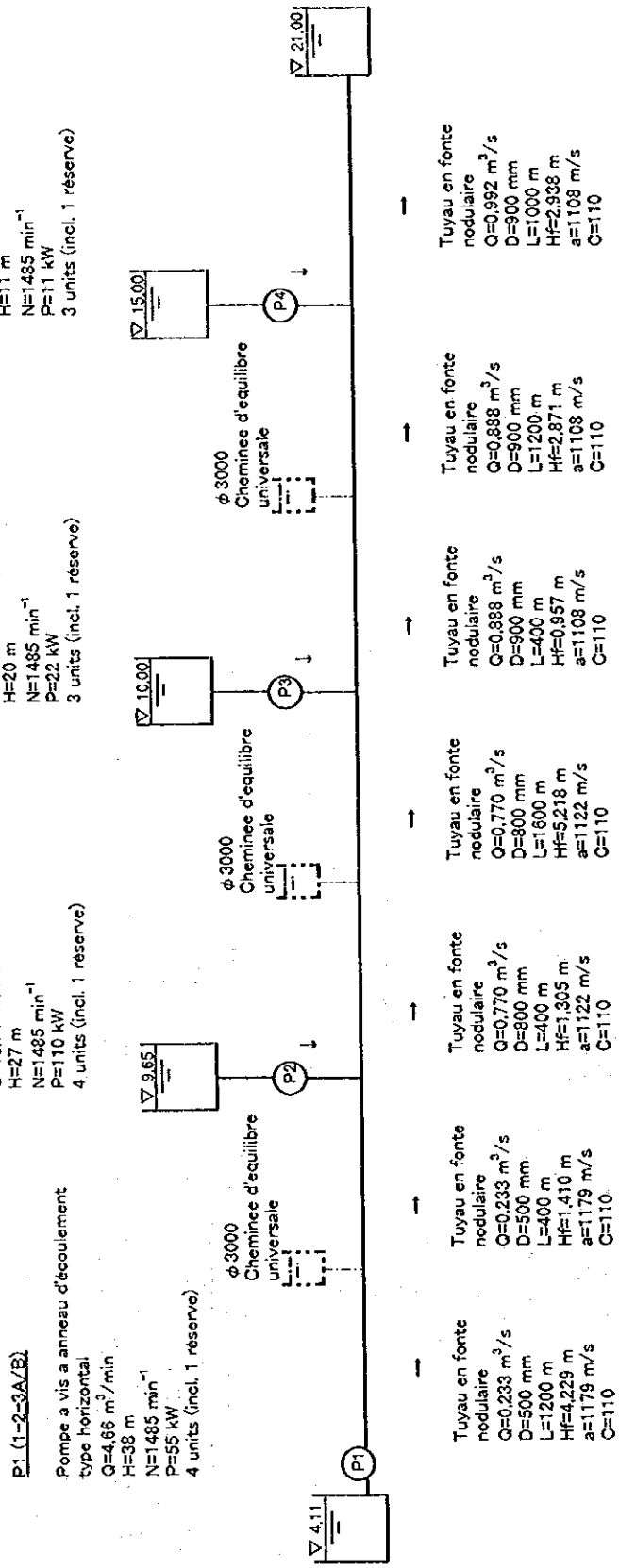



FIG 12.12 DIAGRAMME DE CANALISATION

ETUDE DE FAISABILITE SUR L'ASSAINISSEMENT
DE LA PARTIE OUEST D'ABIDJAN EN REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE

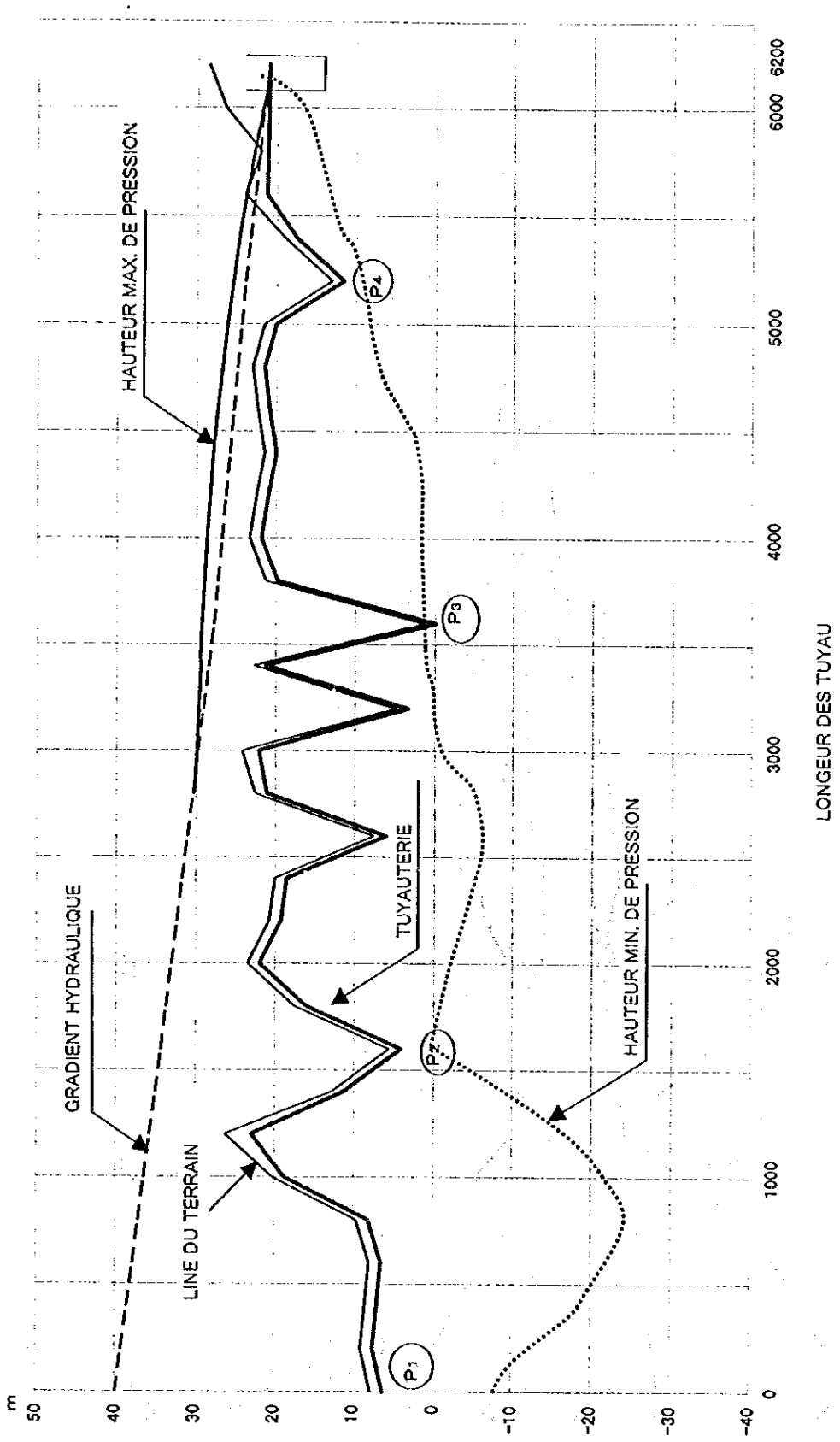



FIG 12.13 NIVEAU D'EAU MAX. ET MIN. EN CAS DE COUP DE BELIER (CAS 1)

ETUDE DE FAISABILITE SUR L'ASSAINISSEMENT
DE LA PARTIE OUEST D'ABIDJAN EN REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE



JICA

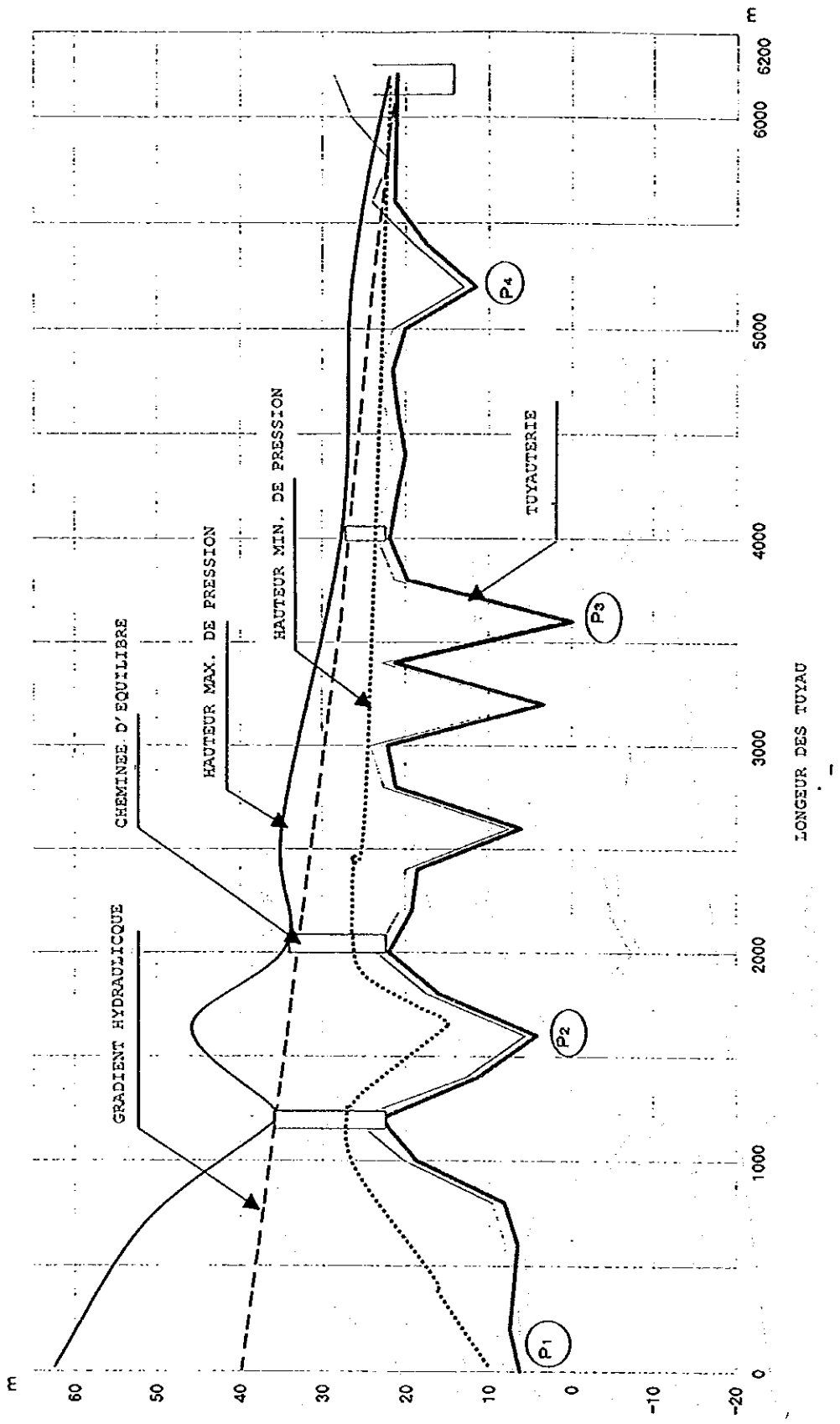
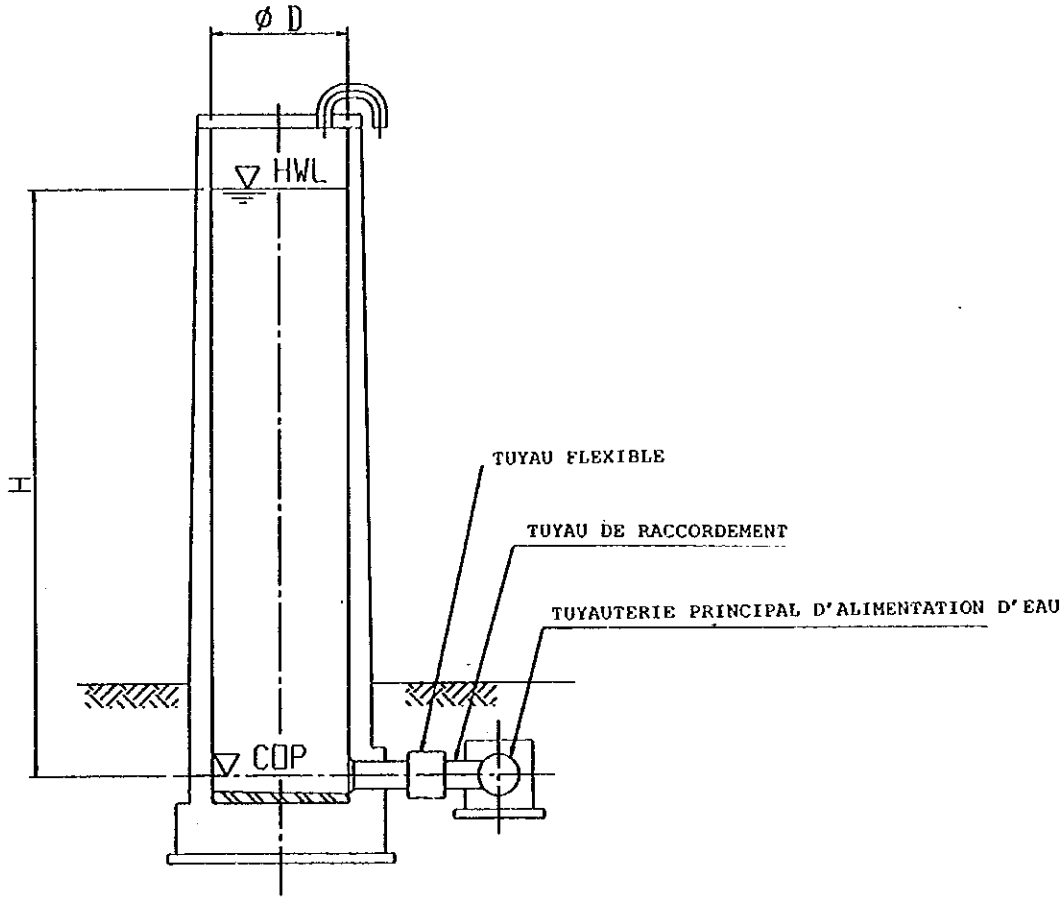



FIG 12.14 NIVEAU D'EAU MAX. ET MIN. EN CAS DE COUP DE BELIER (CAS 2)

ETUDE DE FAISABILITE SUR L'ASSAINISSEMENT
DE LA PARTIE OUEST D'ABIDJAN EN REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE



JICA




CHARACTERISTIQUES DE CHEMINEE D'EQUILIBRE UNIVERSALE

| NO. | PLACE | QTY | ø D | H | ▽HWL | ▽COP |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | P1~P2 | 1 | ø3000 | +12. 699 | +35. 699 | +23. 000 |
| 2 | P2~P3 | 1 | ø3000 | +10. 984 | +32. 984 | +22. 000 |
| 3 | P3~P4 | 1 | ø3000 | +4. 909 | +26. 809 | +21. 900 |

FIG 12.15 PLAN D'ENSEMBLE DU RESERVOIR D'EGALISATION DE PRESSION

ETUDE DE FAISABILITE SUR L'ASSAINISSEMENT
DE LA PARTIE OUEST D'ABIDJAN EN REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE

# *CHAPITRE 13*

# *PROGRAMME D'EXECUTION*

# CHAPITRE 13 PROGRAMME D'EXECUTION

## 13.1 Programme d'Exécution

### 13.1.1 Matériaux de Construction

1) Approvisionnement en tuyaux d'égout

Trois types de tuyaux d'égout devraient être utilisés à l'étape de conception, à savoir tuyaux en fer fondu ductiles (DCI), tuyaux en béton armé (RC) centrifuges et tuyaux en acier.

Les tuyaux DCI sont des produits spéciaux fabriqués par peu de fabricants dans le monde. L'approvisionnement en tuyaux DCI est pour cela supposé en tant qu'importation d'Europe. Le prix unitaire du tuyau DCI est basé sur le prix du marché FOB au port Royaume-Uni, et a été ajusté en tenant compte des frais de douane, de l'assurance, du fret et du coût de transport dans Abidjan.

Pour les tuyaux RC, il y a plusieurs fabricants célèbres à Abidjan. Ils seront donc de fourniture locale et moins chers.

L'importation des tuyaux en acier de pays étrangers a été jugée onéreux et peu économique. La possibilité de l'approvisionnement local des tuyaux en acier a été étudiée. Il y a plusieurs fabricants de tubes, tuyaux et/ou réservoirs en acier à Abidjan qui possèdent la technologie et les capacités pour traiter (fléchir, souder) les plaques d'acier pour former les tuyaux.

Les plaques d'acier peuvent être importées d'Europe à prix raisonnable, et la combinaison de ces plaques et de la technologie des fabricants ivoiriens avec le traitement interne des tuyaux en acier au mortier permettra d'obtenir sur place la quantité nécessaire de tuyaux en acier d'égout.

2) Fourniture de l'équipement de pompage

L'équipement de pompage est supposé fourni du Japon à cette étape, mais ne se limitera pas à cette méthode.

Le coût unitaire de l'équipement de pompage pour les stations de pompage, qui inclut coût de la conception, fabrication à l'usine au Japon, essais en atelier, pièces de rechange, coût

de livraison et d'installation, basés sur les prix FOB Tokyo, devra être ajusté en tenant compte des frais de douane, de l'assurance et du fret.

### 13.1.2 Compétence des Compagnies de Construction Locales

Trois phases de projets de construction d'installations d'assainissement ont été exécutées au cours de 24 dernières années à Abidjan, avec plusieurs compagnies de construction locales impliquées dans les projets en tant que contractant principal et/ou sous-traitant. Ces compagnies ont donc l'expérience de l'équipement et du personnel clé pour l'exécution des travaux de construction à un niveau acceptable.

Bien qu'une force de travail significative soit requise au début de la construction, il n'y aura pas de difficulté à trouver de la main-d'œuvre ordinaire. Mais la disponibilité d'ouvriers qualifiés, chefs d'équipe et superviseurs de la construction à différents niveaux pourra poser des difficultés.

Un projet d'installations d'assainissement implique souvent des travaux de construction de grande envergure, par exemple stations de pompage, et/ou des méthodes et équipements compliqués, tels que construction de tunnels sous des structures urbaines en utilisant la méthode de levage (jacking), qui exigent des compétences et de l'expérience des contractants. Cette partie importante des travaux de construction exigera l'emploi de contractants étrangers expérimentés, la délégation d'ingénieurs expatriés et/ou leur formation.

### 13.1.3 Méthode de Construction

Le programme de construction, les arrangements et les méthodes des travaux de chaque composant du système d'intercepteurs ont été définis conformément à la portée prévue et au type de travaux requis pour la construction.

Les travaux de construction du Projet peuvent se classer en trois composants majeurs, à savoir (1) pose des tuyaux d'égout des intercepteurs, (2) traversée de la Baie du Banco et (3) construction des stations de pompage. Les méthodes de construction de chaque

composant seront comme suit:

1) Intercepteur

Pour la pose des tuyaux d'égout d'intercepteur, il y aura deux méthodes de construction adéquate: l'excavation à ciel ouvert et la construction de tunnels.

La méthode d'excavation à ciel ouvert est applicable quand le tuyau d'égout est de petite-moyenne dimension et que les conditions de circulation le permettent. La plupart des tuyaux d'égout de la zone de Yopougon où la pose des tuyaux doit avoir lieu le long des routes nouvellement aménagées pourraient être posés de cette manière, alors que l'excavation à ciel ouvert avec retenue de terre par piliers en plaques d'acier sera nécessaire dans la zone d'Attécoubé-Plateau, où la pose des tuyaux d'égout sera faite le long de routes existantes.

La méthode de construction de tunnel pourra être utilisée pour poser de gros tuyaux ou pour la construction en profondeur là où les tuyaux doivent être détournés à cause du trafic important ou de la présence de structures souterraines. Cette méthode sera appliquée sur environ 200 m du tuyau pour dévier du pont F.H. Boigny et raccorder à la station de pompage S1.

2) Traversée de la Baie du Banco

La méthode de construction appliquée à la section de 800 m de l'intercepteur traversant la Baie du Banco est la pose de tuyaux sur le fond marin soutenus (SSPL). Cette méthode est basée sur le concept commun à la méthode de construction appliquée aux collecteurs primaires traversant la lagune Ebrié entre Marcory et Blocosso dans la troisième étape du projet d'installations d'assainissement d'Abidjan.

La profondeur d'eau de la Baie du Banco est de 10 - 12 m. Sous le fonds marin, il y a une couche du sol de sédiments peu cohésif (valeur SPT-N = 0 - 1) d'environ 30 m d'épaisseur, puis au-dessous une couche de sable (valeur SPT-N = 1 - au-dessus de 50). Dans la méthode SSPL, une plate-forme supportée par des fondations de piliers allant jusqu'à la couche de sable doit être posée sur le fond marin à intervalles réguliers. Le tuyau d'égout de l'intercepteur (fabriqué en raccordant des tuyaux en acier de 900 mm de diamètre et 6 m de longueur par soudage) doit être posé sur la plate-forme et traversé la Baie du Banco.

L'intervalle prévu entre les plates-formes est de 24 mètres.

La procédure des travaux de construction est supposée comme suit.

(1) Les piliers de fondation (piliers de tuyaux en acier de 300 mm de diamètre, 3 piliers par fondation) seront enfoncés le long de l'alignement prévu à intervalles réguliers de 24 m. Les travaux de battage et de soudage des pieux seront effectués sur une barge plate à la surface de l'eau. La longueur d'un pilier est estimée à 45 m pour atteindre de la surface de l'eau jusqu'à la couche de sable du sous-sol.

(2) L'alignement longitudinal pour la pose des tuyaux sera basé sur le profil du fond marin précisément étudié, ainsi que sur le plan de pose et l'alignement des tuyaux.

(3) Après l'élimination de la boue tendre et du sable des piliers de fondation jusqu'à la base des piliers, du mortier au ciment sera injecté dans les piliers. Après le durcissement du mortier au bout d'une semaine de conservation, des plongeurs couperont la partie sous l'eau des piliers de fondation au point le long de l'alignement longitudinal prévu pour la pose des tuyaux. Cette série de travaux sera faite sur une barge plate à la surface de l'eau.

(4) Une plate-forme sera fixée sur le dessus dressé des piliers de fondation sur le fond marin et le tuyau d'intercepteur sera installé sur la plate-forme. Les tuyaux d'intercepteur (tuyaux en acier de 900 mm de diamètre et 6 m de longueur par unité) seront soudés sur le site à terre, amenés sur place avec une barge plate au large et placés sur le fond marin.

Cette série de travaux de pose de l'intercepteur traversant la Baie du Banco devraient exiger huit mois. Comme des travaux à la surface de l'eau sont nécessaires, le programme d'exécution devra être établi de manière à éviter la saison pluvieuse (mai et juin en particulier) à temps orageux où la surface de l'eau est souvent instable.

3) Stations de pompage

La construction des deux principales stations de pompage (P1:1-2-3 A/B et P2: UNIWAX) et des trois stations secondaires (P3: 21-22, P4: 25-26-27 et P5: 33-34) est considérée dans le système fonctionnel du plan de l'intercepteur.

Les études du sous-sol ont montré que le niveau de la nappe phréatique était plus haut que GL (niveau du sol) -1,5 m à l'emplacement de la station de pompage P2. Et l'on sait que le niveau de la nappe phréatique est également élevé à la station de pompage P5 situé sur la côte de la Baie du Banco.

Dans le processus de construction des sous-structures (bassin d'eaux souterraines) de ces stations de pompage, le sol devra être excavé jusqu'à GL -5 to - 6 mètres, et l'excavation avec soutènement par piliers en plaques métalliques est jugée nécessaire à ces emplacements.

### 13.1.4 Programme d'Exécution

Le projet de construction devrait se faire conformément au programme d'exécution du Tableau 13.1. Les principales suppositions pour le programme de construction sont comme suit:

(1) La première année sera la période de la conception de base et de l'arrangement financier, qui comprend le processus de demande de prêt à une institution financière par l'agence gouvernementale et l'évaluation du projet.

(2) La première moitié de la seconde année servira à l'étude détaillée et au processus de préqualification du contractant et à la soumission.

(3) Le troisième trimestre de la seconde année servira aux procédures du contrat et à la mobilisation. La construction commencera au quatrième trimestre de la seconde année (2001) et s'achèvera à la fin 2003.

(4) Le Tableau 13.2 indique les précipitations mensuelles et le nombre moyen de jours de pluie à Abidjan. Les deux mois, mai et juin, sont considérés comme les mois de

pointe de la saison pluvieuse, avec deux tiers de jours de pluie. Le programme de construction comprendra les travaux de pose de tuyaux sur le basses terres et la traversée de la Baie du Banco, qui ne doivent pas être affectés par cette saison pluvieuse.

## 13.2 Estimation du Coût

### 13.2.1 Bases d'Estimation du Coût

1) Prix unitaire de la main-d'œuvre, des matériaux et de l'équipement

Le prix unitaire de chaque élément, tels que main-d'œuvre, principaux matériaux et principaux équipements, a été déterminé sur la base des données collectées au cours de l'enquête sur place en juin et juillet 1999. Les conditions sociales et l'état du marché d'Abidjan doivent être pris en compte pour déterminer le coût unitaire de chaque travail de construction.

2) Coût de base des travaux

Le coût de base des travaux de construction s'obtient en ajoutant le coût de la main-d'œuvre, le coût des matériaux et le coût de l'équipement pour la conception typique prévue. Le coût du total des travaux temporaires (20% du coût direct accumulé de chacun des travaux de construction) et le coût indirect (30% de la somme du coût des travaux de construction directs et du total des travaux temporaires) qui comprennent les frais généraux, le profit etc. doivent être ajoutés.

Les méthodes de construction, l'équipement et la main-d'œuvre, la vitesse de progression des travaux sont appliqués conformément aux NORMES POUR L'ESTIMATION DU COUT DES TRAVAUX PUBLICS (Ministère de la Construction du Japon, 1999).

3) Taux de change des matériaux importés

Les coûts de base des produits importés sont estimés sur la base du taux de change des

devises comme suit (moyenne de la période de mars à août 1999).

| | Yen (¥) |
|---|---|
| Franc français | 19,503 |
| Franc CFA | 0,19503 |
| Livre anglaise | 195,43 |
| Dollar US | 120,38 |

4) Coût de la construction des installations préparés

Les quantités de travaux de ces installations et équipements seront estimées après la conception préliminaire des installations et équipements proposés sur la base de l'étude topographique et géographique.

Le coût de la construction de tous les travaux et installations est estimé et divisé en partie monnaie locale et partie devises en fonction des composants des matériaux ou des travaux.

La partie monnaie locale est le coût estimé des matériaux, équipements, main-d'œuvre et produits disponibles en Côte d'Ivoire. La partie devises est le coût estimé des matériaux et services importés, tels que produits en acier, tuyaux DCI, emploi d'équipements de construction importés et/ou d'ingénieurs expatriés.

Vu les aspects ci-dessus de chaque composant des travaux, la proportion en monnaie locale et en devises a été présentée pour les prix unitaires dans la décomposition de l'estimation du coût.

### 13.2.2 Coût d'Investissement Total

Le Tableau 13.3 résume le coût total de la construction et de la mise en place des installations proposées pour l'étude de faisabilité. Le coût total du projet comprend les articles de coût suivants:

- Coût direct de la construction estimé pour la conception préliminaire des installations
- Frais d'ingénierie des services de consultation pour les étapes de conception et de

construction

- Contingences physiques pour les travaux de construction
- Taxe à la valeur ajoutée (TVA) pour le contrat.

(1) Coût direct de la construction

Les Tableaux 13.3 donnent les détails des quantités de travaux et des coûts directs estimés pour chaque composant des travaux. L'estimation du coût de la construction figure dans les Annexes.

(2) Frais d'ingénierie

Les frais d'ingénierie sont estimés en tenant compte de la fourniture de l'étendue des services suivante.

- Etudes topographiques et étude des conditions du sous-sol requises aux cours des étapes de conception de base et de conception détaillée
- Conception détaillée de toutes les installations et équipements
- Services de supervision de la construction pour une période de deux ans et demi.

(3) Contingences physiques

Les contingences physiques sont requises pour les travaux de construction, et estimées empiriquement à 10% du coût total de la construction et des frais d'ingénierie.

Le Tableau 13.4 indique les dépenses annuelles du coût de construction des éléments de base des installations avec les quantités respectives, conformément au programme de construction (Tableau 13.1).

### 13.2.3 Coûts d'Exploitation et d'Entretien

Les coûts d'exploitation et d'entretien pour le système d'assainissement proposé comprennent i) canalisation d'égout (intercepteur) et ii) stations de pompage proposées.
Les coûts des stations de pompage sont composés des dépenses d'électricité, des coûts de

réparation, de l'élimination des sédiments et des déchets et des frais de personnel. Et ceux des canalisations d'égout du coût des réparations et des frais d'inspection journalière, de nettoyage et des frais de personnel. La fréquence de ces travaux est d'une inspection semestrielle et d'un nettoyage au moins une fois par an en utilisant des tiges de poussée et/ou des machines à godet, y compris la source d'énergie, la lubrification et les réparations mineures de l'équipement.

Le Tableau 13.6 indique le coût d'E/E annuel du système d'assainissement. De plus, l'Annexe G donne la décomposition de ce coût.

## 13.3 Plan Financier

### 13.3.1 Introduction

Cette étude est liée à l'étude de faisabilité du système d'assainissement dans le district ouest d'Abidjan, elle ne couvre pas les questions concernant l'ensemble du système d'assainissement de la ville d'Abidjan ou du pays entier. Dans le plan financier de cette étude, la structure tarifaire générale est considérée donnée, mais l'équipe d'étude fera des suggestions pour améliorer les tarifs.

Trois organisations principales sont impliquées dans le système d'assainissement d'Abidjan, à savoir le gouvernement central (MLU), le centre technique (BNETD) et une compagnie privée (SODECI). La division du travail entre elles est bien définie jusqu'à un certain point. L'équipe ne voit aucune raison de modifier la structure actuelle. La SODECI fonctionne pratiquement bien. L'étape suivante sera le renforcement et l'extension de ses activités et bases financières.

La planification des installations et les principales réhabilitation sont du ressort du gouvernement. Le budget pour la construction et la réhabilitation provient du budget général et du FNE (de la surcharge sur le tarif de l'eau collecté par la SODECI).

La privatisation des activités gouvernementales est une tendance mondiale. La privatisation en Côte d'Ivoire est considérée comme un succès en Afrique Sub-saharienne.

Mais la séparation des trois fonctions principales (autorité gouvernementale; politique, planification, réglementation et budgétisation; et centre technique et exploitation) donne lieu à des problèmes organisationnels qui seront abordés plus loin.

La SODECI a appliqué le tarif du service d'assainissement basé sur la consommation d'eau en juillet 1999. Jusque là, les frais du service d'assainissement n'étaient pas collectés. Le nouveau tarif prévu se base sur la consommation d'eau et implique un mécanisme facilitant le branchement particulier au service d'assainissement.

Il faudra beaucoup de temps jusqu'à ce que le système de collecte des frais fonctionne. Mais l'équipe estime que la collecte se fera vers 2003. La question fondamentale est l'existence d'une population à faible revenu qui ne peut pas payer les frais. En particulier, la Zone d'Etude a une énorme population à bas revenu qui augmente tous les jours.

### 13.3.2 Etendue du Plan Financier

Comme le projet se concentre sur la construction de l'intercepteur, l'équipe établie une entité commerciale hypothétique couvrant le service d'assainissement dans la Zone d'Etude (Yopougon et Attécoubé).

### 13.3.3 Politique Financière du Partage du Coût

Vu la charge financière et les retombées des installations d'assainissement, le gouvernement (ou don, à savoir extérieur de l'entité hypothétique) doit prévoir un investissement initial énorme (Tableaux 13.5 et 13.7). Mais l'analyse de sensibilité du Chapitre 14 examine la possibilité du partage partiel de la charge par l'entité.

Le coût d'E/E (Tableaux 13.6 et 13.7) doit en principe être couvert par les frais collectés. Dans les premières étapes, une partie des frais d'eau doit être affectée au service d'assainissement. Parce que la Zone d'Etude a une grande population de résidents à faible revenu, la subvention interne d'un secteur d'activités central, incluant des activités commerciales à haut revenu, est inévitable.

### 13.3.4 Structure de Tarif et Collecte

Les cinq catégories du tarif existantes seront maintenues. La politique de tarif élevé pour le groupe à revenu élevé est soutenue. C'est aussi la philosophie fondamentale du nouveau plan du tarif en juillet 1999. La collecte par l'organisation gouvernementale doit être renforcée. Des incitations à l'amélioration de la collecte des frais doivent être développées.

### 13.3.5 Revenu Financier

Le Tableau 13.8 montre l'estimation du revenu financier pour 1998. A proprement parler, l'estimation du revenu des frais de l'entité doit être basée sur le nombre de contrats par classe, la consommation d'eau, la structure de tarif, le niveau des revenus et les tendances futures de tous ces éléments. Mais ces données ne sont pas disponibles en nombre suffisant. Même si certaines existent, leur précision n'est pas sûre. L'Equipe estime le revenu financier selon une approche macroscopique.

1) Les ventes d'eau à Abidjan seront estimées proportionnellement au volume d'eau facturé à partir du revenu financier 1998 de la SODECI.

2) Les ventes d'eau incluent non seulement le tarif de l'eau, mais aussi tous les revenus, y compris les activités de réparation et diverses charges etc.

3) Les ventes d'eau dans la Zone d'Etude ont été calculées à partir des données pour l'ensemble d'Abidjan, proportionnellement aux données de population. La population dans les deux districts n'a pas toujours un branchement d'approvisionnement en eau ni un branchement d'assainissement. Cette estimation ne correspondra pas aux ventes réelles, mais plutôt à la limite supérieure disponible du budget interne affecté aux deux districts. En fait, comme ces deux districts ont une importante population à faible revenu, cette formule assume implicitement des subsides internes du district commercial à tarif d'eau élevé.

4) L'allocation du service d'assainissement est déterminée par l'effectif dans la division d'assainissement, qui correspond à environ 10% de l'effectif total de la SODECI. En fait, le

revenu actuel des exploitation d'assainissement consiste seulement en subsides du gouvernement, qui correspondent à environ 4% du revenu total de la SODECI.

5) Pour l'estimation des ventes en 2003, l'équipe d'étude considère que l'augmentation de revenu par habitant et le taux d'inflation de 1998 comme chiffres de base.

6) Quant au frais de service d'assainissement, à long terme, l'équipe d'étude recommande 40-60% du frais d'eau, ce qui est la norme internationale. La structure de tarif actuellement proposée est la première étape pour un but à long terme. En l'an 2004, 25% du tarif de l'eau sera collecté en tant que frais d'assainissement.

7) Après l'an 2004, la population du district augmentera. Et il en ira de même pour le revenu et les dépenses. Un nouvel investissement additionnel sera aussi requis. Mais la période d'étude est limitée jusqu'à l'an 2003, c'est pourquoi l'échelle de l'entité hypothétique est limitée à celle de 2003. Le revenu résultant est estimé à 1.397 millions de F CFA en 2003 au prix 1998.

### 13.3.6 Dépenses Financières

Le Tableau 13.11 indique l'estimation des dépenses financières en 1998.
La logique de calcul est la même que pour 13.3.5. Le nombre de départ correspond aux dépenses de la SODECI en 1998 (revenu moins profit).

En plus des dépenses estimées de la manière ci-dessus, l'équipe d'étude doit ajouter du coût d'E/E pour l'intercepteur nouvellement ajouté par l'étude. Cet intercepteur aura un effet positif considérable qui sera explicité dans le Chapitre 14, mais n'augmente pas directement le revenu. Outre l'intercepteur, l'équipe d'étude a fortement recommandé des travaux de réhabilitation sur les collecteurs primaires principaux, mais il est entendu que le budget de réhabilitation devra être prévu hors projet. La dépense résultante est estimée à 1.326 millions de F CFA en 2003 au prix 1998.

Compte tenu des différentes suppositions et conditions indiquées, ce projet sera financièrement faisable si l'investissement initial est couvert sans charge correspondante

sur le projet et si le frais d'assainissement atteignent un quart du frais d'eau.

## 13.4 Plan Institutionnel

### 13.4.1 Introduction

La division actuelle des travaux entre le gouvernement central (MLU), le centre technique national (BNETD) et la compagnie privée (SODECI) est bien organisée. L'équipe d'étude ne voit aucune raison de restructurer le système existant. Bien que des problèmes existent à cause de la séparation des autorités, de la technologie et de l'exploitation, il serait malavisé de consolider ces trois organisations. Cela formerait à nouveau un "grand gouvernement". Il vaut mieux améliorer à l'intérieur du cadre actuel. La Banque Mondiale appelle ce problème "développement d'un réglementaire".

Dans le passé, la SODECI n'était pas agressive pour prendre des risques d'investissement et limitait plutôt ses activités à l'exploitation. Mais récemment, la SODECI a commencé à investir avec de l'argent extérieur sous garantie gouvernementale. Il peut être conseillé d'étendre les activités de la SODECI de l'exploitation à l'investissement, à moins que le gouvernement assure des emprunts faits pour la dette publique cachée, qui est maintenant contrôlée par la Banque Mondiale et le FMI.

### 13.4.2 Développement Organisationnel

1) Il est recommandé d'améliorer et de renforcer la capacité de planification des mesures du gouvernement central. La Banque Mondiale insiste sur le " réglementaire ".

2) Il est recommandé de renforcer la SODECI en tant que compagnie privée. Une partie importante de l'investissement doit être transférée à la SODECI.

3) Le programme de réhabilitation de grande envergure doit être transféré à la SODECI petit à petit.

4) Un système de comptabilisation du coût efficace doit être introduit. Le revenu et les coûts

doivent être classés par approvisionnement en eau et assainissement, par zone etc.

### 13.4.3 Développement de Ressources Humaines

Comme les pays avancés ont accumulé des connaissances et expériences considérables dans le domaine des services d'assainissement, le personnel de la Côte d'Ivoire devrait avoir la possibilité d'aller étudier à l'étranger et d'introduire des technologies avancées et l'expérience de la gestion. L'exploitation des services d'assainissement de la ville d'Abidjan sera un modèle pour les autres villes de ce pays. C'est pourquoi tous les efforts doivent être faits pour assurer une exploitation saine de l'assainissement à Abidjan. Le développement des ressources humaines ne doit pas se limiter à l'aspect technique, mais aussi inclure la comptabilité, les finances, le marketing, la gestion du personnel etc.

### 13.4.4 Exploitation et Entretien

Dans les limites du budget d'entretien, l'E/E actuel mérite d'être apprécié. L'introduction du tarif d'assainissement permettra d'augmenter le budget d'E/E, ce qui se traduira par une meilleure gestion.

Les travaux de réhabilitation principaux doivent être séparés de l'E/E ordinaire, car ils exigent un investissement énorme, comme indiqué dans ce report.

# TABLEAU 13.1 CALENDRIER DE CONSTRUCTION ET PROGRAMME DE REALISATION

| Rubrique | Année / Mois | 2000 | | | | 2001 | | | | 2002 | | | | 2003 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1-3 | 4-6 | 7-9 | 10-12 | 1-3 | 4-6 | 7-9 | 10-12 | 1-3 | 4-6 | 7-9 | 10-12 | 1-3 | 4-6 | 7-9 | 10-12 |
| 0. Arrangement de financement | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Etude et conception des travaux | | | B/D | | | D/D | | | | | | | | | | | |
| 2. Préqualification et Soumission | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Contrat et mobilisation | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Intercepteur | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. 1-2-3 A/B -- UNIWAX | Méthode d'excavation 1,40 km | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. UNIWAX -- 21-22 | Méthode d'excavation 2,14 km | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. 21-22 -- 25-26-27 | Méthode d'excavation 1,57 km | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. 25-26-27 -- Abobo-Doume | Méthode d'excavation 1,75 km | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. Abobo-Doume - 33-34 | Méthode d'excavation (Branche) 0,9 km | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9. Traversée de la Baie du Banco | SSPL 0,8 km | | | | | | | | | | | | 8,0 mois | | | | |
| 10. Est de la traversée – Attécoubé | Méthode d'excavation (SP) 0,2 km | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11. Egout existant | Réhabilitation d'égout 2,3 km | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12. Fin de l'égout existant - fin de la route d'accès | Méthode d'excavation (SP) 0,37 km | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13. Passage sous accès au pont de F.H.Boigny | Méthode de fonçage horizontal 0,2 km | | | | | | | | | | | | | | 5,5 mois | | |
| 14. Pont de F.H.B. -- S1 S/P | Méthode d'excavation (SP) 1,01 km | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Station de pompage | | | | | | | | | | | Fabrication d'Equipement | | Transport | | | | |
| 15. P1 (1-2-3 A/B) S/P | | | | | | | | | | | Travaux de génie civile | | | Construction | Installation | | Examen |
| 16. P2 (UNIWAX) S/P | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17. P3 (21-22) S/P | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18. P4 (25-26-27) S/P | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19. P5 (33-34) S/P | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Saison pluvieuse

TABLEAU 13.2 PRECIPITATIONS A ABIDJAN

| Mois | Précipitations (mm) | Nbre moyen de jours de pluie * | Température moyenne * (°C) |
|---|---|---|---|
| Janvier | 15,0 | 3,1 | 26,8 |
| Février | 42,1 | 4,1 | 27,7 |
| Mars | 105,8 | 8,6 | 27,9 |
| Avril | 160,0 | 11,2 | 28,1 |
| Mai | 306,7 | 17,8 | 27,6 |
| Juin | 508,8 | 21,0 | 26,2 |
| Juillet | 134,0 | 12,0 | 24,8 |
| Août | 30,8 | 7,1 | 24,0 |
| Septembre | 70,8 | 13,0 | 24,5 |
| Octobre | 158,5 | 14,3 | 26,1 |
| Novembre | 144,0 | 15,8 | 27,5 |
| Décembre | 69,9 | 9,7 | 27,2 |
| Année | 1746,5 | 137,7 | 26,5 |

Source: SODEXAM, 1969 – 1998.

*: Atlas de Côte d'Ivoire (1979), Ministère du Plan de Côte d'Ivoire.

## TABLEAU 13.3 RESUME DES COUTS DE CONSTRUCTION

Intercepteur (Unité: 1000 FCFA)

| Section | Méthode de construction | Type d'égout/diamètre | Monnaie locale | Devises | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. 1-2-3 A/B -- UNIWAX | Méthode d' excavation 1,40 | Tuyau DCI / 500 mm | 115459 | 381932 | 497391 |
| 2. UNIWAX -- 21-22 | Méthode d' excavation 2,14 | Tuyau DCI/ 800 mm | 226085 | 1030188 | 1256274 |
| 3. 21-22 -- 25-26-27 | Méthode d' excavation 1,57 | Tuyau DCI/ 900 mm | 181492 | 896425 | 1077918 |
| 4. 25-26-27 -- Abobo-Doume | Méthode d' excavation 1,75 | Tuyau DCI / 900 mm | 202300 | 999200 | 1201501 |
| Abobo-Doume - 33-34 | Méthode d' excavation 2,20 | Tuyau DCI/ 900 mm | 254320 | 1256138 | 1510458 |
| 5. Branchement d'égout 33-34 | Méthode d' excavation 0,90 | Tuyau DCI/ 250 mm | 64939 | 161962 | 226901 |
| 6. Traversée de la Baie du Banco | SSPL 0,8 km | Tuyau en acier / 900 mm | 1882995 | 383329 | 2266325 |
| 7. Est de la traversée -- Attécoubé | Méthode d' excavation (SP) | Tuyau DCI/ 900 mm | 46467 | 158818 | 205285 |
| 8. Egout existant (RC) | Réhabilitation d' égout 2,3 km | Tuyau RC/ 1,000 mm | 57500 | 172500 | 230000 |
| 9. Fin de l'égout existant - fin de la route d'accès | Méthode d' excavation (SP) | Tuyau RC/ 1,200 mm | 119852 | 100540 | 220392 |
| 10. Passage sous accès au pont de F.H.Boigny | Méthode de fonçage horizontal | Tuyau RC / 1,200 mm | 183462 | 263453 | 446915 |
| 11. Pont de F.H.B. -- S1 P/S | Méthode d' excavation (SP) | Tuyau RC/ 1,200 mm | 327163 | 274447 | 601610 |

Station de pompage et divers (Unité: 1000 FCFA)

| Nom de la station | Division | Monnaie locale | Devises | Total |
|---|---|---|---|---|
| 1. P1 P/S | Equipement mécanique et électrique | | 667874 | 667874 |
| | Génie civil et construction | 212286 | 82941 | 295227 |
| | Acquisition des terrains | 1200 | | 1200 |
| 2. P2 P/S | Equipement mécanique et électrique | | 832982 | 832982 |
| | Génie civil et construction | 319113 | 126304 | 445417 |
| | Acquisition des terrains | 1500 | | 1500 |
| 3. P3 P/S | Equipement mécanique et électrique | | 365503 | 365503 |
| | Génie civil et construction | 48540 | 31043 | 79583 |
| | Acquisition des terrains | 450 | | 450 |
| 4. P4 P/S | Equipement mécanique et électrique | | 324993 | 324993 |
| | Génie civil et construction | 23121 | 19240 | 42360 |
| | Acquisition des terrains | 450 | | 450 |
| 5. P5 P/S | Equipement mécanique et électrique | | 157960 | 157960 |
| | Génie civil et construction | 11299 | 18513 | 29812 |
| | Acquisition des terrains | 300 | | 300 |
| 6. Travaux divers | Réservoir d'égalisation de pression, réservoir de régulation, etc. | 61436 | 27804 | 89240 |

(Unité: 1000 FCFA)

| | Description | Monnaie locale | Devises | Total |
|---|---|---|---|---|
| Coûts de construction | (1) | 4337829 | 8734089 | 13071918 |
| Frais engineering | (2) = (1) x 10 % | 433783 | 873409 | 1307192 |
| Frais imprévus | (3) = (1) x 10% | 433783 | 873409 | 1307192 |
| Acquisition des terrains | (4) | 3900 | 0 | 3900 |
| Total | (1) + (2) + (3) + (4) | 5209295 | 10480907 | 15690202 |

## TABLEAU 13.4 COUTS ANNUELS DE CONSTRUCTION DU SYSTEME DE L'INTERCEPTEUR

(Unit: 1000 FCFA)

| Intercepteur | 2000 | | 2001 | | 2002 | | 2003 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Section | Monnaie locale | Devises | Monnaie locale | Devises | Monnaie locale | Devises | Monnaie locale | Devises |
| 1. 1-2-3 A/B -- UNIWAX | | | | | | | 115459 | 381932 |
| 2. UNIWAX -- 21-22 | | | | | 180868 | 824151 | 45217 | 206038 |
| 3. 21-22 -- 25-26-27 | | | | | 181492 | 896425 | | |
| 4. 25-26-27 -- Abobo-Doume | | | | | 202300 | 999200 | | |
| Abobo-Doume - 33-34 | | | | | 254320 | 1256138 | | |
| 5. Branchement d'égout 33-34 | | | | | 64939 | 161962 | | |
| 6. Traversée de la Baie du Banco | | | | | 1506396 | 306663 | 376599 | 76666 |
| 7. Est de la traversée -- Attécoubé | | | | | 46467 | 158818 | | |
| 8. Egout existant (RC) | | | | | | | 57500 | 172500 |
| 9. Fin de l'égout existant - fin de la route d'accès | | | | | 119852 | 100540 | | |
| 10. Passage sous accès au pont de F.H.Boigny | | | | | | | 183462 | 263453 |
| 11. Pont de F.H.B. -- S1 S/P | | | 327163 | 274447 | | | | |

| Station de pompage et divers | | 2000 | | 2001 | | 2002 | | 2003 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nom de la station | | Monnaie locale | Devises | Monnaie locale | Devises | Monnaie locale | Devises | Monnaie locale | Devises |
| 1. P1 S/P | Mécanique et électrique | | | | 66787 | | 200362 | | 400724 |
| | Génie civil et construction | | | | | 148600 | 58059 | 63686 | 24882 |
| | Acquisition des terrains | | | 1200 | | | | | |
| 2. P2 S/P | Mécanique et électrique | | | | 83298 | | 249895 | | 499789 |
| | Génie civil et construction | | | | | 223379 | 88413 | 95734 | 37891 |
| | Acquisition des terrains | | | 1500 | | | | | |
| 3. P3 S/P | Mécanique et électrique | | | | 36550 | | 109651 | | 219302 |
| | Génie civil et construction | | | | | | | 48540 | 31043 |
| | Acquisition des terrains | | | 450 | | | | | |
| 4. P4 S/P | Mécanique et électrique | | | | 32499 | | 97498 | | 194996 |
| | Génie civil et construction | | | | | | | 23121 | 19240 |
| | Acquisition des terrains | | | 450 | | | | | |
| 5. P5 S/P | Mécanique et électrique | | | | 15796 | | 47388 | | 94776 |
| | Génie civil et construction | | | | | | | 11299 | 18513 |
| | Acquisition des terrains | | | 300 | | | | | |
| 6. Travaux divers | | | | | | 36861 | 16682 | 24574 | 11122 |

(Unit: 1000 FCFA)

| | 2000 | | 2001 | | 2002 | | 2003 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Monnaie locale | Devises | Monnaie locale | Devises | Monnaie locale | Devises | Monnaie locale | Devises |
| Coûts de construction | | | 327163 | 509378 | 2965475 | 5571845 | 1045191 | 2652866 |
| Frais engineering | 65067 | 131011 | 65067 | 131011 | 130135 | 262023 | 173513 | 349364 |
| Frais imprévus | 0 | 0 | 32716 | 50938 | 296547 | 557184 | 104519 | 264287 |
| Acquisition des terrains | | | 3900 | | | | | |
| Total | 65067 | 131011 | 428847 | 691327 | 3392157 | 6391052 | 1323223 | 3267516 |

TABLEAU 13.5 RESUME DES INVESTISSEMENTS

- Développement du réseau d'égouts dans le district ouest d'Abidjan -

(FCFA 1000, prix en 1999)

| Année | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| GENIE CIVIL | 160839 | 822610 | 8937456 | 2946222 | 12867127 |
| M&E | 35240 | 293663 | 845753 | 1644518 | 2819173 |
| Investissement (terrain exc.) | 196079 | 1116273 | 9783208 | 4590740 | 15686300 |
| | | | | | |
| TERRAIN | 0 | 3900 | 0 | 0 | 3900 |
| Investissement (terrain inc.) | 196079 | 1120173 | 9783208 | 4590740 | 15690200 |

Note 1: Les travaux divers sont inclus dans les travaux de génie civil.

Note 2: Les frais engineering et les frais imprévus sont répartis dans les frais pour équipement mécanique et électrique.

TABLEAU 13.6 RESUME DES COUTS E&E

- Développement du réseau d'égouts dans le district ouest d'Abidjan -

(FCFA 1000, prix en 1999)

| Année | Canalisation d'égouts | Station de pompage | Personnel | Total | Remarques |
|---|---|---|---|---|---|
| 2000 | 0 | 0 | 0 | 0 | Construction |
| 2001 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 2002 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 2003 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 2004 | 62205 | 147000 | 18000 | 227205 | |
| 2005 | 62205 | 147000 | 18000 | 227205 | |
| 2006 | 62205 | 147000 | 18000 | 227205 | |
| 2007 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | Ajout de pompe |
| 2008 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2009 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2010 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2011 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2012 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2013 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2014 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2015 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2016 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2017 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2018 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2019 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2020 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2021 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2022 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2023 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2024 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2025 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2026 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2027 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2028 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2029 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2030 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2031 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2032 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2033 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2034 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2035 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2036 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2037 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2038 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2039 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2040 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2041 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2042 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2043 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2044 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2045 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2046 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2047 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2048 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2049 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2050 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2051 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2052 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |
| 2053 | 62205 | 196000 | 18000 | 276205 | |

# TABLEAU 13.7 RESUME DES INVESTISSEMENTS ET COUTS E&E

## - Développement du réseau d'égouts dans le district ouest d'Abidjan -

(FCFA 1000, prix en 1999)

| Année | M&E | CIVIL | TERRAIN | inv Total | E&E | Inv + E&E |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2000 | 35 | 161 | 0 | 196 | 0 | 196 |
| 2001 | 294 | 823 | 3.9 | 1120 | 0 | 1120 |
| 2002 | 846 | 8937 | 0 | 9783 | 0 | 9783 |
| 2003 | 1645 | 2946 | 1 | 4592 | 0 | 4592 |
| 2004 | 0 | 0 | 0 | 0 | 227 | 227 |
| 2005 | 0 | 0 | 0 | 0 | 227 | 227 |
| 2006 | 0 | 0 | 0 | 0 | 227 | 227 |
| 2007 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2008 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2009 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2010 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2011 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2012 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2013 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2014 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2015 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2016 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2017 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2018 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2019 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2020 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2021 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2022 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2023 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2024 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2025 | 32 | 0 | 0 | 32 | 276 | 308 |
| 2026 | 264 | 0 | 0 | 264 | 276 | 541 |
| 2027 | 761 | 0 | 0 | 761 | 276 | 1037 |
| 2028 | 1480 | 0 | 0 | 1480 | 276 | 1756 |
| 2029 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2030 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2031 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2032 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2033 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2034 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2035 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2036 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2037 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2038 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2039 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2040 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2041 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2042 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2043 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2044 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2045 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2046 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2047 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2048 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2049 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2050 | 32 | 145 | 0 | 176 | 276 | 453 |
| 2051 | 264 | 740 | 0 | 1005 | 276 | 1281 |
| 2052 | 761 | 8044 | 0 | 8805 | 276 | 9081 |
| 2053 | 1480 | 2652 | 0 | 4132 | 276 | 4408 |
| 2054 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2055 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2056 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2057 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2058 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2059 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |
| 2060 | 0 | 0 | 0 | 0 | 276 | 276 |

Note 1: La durée de service de M&E est 25 ans et la durée de service des ouvrages de génie civil est 50 ans.

Note 2: La valeur de liquidation est de 10% pour M&E et le génie civil.

TABLEAU 13.8 ESTIMATION DE REVENU EN 1998

| | (FCFA million) | |
|---|---|---|
| 1. Revenu total de SODECI (1998) | 36725 | |
| 2. Portion de revenu Abidjan | 36725*73683/112993=23948 | |
| 3. Portion de revenu zone d'étude | 23948*(258091+596455)/2694990=7530 | |
| 4. Portion de revenu égouts dans la zone d'étude | 7530*.1=753 | |
| 5. Chiffre 2003 | 753*(328208+756644)/(250891+595455)*(1,03)^5<br>=1118 | |
| 6. Tarif provenant des nouveaux égouts | =1118*0,25=279<br>=1118*0,40=447 | Jusqu'à 2010<br>A partir de 2011 |
| 7. Revenu total | =1118+279=1397<br>=1118+447=1565 | Jusqu'à 2010<br>A partir de 2011 |

TABLEAU 13.9 ESTIMATION DES DEPENSES

| | (FCFA million, prix en 1998) |
|---|---|
| 1. Dépenses totales de SODECI (1998) | 35330 |
| 2. Portion de revenu Abidjan | 35330*73683/112993=23039 |
| 3. Portion de revenu zone d'étude | 23039*(258091+596455)/2694990=7244 |
| 4. Portion de revenu égouts dans la zone d'étude | 7244*.1=724 |
| 5. Chiffre 2003 | 724*(328208+756644)/(250891+595455)*(1,03)^5<br>=1075 |
| 6. Coût pour E&E pour le nouvel intercepteur | =227 Jusqu'à 2006<br>=276 Après 2007 |
| 7. Dépenses totales pour zone d'étude | =1075+227=1302 Jusqu'à 2006<br>=1075+276=1351 Après 2007 |

# *CHAPITRE 14*

# *EVALUATION DU PROJET*

# CHAPITRE 14 EVALUATION DU PROJET

## 14.1 Evaluation Technique

### 14.1.1 Justification du Système Proposé

Actuellement, les eaux usées du district ouest de la ville d'Abidjan sont directement déchargées dans la lagune sans traitement. Le Plan directeur d'assainissement d'Abidjan existant propose le raccordement de l'écoulement des eaux usées du district ouest au collecteur primaire central et sa décharge dans le Golfe de Guinée à travers un déversoir après pré-traitement.

Le projet priorité d'assainissement proposé couvre une surface de 5.260 ha et concerne les 791.500 habitants des zones de Yopougon et d'Attécoubé.
Après son exécution, le projet du Plan directeur d'assainissement d'Abidjan sera achevé, desservant les 3 millions d'habitants de la ville.

Le projet proposé devrait contribuer à l'amélioration de l'environnement de la Zone et de ses environs comme indiqué ci-dessous.

1) L'écoulement d'eaux usées total de la zone du Projet en 2003 est estimé à environ 83.200 $m^3$/jour, ce qui correspond à environ un tiers de l'écoulement total d'Abidjan. La charge de polluant de 21.100 kg/jour devrait être réduite dans la lagune.

2) Les collecteurs primaires endommagés/perdus existants dans la Zone d'Etude causent de sérieux problèmes d'environnement aux riverains et pour la qualité de l'eau de la lagune. Ils seront réhabilités et connectés au nouvel intercepteur, ce qui contribuera à améliorer les conditions sanitaires, particulièrement en partie en aval.

3) En relation avec ce projet d'assainissement, la réhabilitation et l'amélioration des canaux de drainage des eaux pluviales, qui provoquent une sérieuse érosion du sol et de la chute de rive, sera assurée. Ces travaux connexes réduiront le risque de la chute de la pente et de dégradation de la qualité de l'eau de la lagune due à un écoulement excessif de sédiments.

4) Actuellement, les installations d'assainissement existantes du collecteur primaire central ne fonctionnent pas efficacement à cause du flux d'eaux usées insuffisant, suite au faible taux de raccordement relatif à l'égout dans les autres districts de la ville. Comme le taux de raccordement relatif à l'égout est relativement élevé dans la zone ouest (environ 60%), une exploitation efficace des installations d'assainissement peut être espéré après le raccordement du nouvel intercepteur de la zone du projet.

Dans l'ensemble, le projet prioritaire proposé est justifié juste sur le plan technique et il contribuera largement à l'amélioration des conditions sanitaires publiques et de l'environnement actuellement détériorés dans le district ouest.

### 14.1.2 Exécution du Projet

Le Département de la Construction et d'Assainissement, MLU sera l'Agence d'exécution du projet, en association avec les villes de Yopougon et d'Attécoubé, et assurera la responsabilité pour l'exécution du projet. La BNETD, la principale organisation possédant des techniques d'assainissement avancées, l'assistera pour la planification et la supervision des nouveaux travaux de construction, et la réhabilitation de grande envergure des services d'assainissement sous contrat avec le gouvernement.

### 14.1.3 Fournitures

Les travaux de génie civil seront attribués par appel d'offres compétitif pour la construction des collecteurs de l'intercepteur, des stations de pompage et des petites unités de pompage. Cela inclura des contrats sur le plan mécanique et électrique pour des installations et équipements.

### 14.1.4 Services de Consultation

Les services de consultation seront requis sous forme d'appel d'offres global pour l'assistance à l'exécution du projet, la supervision de la construction, et les cours de formation pour le personnel local engagé dans le projet. Les travaux de conception

détaillée pour le Projet seront exécutés par les consultants engagés et financés par affectation de budget par l'agence de coopération internationale.

### 14.1.5 Programme d'Exécution

L'exécution du Projet devrait avancer rapidement avec la réhabilitation des collecteurs primaires existants, l'amélioration du canal de drainage et des routes urbaines. L'exécution des travaux urgents est prévue sur une période de trois ans jusqu'à la fin de 2002.

### 14.1.6 Exploitation et Entretien

Les travaux d'exploitation et entretien du système de tuyauterie d'eau urbaine, comme les systèmes d'assainissement et de drainage des eaux pluviales, seront exécutés par la SODECI sous contrat avec le gouvernement. La SODECI possède les capacités et l'expérience suffisantes pour ces services et devrait assurer les travaux d'exploitation et entretien dans le district ouest d'Abidjan, qui sont similaires à ceux des autres districts de la ville. La réhabilitation des collecteurs primaires existants, qui doivent absolument être raccordés au nouvel intercepteur, sera assurée par la SODECI en utilisant une partie de son emprunt auprès de l'Agence de développement française.

### 14.1.7 Acquisition de Terrains et Droits

La plupart des nouveaux collecteurs de l'intercepteur seront construits sur les réserves de routes proposées ou existantes. La plupart des stations de pompage et une partie du nouveau collecteur de l'intercepteur devront être construits sur des terrains privés, qui seront acquis dans le cadre du projet. La construction de deux (2) grandes stations de pompage et de trois (3) petites unités de pompage de type trou d'homme est proposée. Les sites des stations de pompage ont été sélectionnés de sorte qu'aucune relocalisation ne sera nécessaire.

## 14.2 Evaluation Economique et Financière

Les services d'assainissement dans le district Ouest d'Abidjan seront considérablement

améliorés par ce projet, plus le programme de réhabilitation annexe et le nouveau système de tarif d'assainissement. L'amélioration du taux de raccordement et du taux de collecte exigera certainement beaucoup de temps, mais ce projet est une grande percée pour le service d'assainissement dans Abidjan.

### 14.2.1 Evaluation Financière du Projet

Le plan financier du Chapitre 14 a supposé la couverture totale de l'investissement initial par un fonds public (domestique ou international). Mais du point de vue conservateur, comme toute aide exige une certaine charge interne, l'Equipe suppose ici que 10% de l'investissement initial doivent être couverts par une entité hypothétique.

L'Equipe a établi les déclarations financières pro forma (tableau du flux des fonds, déclaration de revenus et bilans) jusqu'en 2060. Le taux d'intérêt est supposé de 1,5% et le taux d'inflation de 3% (même niveau qu'en 1996-1997).

D'après le Tableau 14.1, il est nécessaire d'établir un certain fonds d'exploitation jusqu'en 2003. L'effet de l'augmentation de tarif supposée pour 2011 à un niveau de 40% des frais d'eau est énorme. Si cette supposition se réalise, cette entité hypothétique est financièrement faisable.

### 14.2.2 FIRR du Projet

Sous certaines conditions, le FIRR est de 8% à long terme, ce qui soutient positivement le projet du point de vue financier. Le Tableau 14.2 montre les revenus et dépenses utilisés pour le calcul.

### 14.2.3 Analyse de Sensibilité

L'Equipe a examiné l'analyse de sensibilité du dépassement à la fois du coût initial et du coût d'E/E.

1) Dépassement du coût d'investissement (Cas A, Tableau 14.3)

10% du dépassement du coût d'investissement ou 11% du partage de l'investissement initial réduira le FIRR à 3%. Cela signifie que l'entité hypothétique est à peine capable de fournir tout coût d'investissement initial, et que le coût d'investissement doit être fourni par une autre source.

2) Dépassement du coût d'E/E (Cas B à cas C, Tableau 14.4 à 14.6)

L'Equipe a examiné trois cas: 10%, 20% et 30% du dépassement du coût d'E/E.
Le FIRR est respectivement de 7%, 5% et 4%. L'entité a le même degré de robustesse pour le coût d'E/E, mais tous les efforts doivent être faits pour maintenir le coût d'E/E sous contrôle.

### 14.2.4 Evaluation Socio-économique du Projet

Ce projet présente des avantages énormes du point de vue socio-économique, mais qui sont difficiles à quantifier bien que sûrs et visibles. En voici quelques-uns:

- Amélioration des conditions d'hygiène
- Augmentation de la valeur des terrains
- Promotion de l'industrie
- Aménités
- Tourisme
- Pêche dans la lagune

Sur la base des données disponibles, nous avons estimé les avantages économiques de l'augmentation de la valeur des terrains, de la pêche dans la lagune et du tourisme.

1) Augmentation de la valeur des terrains

La zone industriel dans la zone d'étude (47 ha) dans son ensemble paie des impôts fonciers de 29,572 M F CFA deux fois par an, selon la taille des parcelles individuelles. L'impôt

foncier annuel est supposé de 2% de la valeur des terrains. Si ce projet augmente la valeur des terrains de la zone industrielle de 10%, le bénéfice économique en 2004 sera de 296 M F CFA.

2) Pêche dans la lagune

La pêche dans la lagune a rapporté 8.372 M F CFA en 1990 (La Côte d'Ivoire en chiffres, édition 96-97). Après 1990, le revenu dans la lagune a disparu des statistiques officielles pour une raison inconnue, tandis que le revenu d'autres formes de pêche, comme la pêche maritime et intérieure, a augmenté. Si l'on suppose que 5% du revenu de 1990 a augmenté par le biais de ce projet et que le bénéfice économique net est de 20% du revenu, l'augmentation annuelle nette du revenu économique de la pêche dans la lagune est estimée à 84 M F CFA.

3) Tourisme

En 1995, le revenu total du tourisme du pays a été de 100.112 M F CFA, dont 56.505 M F CFA pour le tourisme de vacances et en famille (La Côte d'Ivoire en chiffres, édition 96-97). Si l'on suppose une augmentation de 5% du revenu du tourisme de vacances et en famille (1995) par le biais de ce projet et que le bénéfice économique net est de 20% du revenu, l'augmentation annuelle nette du revenu économique du tourisme est estimée à 565 M F CFA.
Par exemple, en cas de service de croisière (environ une heure, 2000 F CFA par personne) dans la lagune, si 5 bateaux sortent cinq fois par jour, avec 5 passagers par bateau, 150 jours de travail annuel produiront un gain de 37,5 M F CFA (1875 passagers). De plus, l'ouverture du pont sur la baie augmentera encore le nombre de visiteurs.

Les trois bénéfices économiques ci-dessus apporteront une contribution de 944 M F CFA en 2004 et 649 M F CFA (après 2005). Sur la base de ces suppositions très conservatrices, l'EIRR (taux de rentabilité interne économique) sera de 39,42% (Tableau 14.7) sur la base des mêmes conditions que l'évaluation financière. Même si 50% ou 100% de l'investissement sont partagés par le projet, l'EIRR est encore de 9,41% (Tableau 14.8) ou 3,78% (Tableau 14.9). Actuellement, l'augmentation de valeur des terrains n'est pas limitée

dans la zone industrielle, mais s'étend certainement à toute la zone d'étude. Le bénéfice économique net total dépassera l'estimation ci-dessus et l'EIRR du Tableau 14.9 (cas 3) sera beaucoup plus élevé que 3,78%, ce qui signifie que ce projet se justifie aussi sur le plan socio-économique.

## 14.3 Evaluation Institutionnelle

Institutionnellement, tout le système fonctionne assez bien, mais les points suivants sont relativement importants aussi et des efforts continus sont requis.

- Approbation de la proposition de tarif d'assainissement actuelle
- Augmentation du tarif d'assainissement jusqu'à 40% des frais d'eau jusqu'en 2011
- Action organisationnelle pour améliorer à la fois le taux de raccordement et le taux de collecte
- Entretien des subsides internes du District d'affaires central et des hôtels internationaux
- Zone de budgétisation des fonds à être transférée graduellement à la SODECI pour renforcer la privatisation
- Réglementaire efficace à être développé

## 14.4 Evaluation de l'Environnement

L'Evaluation de l'impact sur l'environnement (EIA) a été effectuée pour étudier, prévoir et évaluer les impacts environnementaux du projet. Les éléments de l'étude EIA ont été déterminés via l'étude de l'environnement initial (IEE) conduite pendant l'étape de réexamen du plan existant. Les éléments de l'étude ont été évalués non seulement dans la zone du projet, mais aussi dans une zone qui pourrait être directement ou indirectement affectée pendant la construction.

Suite à l'IEE, les principaux éléments jugés à étudier sont les suivants: 1) transfert des habitants et acquisition des terrains pour les stations de pompage et égouts, 2) pollution de l'eau de la Baie du Banco, 3) élimination des surplus de matériaux évacués, 4) odeurs et dégrillage/élimination du sable, 5) effet des eaux usées industrielles sur le matériau des

égouts, 6) pollution des eaux usées rejetées dans le Golfe de Guinée

Parmi ces éléments étudiés, les suivants, dus à l'impact pendant la construction, ont été évalués comme suit:

1) Transfert des habitants et acquisition de terrains

Le principal problème de transfert est dû au Projet de route urbaine et sera résolu par ce projet. Pour les installations d'assainissement proposées, comme les stations de pompage et égouts, les sites ont été sélectionnés en évitant les zones résidentielles. Et l'acquisition ne posera pas de problème parce que la plupart des terrains sont des biens publics.

2) Pollution de l'eau de la Baie du Banco

Pendant la construction des structures de traversée de la Baie du Banco, la construction ne causera pas de pollution de l'eau grâce à l'adoption de la méthode de pose de tuyaux supportés par des piliers, qui réduira la diffusion de la vase dans les voies d'eau.

3) Elimination des surplus de matériaux évacués

La plupart des surplus de matériaux évacués seront du sol naturel sans matériaux nocifs, donc les sites à jeter seront facilement obtenus à proximité.

4) Odeurs et dégrillage/élimination du sable

Le problème d'odeur est principalement celui des stations de pompage. Pour l'éviter, un tuyau de ventilation pour l'aspiration et l'évacuation avec dispositif désodorisant sera installé. La quantité de sable et les criblures produites dans les stations de pompage devrait être d'environ 0,3 $m^3$ et 0,06 $m^3$ par jour respectivement, et pourra être éliminée sur un site de remblai sanitaire parce que la quantité n'est assez pas importante pour causer des problèmes additionnels au remblai.

5) Effet des eaux usées industrielles sur le matériau des égouts

A Abidjan, la pratique prédominante dans la plupart des industries est la décharge directe dans le système d'assainissement pratiquement sans traitement efficace. Les eaux usées industrielles non traitées contiennent des composants nuisibles provoquant la corrosion de l'égout. Les nouvelles réglementations et législation à l'étude devraient être appliquées strictement pour éviter la décharge d'eaux usées industrielles inacceptables dans le système

d'assainissement dans l'avenir.

Quant à la pollution du Golfe de Guinée, l'équipe a établi des termes de référence (T.O.R.) pour l'EIA pour évaluer l'impact sur l'environnement du Golfe de Guinée dû au déversoir dans l'océan, qui déchargera plus d'eaux usées à l'étape de l'exploitation du projet. Cette étude EIA sera faite par la partie ivoirienne.

# TABLEAU 14.1 BILAN PRO FORMA (1/3)

(FCFA m

| Année | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Tableau d'écoulement des fonds** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ventes annuelles | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1619,5 | 1668,1 | 1718,1 | 1769,7 | 1822,8 | 1877,5 | 1933,8 | 2231,3 | 2298,3 | 2367,2 | 2438,2 | 2511,4 | 2586,7 | 2664,3 | 2744,2 | 2826,6 | 2911,4 |
| Emprunts (intérêt 1,5%) | 20,2 | 122,7 | 1069,0 | 516,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| **Entrée de capitaux** | **20,2** | **122,7** | **1069,0** | **516,8** | **1619,5** | **1668,1** | **1718,1** | **1769,7** | **1822,8** | **1877,5** | **1933,8** | **2231,3** | **2298,3** | **2367,2** | **2438,2** | **2511,4** | **2586,7** | **2664,3** | **2744,2** | **2826,6** | **2911,4** |
| Investissement de capital | 20,2 | 126,6 | 1069,0 | 516,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Paiement des intérêts (1,5%) | 0,3 | 2,1 | 18,1 | 25,9 | 25,9 | 25,9 | 25,9 | 25,9 | 25,9 | 25,9 | 25,9 | 25,8 | 24,8 | 23,6 | 22,3 | 21,0 | 19,7 | 18,4 | 17,1 | 15,8 | 14,5 |
| Remboursement annuel des emprunts | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 7,0 | 60,4 | 86,2 | 86,2 | 86,2 | 86,2 | 86,2 | 86,2 | 86,2 | 86,2 |
| Dépenses existantes | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1246,2 | 1283,6 | 1322,1 | 1361,8 | 1402,6 | 1444,7 | 1488,1 | 1532,7 | 1578,7 | 1626,0 | 1674,8 | 1725,1 | 1776,8 | 1830,1 | 1885,0 | 1941,6 | 1999,8 |
| E&E pour intercepteur | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 263,4 | 271,3 | 279,4 | 349,9 | 360,4 | 371,2 | 382,3 | 393,8 | 405,6 | 417,8 | 430,3 | 443,2 | 456,5 | 470,2 | 484,3 | 498,8 | 513,8 |
| **Sortie de capitaux** | **20,5** | **128,7** | **1087,2** | **542,7** | **1535,5** | **1580,8** | **1627,4** | **1737,5** | **1788,9** | **1841,8** | **1897,2** | **1959,2** | **2069,5** | **2153,6** | **2213,6** | **2275,5** | **2339,2** | **2405,0** | **2472,7** | **2542,5** | **2614,4** |
| **Entrée nette de capitaux** | **(0,3)** | **(6,0)** | **(18,1)** | **(25,9)** | **84,0** | **87,3** | **90,7** | **32,1** | **33,9** | **35,7** | **36,5** | **272,1** | **228,7** | **213,6** | **224,6** | **235,9** | **247,5** | **259,4** | **271,6** | **284,1** | **297,0** |
| Capital cum. | (0,3) | (6,3) | (24,4) | (50,3) | 33,7 | 121,1 | 211,8 | 243,9 | 277,8 | 313,5 | 350,0 | 622,1 | 850,9 | 1064,5 | 1289,1 | 1524,9 | 1772,4 | 2031,7 | 2303,3 | 2587,4 | 2884,4 |
| **Compte d'exploitation** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ventes annuelles | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1619,5 | 1668,1 | 1718,1 | 1769,7 | 1822,8 | 1877,5 | 1933,8 | 2231,3 | 2298,3 | 2367,2 | 2438,2 | 2511,4 | 2586,7 | 2664,3 | 2744,2 | 2826,6 | 2911,4 |
| Dépenses existantes | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1246,2 | 1283,6 | 1322,1 | 1361,8 | 1402,6 | 1444,7 | 1488,1 | 1532,7 | 1578,7 | 1626,0 | 1674,8 | 1725,1 | 1776,8 | 1830,1 | 1885,0 | 1941,6 | 1999,8 |
| E&E pour intercepteur | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 263,4 | 271,3 | 279,4 | 349,9 | 360,4 | 371,2 | 382,3 | 393,8 | 405,6 | 417,8 | 430,3 | 443,2 | 456,5 | 470,2 | 484,3 | 498,8 | 513,8 |
| Dépréciation annuelle | 0,0 | 0,4 | 3,1 | 24,0 | 36,7 | 36,7 | 36,7 | 36,7 | 36,7 | 36,7 | 36,7 | 36,7 | 36,7 | 36,7 | 36,7 | 36,7 | 36,7 | 36,7 | 36,7 | 36,7 | 36,7 |
| Paiement des intérêts (1,5%) | 0,3 | 2,1 | 18,1 | 25,9 | 25,9 | 25,9 | 25,9 | 25,9 | 25,9 | 25,9 | 25,9 | 25,8 | 24,8 | 23,6 | 22,3 | 21,0 | 19,7 | 18,4 | 17,1 | 15,8 | 14,5 |
| Revenu net | (0,3) | (2,5) | (21,2) | (49,9) | 47,4 | 50,7 | 54,1 | (4,5) | (2,8) | (1,0) | 0,9 | 242,4 | 252,5 | 263,2 | 274,2 | 285,5 | 297,0 | 308,9 | 321,2 | 333,7 | 346,6 |
| **Bilan** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Espèces | (0,3) | (6,3) | (24,4) | (50,3) | 33,7 | 121,1 | 211,8 | 243,9 | 277,8 | 313,5 | 350,0 | 622,1 | 850,9 | 1,064,5 | 1289,1 | 1524,9 | 1772,4 | 2031,7 | 2303,3 | 2587,4 | 2884,4 |
| Investissement de capital (10%) | 20,2 | 139,0 | 1208,1 | 1724,8 | 1724,8 | 1724,8 | 1724,8 | 1724,8 | 1724,8 | 1724,8 | 1724,8 | 1724,8 | 1724,8 | 1724,8 | 1724,8 | 1724,8 | 1724,8 | 1724,8 | 1724,8 | 1724,8 | 1724,8 |
| Amortissement | 0,0 | 0,4 | 3,6 | 27,6 | 64,2 | 100,9 | 137,6 | 174,2 | 210,9 | 247,5 | 284,2 | 320,9 | 357,5 | 394,2 | 430,8 | 467,5 | 504,2 | 540,8 | 577,5 | 614,1 | 650,8 |
| Terrain (10%) | 0,0 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| **Actif total** | **19,9** | **132,7** | **1180,5** | **1647,3** | **1694,7** | **1745,3** | **1799,4** | **1794,9** | **1792,1** | **1791,1** | **1791,0** | **2026,5** | **2218,5** | **2395,5** | **2583,4** | **2782,6** | **2993,4** | **3216,1** | **3451,0** | **3698,5** | **3958,8** |
| Emprunts | 20,2 | 139,0 | 1208,1 | 1724,9 | 1724,9 | 1724,9 | 1724,9 | 1724,9 | 1724,9 | 1724,9 | 1723,9 | 1716,9 | 1656,5 | 1570,3 | 1484,0 | 1397,8 | 1311,5 | 1225,3 | 1139,0 | 1052,8 | 966,6 |
| Réserves | (0,3) | (6,3) | (27,5) | (77,6) | (30,2) | 20,5 | 74,5 | 70,0 | 67,2 | 66,3 | 67,1 | 309,6 | 562,0 | 825,2 | 1099,4 | 1384,8 | 1681,9 | 1990,8 | 2312,0 | 2645,7 | 2992,2 |
| **Passif total et capital propre** | **19,9** | **132,7** | **1180,5** | **1647,3** | **1694,7** | **1745,3** | **1799,4** | **1794,9** | **1792,1** | **1791,1** | **1791,0** | **2026,5** | **2218,5** | **2395,5** | **2583,4** | **2782,6** | **2993,4** | **3216,1** | **3451,0** | **3698,5** | **3958,8** |

# TABLEAU 14.1 BILAN PRO FORMA (2/3)

(F million)

| Année | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 | 2037 | 2038 | 2039 | 2040 | 2041 | 2042 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Tableau d'écoulement des fonds** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ventes annuelles | 2998,7 | 3088,7 | 3181,3 | 3276,8 | 3375,1 | 3476,3 | 3580,6 | 3688,0 | 3798,7 | 3912,6 | 4030,0 | 4150,9 | 4275,4 | 4403,7 | 4535,8 | 4671,9 | 4812,0 | 4956,4 | 5105,1 | 5258,2 | 5416,0 | 5578,5 |
| Emprunts (intérêt 1,5%) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,8 | 58,7 | 174,2 | 348,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| **Entrée de capitaux** | **2998,7** | **3088,7** | **3181,3** | **3276,8** | **3381,9** | **3535,0** | **3754,8** | **4036,8** | **3798,7** | **3912,6** | **4030,0** | **4150,9** | **4275,4** | **4403,7** | **4535,8** | **4671,9** | **4812,0** | **4956,4** | **5105,1** | **5258,2** | **5416,0** | **5578,5** |
| Investissement de capital | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,8 | 58,7 | 174,2 | 348,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Paiement des intérêts (1,5%) | 13,2 | 11,9 | 10,6 | 9,3 | 8,1 | 7,7 | 9,0 | 13,0 | 11,7 | 10,4 | 9,2 | 8,8 | 8,8 | 8,8 | 8,8 | 8,8 | 8,6 | 8,0 | 7,3 | 6,7 | 6,1 | 5,5 |
| Remboursement annuel des emprunt | 86,2 | 86,2 | 86,2 | 86,2 | 86,2 | 86,2 | 86,2 | 86,2 | 86,2 | 85,2 | 79,3 | 25,8 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 3,5 | 12,2 | 41,3 | 41,3 | 41,3 | 41,3 | 41,3 |
| Dépenses existantes | 2059,8 | 2121,6 | 2185,3 | 2550,8 | 2318,3 | 2387,9 | 2459,5 | 2533,3 | 2609,3 | 2687,6 | 2768,2 | 2851,3 | 2936,8 | 3024,9 | 3115,6 | 3209,1 | 3305,4 | 3404,6 | 3506,7 | 3611,9 | 3720,2 | 3831,9 |
| E&E pour intercepteur | 529,2 | 545,1 | 561,5 | 578,3 | 595,7 | 613,5 | 631,9 | 650,9 | 670,4 | 690,5 | 711,2 | 732,6 | 754,6 | 777,2 | 800,5 | 824,5 | 849,3 | 874,7 | 901,0 | 928,0 | 955,8 | 984,5 |
| **Sortie de capitaux** | **2688,5** | **2764,9** | **2843,6** | **2924,7** | **3015,2** | **3154,1** | **3360,9** | **3632,2** | **3377,6** | **3473,7** | **3568,0** | **3618,5** | **3700,2** | **3810,9** | **3925,5** | **4045,9** | **4175,4** | **4328,5** | **4456,3** | **4587,9** | **4723,5** | **4863,1** |
| **Entrée nette de capitaux** | **310,2** | **323,8** | **337,8** | **352,1** | **366,7** | **380,9** | **393,9** | **404,6** | **421,0** | **438,9** | **462,0** | **532,4** | **575,3** | **592,8** | **610,3** | **626,0** | **636,6** | **627,9** | **648,8** | **670,3** | **692,5** | **715,3** |
| Capital cum. | 3194,6 | 3518,4 | 3856,2 | 4208,3 | 4575,0 | 4955,9 | 5349,8 | 5754,4 | 6175,4 | 6614,3 | 7076,3 | 7608,7 | 8184,0 | 8776,8 | 9387,0 | 10013,0 | 10649,6 | 11277,5 | 11926,3 | 12596,6 | 13289,1 | 14004,5 |
| **Compte d'exploitation** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ventes annuelles | 2998,7 | 3088,7 | 3181,3 | 3276,8 | 3375,1 | 3476,3 | 3580,6 | 3688,0 | 3798,7 | 3912,6 | 4030,0 | 4150,9 | 4275,4 | 4403,7 | 4535,8 | 4671,9 | 4812,0 | 4956,4 | 5105,1 | 5258,2 | 5416,0 | 5578,5 |
| Dépenses existantes | 2059,8 | 2121,6 | 2185,3 | 2250,8 | 2318,3 | 2387,9 | 2459,5 | 2533,3 | 2609,3 | 2687,6 | 2768,2 | 2851,3 | 2936,8 | 3024,9 | 3115,6 | 3209,1 | 3305,4 | 3404,6 | 3506,7 | 3611,9 | 3720,2 | 3831,9 |
| E&E pour intercepteur | 529,2 | 545,1 | 561,5 | 578,3 | 595,7 | 613,5 | 631,9 | 650,9 | 670,4 | 690,5 | 711,2 | 732,6 | 754,6 | 777,2 | 800,5 | 824,5 | 849,3 | 874,7 | 901,0 | 928,0 | 955,8 | 984,5 |
| Dépréciation annuelle | 36,7 | 36,7 | 36,7 | 36,7 | 36,7 | 36,8 | 38,0 | 41,7 | 49,0 | 49,0 | 49,0 | 49,0 | 49,0 | 49,0 | 49,0 | 49,0 | 49,0 | 49,0 | 49,0 | 49,0 | 49,0 | 49,0 |
| Paiement des intérêts (1,5%) | 13,2 | 11,9 | 10,6 | 9,3 | 8,1 | 7,7 | 9,0 | 13,0 | 11,7 | 10,4 | 9,2 | 8,8 | 8,8 | 8,8 | 8,8 | 8,8 | 8,6 | 8,0 | 7,3 | 6,7 | 6,1 | 5,5 |
| Revenu net | 359,8 | 373,4 | 387,3 | 401,7 | 416,3 | 430,4 | 442,1 | 449,2 | 458,3 | 475,2 | 492,4 | 509,3 | 526,3 | 543,8 | 561,9 | 580,5 | 599,8 | 620,2 | 641,1 | 662,7 | 684,8 | 707,7 |
| **Bilan** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Espèces | 3194,6 | 3518,4 | 3856,2 | 4208,3 | 4575,0 | 4955,9 | 5349,8 | 5754,4 | 6175,4 | 6614,3 | 7076,3 | 7608,7 | 8184,0 | 8776,8 | 9387,0 | 10013,0 | 10649,6 | 11277,5 | 11926,3 | 12596,6 | 13289,1 | 14004,5 |
| Investissement de capital (10%) | 1724,8 | 1724,8 | 1724,8 | 1724,8 | 1731,6 | 1790,3 | 1964,5 | 2313,3 | 2313,3 | 2313,3 | 2313,3 | 2313,3 | 2313,3 | 2313,3 | 2313,3 | 2313,3 | 2313,3 | 2313,3 | 2313,3 | 2313,3 | 2313,3 | 2313,3 |
| Amortissement | 687,5 | 724,1 | 760,8 | 797,4 | 834,1 | 870,9 | 908,9 | 950,6 | 999,5 | 1048,5 | 1097,5 | 1146,4 | 1195,4 | 1244,3 | 1293,3 | 1342,2 | 1391,2 | 1440,2 | 1489,1 | 1538,1 | 1587,0 | 1636,0 |
| Terrain (10%) | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| **Actif total** | **4232,4** | **4519,5** | **4820,6** | **5136,0** | **5472,9** | **5875,7** | **6405,7** | **7117,5** | **7489,5** | **7879,5** | **8292,6** | **8776,0** | **9302,3** | **9846,1** | **10407,4** | **10984,4** | **11572,1** | **12151,0** | **12750,8** | **13372,2** | **14015,8** | **14682,1** |
| Emprunts | 880,3 | 794,1 | 707,8 | 621,6 | 542,2 | 514,6 | 602,6 | 865,1 | 778,9 | 693,6 | 614,3 | 588,5 | 588,5 | 588,5 | 587,9 | 584,4 | 572,2 | 530,9 | 489,6 | 448,4 | 407,1 | 365,8 |
| Reserves | 3352,0 | 3725,4 | 4112,8 | 4514,4 | 4930,7 | 5361,1 | 5803,2 | 6252,4 | 6710,7 | 7185,8 | 7678,2 | 8187,5 | 8713,8 | 9257,6 | 9819,5 | 10400,0 | 10999,9 | 11620,1 | 12261,2 | 12923,8 | 13608,7 | 14316,3 |
| **Passif total et capital propre** | **4232,4** | **4519,5** | **4820,6** | **5136,0** | **5472,9** | **5875,7** | **6405,7** | **7117,5** | **7489,5** | **7879,5** | **8292,6** | **8776,0** | **9302,3** | **9846,1** | **10407,4** | **10984,4** | **11572,1** | **12151,0** | **12750,8** | **13372,2** | **14015,8** | **14682,1** |

# TABLEAU 14.1 BILAN PRO FORMA (3/3)

FCFA million) (FCFA million)

| Année | 2043 | 2044 | 2045 | 2046 | 2047 | 2048 | 2049 | 2050 | 2051 | 2052 | 2053 | 2054 | 2055 | 2056 | 2057 | 2058 | 2059 | 2060 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Tableau d'écoulement des fonds** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ventes annuelles | 5745,8 | 5918,2 | 6095,7 | 6278,6 | 6467,0 | 6661,0 | 6860,8 | 7,066,6 | 7278,6 | 7497,0 | 7721,9 | 7953,6 | 8192,2 | 8437,9 | 8691,1 | 8951,8 | 9220,4 | 9497,0 |
| Emprunts (intérêt 1,5%) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 79,7 | 467,2 | 4217,9 | 2038,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| **Entrée de capitaux** | **5745,8** | **5918,2** | **6095,7** | **6278,6** | **6467,0** | **6661,0** | **6860,8** | **7146,3** | **7745,9** | **11714,9** | **9760,5** | **7953,6** | **8192,2** | **8437,9** | **8691,1** | **8951,8** | **9220,4** | **9497,0** |
| Investissement de capital | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 79,7 | 467,2 | 4217,9 | 2038,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Paiement des intérêts (1,5%) | 4,9 | 4,2 | 3,6 | 3,0 | 2,4 | 1,8 | 1,2 | 1,7 | 8,1 | 70,8 | 100,7 | 100,1 | 99,5 | 98,9 | 98,5 | 98,5 | 98,5 | 98,4 |
| Remboursement annuel des emprunt | 41,3 | 41,3 | 41,3 | 41,3 | 41,3 | 41,3 | 41,3 | 41,3 | 41,3 | 41,3 | 41,3 | 41,3 | 40,7 | 37,8 | 29,1 | 0,0 | 0,0 | 4,0 |
| Dépenses existantes | 3946,8 | 4065,2 | 4187,2 | 4312,8 | 4442,2 | 4575,4 | 4712,7 | 4854,1 | 4999,7 | 5149,7 | 5304,2 | 5463,3 | 5627,2 | 5796,0 | 5969,9 | 6149,0 | 6333,5 | 6523,5 |
| E&E pour intercepteur | 1014,1 | 1044,5 | 1075,8 | 1108,1 | 1141,3 | 1175,6 | 1210,8 | 1247,2 | 1284,6 | 1323,1 | 1362,8 | 1403,7 | 1445,8 | 1489,2 | 1533,8 | 1579,9 | 1627,3 | 1676,1 |
| **Sortie de capitaux** | **5007,0** | **5155,2** | **5307,9** | **5465,2** | **5627,2** | **5794,1** | **5966,0** | **6223,9** | **6800,9** | **10802,8** | **8847,6** | **7008,4** | **7213,2** | **7421,9** | **7631,3** | **7827,4** | **8059,2** | **8302,0** |
| **Entrée nette de capitaux** | **738,8** | **763,0** | **787,9** | **813,5** | **839,8** | **866,9** | **894,8** | **922,4** | **945,0** | **912,1** | **912,9** | **945,2** | **979,0** | **1016,0** | **1059,8** | **1124,4** | **1161,1** | **1195,0** |
| Capital cum. | 14743,3 | 15506,2 | 16294,1 | 17107,5 | 17947,4 | 18814,3 | 19709,1 | 20631,5 | 21576,5 | 22488,6 | 23401,5 | 24346,7 | 25325,7 | 26341,7 | 27401,5 | 28525,9 | 29687,0 | 30882,0 |
| **Compte d'exploitation** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ventes annuelles | 5745,8 | 5918,2 | 6095,7 | 6278,6 | 6467,0 | 6661,0 | 6860,8 | 7066,6 | 7278,6 | 7497,0 | 7721,9 | 7953,6 | 8192,2 | 8437,9 | 8691,1 | 8951,8 | 9220,4 | 9497,0 |
| Dépenses existantes | 3946,8 | 4065,2 | 4187,2 | 4312,8 | 4442,2 | 4575,4 | 4712,7 | 4854,1 | 4999,7 | 5149,7 | 5304,2 | 5463,3 | 5627,2 | 5796,0 | 5969,9 | 6149,0 | 6333,5 | 6523,5 |
| E&E pour intercepteur | 1014,1 | 1044,5 | 1075,8 | 1108,1 | 1141,3 | 1175,6 | 1210,8 | 1247,2 | 1284,6 | 1323,1 | 1362,8 | 1403,7 | 1445,8 | 1489,2 | 1533,8 | 1579,9 | 1627,3 | 1676,1 |
| Dépréciation annuelle | 49,0 | 49,0 | 49,0 | 49,0 | 49,0 | 49,0 | 49,0 | 49,0 | 50,3 | 58,1 | 125,3 | 160,7 | 160,7 | 160,7 | 160,7 | 160,7 | 160,7 | 160,7 |
| Paiement des intérêts (1,5%) | 4,9 | 4,2 | 3,6 | 3,0 | 2,4 | 1,8 | 1,2 | 1,7 | 8,1 | 70,8 | 100,7 | 100,1 | 99,5 | 98,9 | 98,5 | 98,5 | 98,5 | 98,4 |
| Revenu net | 731,1 | 755,3 | 780,2 | 805,8 | 832,1 | 859,3 | 887,2 | 914,7 | 936,0 | 895,3 | 828,9 | 825,7 | 858,9 | 893,1 | 928,1 | 963,7 | 1000,4 | 1038,3 |
| **Bilan** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Espèces | 14743,3 | 15506,2 | 16294,1 | 17107,5 | 17947,4 | 18814,3 | 19709,1 | 20631,5 | 21576,5 | 22488,6 | 23401,5 | 24346,7 | 25325,7 | 26341,7 | 27401,5 | 28525,9 | 29687,0 | 30882,0 |
| Investissement de capital (10%) | 2313,3 | 2313,3 | 2313,3 | 2313,3 | 2313,3 | 2313,3 | 2313,3 | 2392,9 | 2860,2 | 7078,1 | 9116,7 | 9116,7 | 9116,7 | 9116,7 | 9116,7 | 9116,7 | 9116,7 | 9116,7 |
| Amortissement | 1684,9 | 1733,9 | 1782,8 | 1831,8 | 1880,8 | 1929,7 | 1978,7 | 2027,6 | 2077,9 | 2136,0 | 2261,3 | 2422,0 | 2582,7 | 2743,4 | 2904,1 | 3064,9 | 3225,6 | 3386,3 |
| Terrain (10%) | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| **Actif total** | **15372,0** | **16086,0** | **16824,9** | **17589,4** | **18380,3** | **19198,2** | **20044,1** | **20997,2** | **22359,2** | **27431,1** | **30257,4** | **31041,8** | **31860,1** | **32715,4** | **33614,4** | **34578,2** | **35578,6** | **36612,8** |
| Emprunts | 324,5 | 283,2 | 242,0 | 200,7 | 159,4 | 118,1 | 76,9 | 115,3 | 541,2 | 4717,9 | 6715,2 | 6673,9 | 6633,2 | 6595,4 | 6566,4 | 6566,4 | 6566,4 | 6562,4 |
| Réserves | 15047,5 | 15802,8 | 16582,9 | 17388,7 | 18220,8 | 19080,1 | 19967,3 | 20882,0 | 21818,0 | 22713,2 | 23542,2 | 24367,9 | 25226,9 | 26119,9 | 27048,1 | 28011,8 | 29012,2 | 30050,5 |
| **Passif total et capital propre** | **15372,0** | **16086,0** | **16824,9** | **17589,4** | **18380,3** | **19198,2** | **20044,1** | **20997,2** | **22359,2** | **27431,1** | **30257,4** | **31041,8** | **31860,1** | **32715,4** | **33614,4** | **34578,2** | **35578,6** | **36612,8** |

# TABLEAU 14.2 ESTIMATION DE FIRR

(FCFA million, prix en 1999)

| Année | Ventes existantes | Tarif d'égouts | Ventes annuelles | INV (10%) | Dépenses existantes | E&E (intercepteur) | Dépenses totales | Entrée brute de capital | FIRR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2000 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 19,6 | | 0,0 | 19,6 | -19,6 | |
| 2001 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 112,0 | | 0,0 | 112,0 | -112,0 | |
| 2002 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 978,3 | | 0,0 | 978,3 | -978,3 | |
| 2003 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 459,1 | | 0,0 | 459,1 | -459,1 | |
| 2004 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 227,2 | 1302,2 | 94,8 | |
| 2005 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 227,2 | 1302,2 | 94,8 | |
| 2006 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 227,2 | 1302,2 | 94,8 | |
| 2007 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 45,8 | |
| 2008 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 45,8 | |
| 2009 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 45,8 | |
| 2010 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 45,8 | |
| 2011 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2012 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2013 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2014 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2015 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2016 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2017 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2018 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2019 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2020 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2021 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2022 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2023 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2024 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2025 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 3,2 | 1075,0 | 276,2 | 1354,4 | 210,6 | |
| 2026 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 26,4 | 1075,0 | 276,2 | 1377,6 | 187,4 | |
| 2027 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 76,1 | 1075,0 | 276,2 | 1427,3 | 137,7 | |
| 2028 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 148,0 | 1075,0 | 276,2 | 1499,2 | 65,8 | |
| 2029 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2030 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2031 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2032 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2033 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2034 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2035 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2036 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2037 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2038 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2039 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2040 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2041 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2042 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2043 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2044 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2045 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2046 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2047 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2048 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2049 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2050 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 17,6 | 1075,0 | 276,2 | 1368,8 | 196,2 | |
| 2051 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 100,5 | 1075,0 | 276,2 | 1451,7 | 113,3 | |
| 2052 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 880,5 | 1075,0 | 276,2 | 2231,7 | -666,7 | |
| 2053 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 413,2 | 1075,0 | 276,2 | 1764,4 | -199,4 | |
| 2054 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2055 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2056 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2057 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2058 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2059 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2060 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | 8,58% |

Note 1: La durée de service de M&E est 25 ans et la durée de service des ouvrages de génie civil est 50 ans.
Note 2: La valeur de liquidation est de 10% pour M&E et le génie civil.

# TABLEAU 14.3 ESTIMATION DE FIRR
# CAS A: AUGMENTATION DES COUTS DE 10% DE L'INVESTISS

(FCFA million, prix en 1999)

| Année | Ventes existantes | Tarif d'égouts | Ventes annuelles | INV(11%) | Dépenses existantes | E&E (intercepteur) | Dépenses totales | Entrée brute de capital | FIRR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2000 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 21,6 | | 0,0 | 41,2 | -41,2 | |
| 2001 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 123,2 | | 0,0 | 235,2 | -235,2 | |
| 2002 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1076,2 | | 0,0 | 2054,5 | -2054,5 | |
| 2003 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 505,0 | | 0,0 | 964,0 | -964,0 | |
| 2004 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 227,2 | 1302,2 | 94,8 | |
| 2005 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 227,2 | 1302,2 | 94,8 | |
| 2006 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 227,2 | 1302,2 | 94,8 | |
| 2007 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 45,8 | |
| 2008 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 45,8 | |
| 2009 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 45,8 | |
| 2010 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 45,8 | |
| 2011 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2012 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2013 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2014 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2015 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2016 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2017 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2018 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2019 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2020 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2021 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2022 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2023 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2024 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2025 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 3,5 | 1075,0 | 276,2 | 1357,9 | 207,1 | |
| 2026 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 29,1 | 1075,0 | 276,2 | 1406,7 | 158,3 | |
| 2027 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 83,7 | 1075,0 | 276,2 | 1511,1 | 53,9 | |
| 2028 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 162,8 | 1075,0 | 276,2 | 1662,0 | -97,0 | |
| 2029 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2030 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2031 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2032 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2033 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2034 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2035 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2036 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2037 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2038 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2039 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2040 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2041 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2042 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2043 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2044 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2045 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2046 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2047 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2048 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2049 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2050 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 19,4 | 1075,0 | 276,2 | 1388,2 | 176,8 | |
| 2051 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 110,5 | 1075,0 | 276,2 | 1562,2 | 2,8 | |
| 2052 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 968,5 | 1075,0 | 276,2 | 3200,2 | -1635,2 | |
| 2053 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 454,5 | 1075,0 | 276,2 | 2218,8 | -653,8 | |
| 2054 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2055 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2056 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2057 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2058 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2059 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | |
| 2060 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 213,8 | 3,79% |

Note 1: La durée de service de M&E est 25 ans et la durée de service des ouvrages de génie civil est 50 ans.
Note 2: La valeur de liquidation est de 10% pour M&E et le génie civil.

# TABLEAU 14.4 ESTIMATION DE FIRR
# CAS B: AUGMENETATION DES COUTS DE 10% DE E&E

(FCFA million, prix en 1999)

| Année | Ventes existantes | Tarif d'égouts | Ventes annuelles | INV(10%) | Dépenses existantes | E&E (intercepteur) | Dépenses totales | Entrée brute de capital | FIRR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2000 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 19,6 | | 0,0 | 19,6 | -19,6 | |
| 2001 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 112,0 | | 0,0 | 112,0 | -112,0 | |
| 2002 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 978,3 | | 0,0 | 978,3 | -978,3 | |
| 2003 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 459,1 | | 0,0 | 459,1 | -459,1 | |
| 2004 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 249,9 | 1324,9 | 72,1 | |
| 2005 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 249,9 | 1324,9 | 72,1 | |
| 2006 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 249,9 | 1324,9 | 72,1 | |
| 2007 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 18,2 | |
| 2008 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 18,2 | |
| 2009 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 18,2 | |
| 2010 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 18,2 | |
| 2011 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2012 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2013 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2014 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2015 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2016 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2017 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2018 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2019 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2020 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2021 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2022 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2023 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2024 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2025 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 3,2 | 1075,0 | 303,8 | 1382,0 | 183,0 | |
| 2026 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 26,4 | 1075,0 | 303,8 | 1405,3 | 159,7 | |
| 2027 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 76,1 | 1075,0 | 303,8 | 1454,9 | 110,1 | |
| 2028 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 148,0 | 1075,0 | 303,8 | 1526,8 | 38,2 | |
| 2029 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2030 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2031 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2032 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2033 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2034 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2035 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2036 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2037 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2038 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2039 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2040 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2041 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2042 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2043 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2044 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2045 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2046 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2047 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2048 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2049 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2050 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 17,6 | 1075,0 | 303,8 | 1396,5 | 168,5 | |
| 2051 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 100,5 | 1075,0 | 303,8 | 1479,3 | 85,7 | |
| 2052 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 880,5 | 1075,0 | 303,8 | 2259,3 | -694,3 | |
| 2053 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 413,2 | 1075,0 | 303,8 | 1792,0 | -227,0 | |
| 2054 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2055 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2056 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2057 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2058 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2059 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | |
| 2060 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 303,8 | 1378,8 | 186,2 | 7,29% |

Note 1: La durée de service de M&E est 25 ans et la durée de service des ouvrages de génie civil est 50 ans.
Note 2: La valeur de liquidation est de 10% pour M&E et le génie civil.

# TABLEAU 14.5 ESTIMATION DE FIRR
# CAS C: AUGMENTATION DES COUTS DE 20% DE E&E

(FCFA million, prix en 1999)

| Année | Ventes existantes | Tarif d'égouts | Ventes annuelles | INV(10%) | Dépenses existantes | E&E (intercepteur) | Dépenses totales | Entrée brute de capital | FIRR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2000 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 19,6 | | 0,0 | 19,6 | -19,6 | |
| 2001 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 112,0 | | 0,0 | 112,0 | -112,0 | |
| 2002 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 978,3 | | 0,0 | 978,3 | -978,3 | |
| 2003 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 459,1 | | 0,0 | 459,1 | -459,1 | |
| 2004 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 272,6 | 1347,6 | 49,4 | |
| 2005 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 272,6 | 1347,6 | 49,4 | |
| 2006 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 272,6 | 1347,6 | 49,4 | |
| 2007 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | -9,4 | |
| 2008 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | -9,4 | |
| 2009 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | -9,4 | |
| 2010 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | -9,4 | |
| 2011 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2012 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2013 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2014 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2015 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2016 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2017 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2018 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2019 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2020 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2021 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2022 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2023 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2024 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2025 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 3,2 | 1075,0 | 331,4 | 1409,6 | 155,4 | |
| 2026 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 26,4 | 1075,0 | 331,4 | 1432,9 | 132,1 | |
| 2027 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 76,1 | 1075,0 | 331,4 | 1482,6 | 82,4 | |
| 2028 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 148,0 | 1075,0 | 331,4 | 1554,4 | 10,6 | |
| 2029 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2030 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2031 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2032 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2033 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2034 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2035 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2036 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2037 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2038 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2039 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2040 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2041 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2042 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2043 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2044 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2045 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2046 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2047 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2048 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2049 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2050 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 17,6 | 1075,0 | 331,4 | 1424,1 | 140,9 | |
| 2051 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 100,5 | 1075,0 | 331,4 | 1506,9 | 58,1 | |
| 2052 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 880,5 | 1075,0 | 331,4 | 2286,9 | -721,9 | |
| 2053 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 413,2 | 1075,0 | 331,4 | 1819,6 | -254,6 | |
| 2054 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2055 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2056 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2057 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2058 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2059 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | |
| 2060 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 331,4 | 1406,4 | 158,6 | 5,93% |

Note 1: La durée de service de M&E est 25 ans et la durée de service des ouvrages de génie civil est 50 ans.
Note 2: La valeur de liquidation est de 10% pour M&E et le génie civil.

# TABLEAU 14.6 ESTIMATION DE FIRR
# CAS D: AUGMENTATION DES COUTS DE 30% DE E&E

(FCFA million, prix en 1999)

| Année | Ventes existantes | Tarif d'égouts | Ventes annuelles | INV(10%) | Dépenses existantes | E&E (intercepteur) | Dépenses totales | Entrée brute de capital | FIRR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2000 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 19,6 | | 0,0 | 19,6 | -19,6 | |
| 2001 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 112,0 | | 0,0 | 112,0 | -112,0 | |
| 2002 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 978,3 | | 0,0 | 978,3 | -978,3 | |
| 2003 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 459,1 | | 0,0 | 459,1 | -459,1 | |
| 2004 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 295,4 | 1370,4 | 26,6 | |
| 2005 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 295,4 | 1370,4 | 26,6 | |
| 2006 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 295,4 | 1370,4 | 26,6 | |
| 2007 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | -37,1 | |
| 2008 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | -37,1 | |
| 2009 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | -37,1 | |
| 2010 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | -37,1 | |
| 2011 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2012 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2013 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2014 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2015 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2016 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2017 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2018 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2019 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2020 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2021 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2022 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2023 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2024 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2025 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 3,2 | 1075,0 | 359,1 | 1437,2 | 127,8 | |
| 2026 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 26,4 | 1075,0 | 359,1 | 1460,5 | 104,5 | |
| 2027 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 76,1 | 1075,0 | 359,1 | 1510,2 | 54,8 | |
| 2028 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 148,0 | 1075,0 | 359,1 | 1582,1 | -17,1 | |
| 2029 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2030 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2031 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2032 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2033 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2034 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2035 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2036 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2037 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2038 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2039 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2040 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2041 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2042 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2043 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2044 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2045 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2046 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2047 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2048 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2049 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2050 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 17,6 | 1075,0 | 359,1 | 1451,7 | 113,3 | |
| 2051 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 100,5 | 1075,0 | 359,1 | 1534,5 | 30,5 | |
| 2052 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 880,5 | 1075,0 | 359,1 | 2314,6 | -749,6 | |
| 2053 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 413,2 | 1075,0 | 359,1 | 1847,2 | -282,2 | |
| 2054 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2055 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2056 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2057 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2058 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2059 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | |
| 2060 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 0,0 | 1075,0 | 359,1 | 1434,1 | 130,9 | 4,45% |

Note 1: La durée de service de M&E est 25 ans et la durée de service des ouvrages de génie civil est 50 ans.
Note 2: La valeur de liquidation est de 10% pour M&E et le génie civil.

# TABLEAU 14.7 ESTIMATION DE EIRR (CAS 1)

(FCFA million, prix en 1999)

| Année | Ventes existantes | Tarif d'égouts | Ventes annuelles | Autre bénéfice économique | Bénéfice économique total | INV (10%) | Dépenses existantes | E&E (intercepteur) | Dépenses totales | Afflux économique net | EIRR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2000 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 0,0 | 19,6 | | 0,0 | 19,6 | -19,6 | |
| 2001 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 0,0 | 112,0 | | 0,0 | 112,0 | -112,0 | |
| 2002 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 0,0 | 978,3 | | 0,0 | 978,3 | -978,3 | |
| 2003 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 0,0 | 459,1 | | 0,0 | 459,1 | -459,1 | |
| 2004 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 944,0 | 2341,0 | 0,0 | 1075,0 | 227,2 | 1302,2 | 1038,8 | |
| 2005 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 649,0 | 2046,0 | 0,0 | 1075,0 | 227,2 | 1302,2 | 743,8 | |
| 2006 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 649,0 | 2046,0 | 0,0 | 1075,0 | 227,2 | 1302,2 | 743,8 | |
| 2007 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 649,0 | 2046,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 694,8 | |
| 2008 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 649,0 | 2046,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 694,8 | |
| 2009 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 649,0 | 2046,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 694,8 | |
| 2010 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 649,0 | 2046,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 694,8 | |
| 2011 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2012 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2013 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2014 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2015 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2016 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2017 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2018 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2019 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2020 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2021 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2022 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2023 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2024 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2025 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 3,2 | 1075,0 | 276,2 | 1354,4 | 859,6 | |
| 2026 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 26,4 | 1075,0 | 276,2 | 1377,6 | 836,4 | |
| 2027 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 76,1 | 1075,0 | 276,2 | 1427,3 | 786,7 | |
| 2028 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 148,0 | 1075,0 | 276,2 | 1499,2 | 714,8 | |
| 2029 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2030 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2031 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2032 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2033 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2034 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2035 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2036 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2037 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2038 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2039 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2040 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2041 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2042 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2043 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2044 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2045 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2046 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2047 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2048 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2049 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2050 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 17,6 | 1075,0 | 276,2 | 1368,8 | 845,2 | |
| 2051 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 100,5 | 1075,0 | 276,2 | 1451,7 | 762,3 | |
| 2052 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 880,5 | 1075,0 | 276,2 | 2231,7 | -17,7 | |
| 2053 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 413,2 | 1075,0 | 276,2 | 1764,4 | 449,6 | |
| 2054 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2055 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2056 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2057 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2058 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2059 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2060 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | 39,42% |

Note 1: La durée de service de M&E est 25 ans et la durée de service des ouvrages de génie civil est 50 ans.

Note 2: La valeur de liquidation est de 10% pour M&E et le génie civil.

# TABLEAU 14.8 ESTIMATION DE EIRR (CAS 2)

(FCFA million, prix en 1999)

| Année | Ventes existantes | Tarif d'égouts | Ventes annuelles | Autre bénéfice économique | Bénéfice économique total | INV (50%) | Dépenses existantes | E&E (intercepteur) | Dépenses totales | Afflux économique net | EIRR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2000 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 0,0 | 98,0 | | 0,0 | 98,0 | -98,0 | |
| 2001 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 0,0 | 560,0 | | 0,0 | 560,0 | -560,0 | |
| 2002 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 0,0 | 4891,5 | | 0,0 | 4891,5 | -4891,5 | |
| 2003 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 0,0 | 2295,5 | | 0,0 | 2295,5 | -2295,5 | |
| 2004 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 944,0 | 2341,0 | 0,0 | 1075,0 | 227,2 | 1302,2 | 1038,8 | |
| 2005 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 649,0 | 2046,0 | 0,0 | 1075,0 | 227,2 | 1302,2 | 743,8 | |
| 2006 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 649,0 | 2046,0 | 0,0 | 1075,0 | 227,2 | 1302,2 | 743,8 | |
| 2007 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 649,0 | 2046,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 694,8 | |
| 2008 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 649,0 | 2046,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 694,8 | |
| 2009 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 649,0 | 2046,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 694,8 | |
| 2010 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 649,0 | 2046,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 694,8 | |
| 2011 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2012 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2013 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2014 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2015 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2016 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2017 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2018 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2019 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2020 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2021 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2022 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2023 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2024 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2025 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 16,0 | 1075,0 | 276,2 | 1367,2 | 846,8 | |
| 2026 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 132,0 | 1075,0 | 276,2 | 1483,2 | 730,8 | |
| 2027 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 380,5 | 1075,0 | 276,2 | 1731,7 | 482,3 | |
| 2028 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 740,0 | 1075,0 | 276,2 | 2091,2 | 122,8 | |
| 2029 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2030 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2031 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2032 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2033 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2034 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2035 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2036 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2037 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2038 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2039 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2040 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2041 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2042 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2043 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2044 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2045 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2046 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2047 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2048 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2049 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2050 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 88,0 | 1075,0 | 276,2 | 1439,2 | 774,8 | |
| 2051 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 502,5 | 1075,0 | 276,2 | 1853,7 | 360,3 | |
| 2052 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 4402,5 | 1075,0 | 276,2 | 5753,7 | -3539,7 | |
| 2053 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 2066,0 | 1075,0 | 276,2 | 3417,2 | -1203,2 | |
| 2054 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2055 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2056 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2057 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2058 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2059 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2060 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 649,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | 9,41% |

Note 1: La durée de service de M&E est 25 ans et la durée de service des ouvrages de génie civil est 50 ans.

Note 2: La valeur de liquidation est de 10% pour M&E et le génie civil.

# TABLEAU 14.9 ESTIMATION DE EIRR (CAS 3)

(FCFA million, prix en 1999)

| Année | Ventes existantes | Tarif d'égouts | Ventes annuelles | Autre bénéfice économique | Bénéfice économique total | INV (100%) | Dépenses existantes | E&E (intercepteur) | Dépenses totales | Afflux économique net | EIRR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2000 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 0,0 | 196,0 | | 0,0 | 196,0 | -196,0 | |
| 2001 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 0,0 | 1120,0 | | 0,0 | 1120,0 | -1120,0 | |
| 2002 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 0,0 | 9783,0 | | 0,0 | 9783,0 | -9783,0 | |
| 2003 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 0,0 | 4591,0 | | 0,0 | 4591,0 | -4591,0 | |
| 2004 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 944,0 | 2341,0 | 0,0 | 1075,0 | 227,2 | 1302,2 | 1038,8 | |
| 2005 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 619,0 | 2046,0 | 0,0 | 1075,0 | 227,2 | 1302,2 | 743,8 | |
| 2006 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 619,0 | 2046,0 | 0,0 | 1075,0 | 227,2 | 1302,2 | 743,8 | |
| 2007 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 619,0 | 2046,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 694,8 | |
| 2008 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 619,0 | 2046,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 694,8 | |
| 2009 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 619,0 | 2046,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 694,8 | |
| 2010 | 1118,0 | 279,0 | 1397,0 | 619,0 | 2046,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 694,8 | |
| 2011 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2012 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2013 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2014 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2015 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2016 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2017 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2018 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2019 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2020 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2021 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2022 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2023 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2024 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2025 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 32,0 | 1075,0 | 276,2 | 1383,2 | 830,8 | |
| 2026 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 264,0 | 1075,0 | 276,2 | 1615,2 | 598,8 | |
| 2027 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 761,0 | 1075,0 | 276,2 | 2112,2 | 101,8 | |
| 2028 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 1480,0 | 1075,0 | 276,2 | 2831,2 | -617,2 | |
| 2029 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2030 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2031 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2032 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2033 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2034 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2035 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2036 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2037 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2038 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2039 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2040 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2041 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2042 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2043 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2044 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2045 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2046 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2047 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2048 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2049 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2050 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 176,0 | 1075,0 | 276,2 | 1527,2 | 686,8 | |
| 2051 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 1005,0 | 1075,0 | 276,2 | 2356,2 | -142,2 | |
| 2052 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 8805,0 | 1075,0 | 276,2 | 10156,2 | -7942,2 | |
| 2053 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 4132,0 | 1075,0 | 276,2 | 5483,2 | -3269,2 | |
| 2054 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2055 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2056 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2057 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2058 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2059 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | |
| 2060 | 1118,0 | 447,0 | 1565,0 | 619,0 | 2214,0 | 0,0 | 1075,0 | 276,2 | 1351,2 | 862,8 | 3,78% |

Note 1: La durée de service de M&E est 25 ans et la durée de service des ouvrages de génie civil est 50 ans.

Note 2: La valeur de liquidation est de 10% pour M&E et le génie civil.

# *CHAPITRE 15*

# *RECOMMANDATIOS*

## CHAPITRE 15 RECOMMANDATIONS

Le succès de la stratégie à court terme de l'amélioration des conditions sanitaires et de la protection de l'environnement dans le district ouest d'Abidjan et des zones environnantes (la Zone d'Etude) exige la prise d'une série de mesures. Les recommandations incluent:

1) Réhabilitation des collecteurs primaires existants endommagés pour les raccorder au nouvel intercepteur.

2) Amélioration et réhabilitation du canal de drainage existant pour contrôler l'érosion et l'écoulement des sédiments, protéger les rives des rivières et assurer la sécurité des riverains.

3) Aménagement rapide des routes urbaines proposées le long desquelles le nouvel intercepteur sera placé.

4) Procédures rapides pour la relocalisation des résidants sur le trajet des routes urbaines proposées.

5) Augmentation du taux de raccordement aux collecteurs primaires dans les districts nord, est et central d'Abidjan pour la protection de l'environnement et l'utilisation efficace des installations d'assainissement.

6) Le raccordement de l'intercepteur du district Ouest au collecteur primaire central et l'augmentation du nombre de liaisons dans les autres districts de la ville d'Abidjan entraînent l'augmentation de la charge de pollution à évacuer par le déversoir dans l'océan. Pour résoudre ce problème, il est nécessaire de construire dans le futur la station de traitement primaire/secondaire pour remplacer la station de pré-traitement actuelle.

7) Exécution de travaux de contrôle de l'écoulement des sédiments, en particulier dans le bassin du collecteur primaire 35-36, pour protéger les installations d'assainissement et de drainage.

8) Introduction des programmes d'éducation publique pour promouvoir la participation de la communauté et la compréhension de l'importance et des avantages des travaux d'assainissement public.

9) Formation du personnel à la gestion du projet, à la gestion financière, et à l'exploitation et entretien des installations d'assainissement et de drainage.

*ANNEXE*

*PROCES-VERBAL DES DISCUSSIONS*

MINUTES OF MEETINGS

ON

SCOPE OF WORK

FOR

THE FEASIBILITY STUDY

ON

SEWERAGE FACILITIES IN WESTERN DISTRICT OF ABIDJAN CITY

IN

THE REPUBLIC OF COTE D'IVOIRE

AGREED UPON BETWEEN

MINISTRY OF HOUSING AND CITY PLANNING

AND

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

P. Le Ministre et par Délégation
Le Directeur de Cabinet

D. NANOU

Abidjan, November 4, 1998

H. Nakajima

Mr. Albert KAKOU TIAPANI
Minister for Housing and City Planning,
Republic of Cote d'Ivoire

Mr. Hideichiro NAKAJIMA
Team Leader,
Preparatory Study Team,
Japan International Cooperation Agency (JICA)

In response to the official request of the Government of the Republic of Cote d'Ivoire (hereinafter referred to as "the Government of Cote d'Ivoire"), the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the Preparatory Study Team, headed by Mr. Hideichiro NAKAJIMA (hereinafter referred to as "the Team"), to Cote d'Ivoire from October 25 to November 13, 1998 to discuss the Scope of Work (hereinafter referred to as "S/W") for the Feasibility Study on Sewerage Facilities in Western District of Abidjan City in the Republic of Cote d'Ivoire (hereinafter referred to as "the Study"). During its stay in Cote d'Ivoire, the Team held a series of meetings with Ministry of Housing and City Planning (hereinafter referred to as "MLU") and other authorities concerned of the Government of Cote d'Ivoire and conducted a reconnaissance on the Study area. The list of those who attended these meetings is shown in the Appendix I.

The Minutes of Meetings have been prepared for the better understanding of the S/W agreed upon between MLU and the Team on November 4, 1998. The main items which were discussed and agreed by both sides are as follows.

1. Study Title

   Both sides agreed that the Study title would be "the Feasibility Study on Sewerage Facilities in Western District of Abidjan City in the Republic of Cote d'Ivoire" as described in the S/W.

2. Target Year

   Both sides agreed that the target year in the Study would be 2003.

3. Sewerage Facilities to be covered in the Study

   Both sides agreed that, when the existing sewer trunk (from Adjame Commune to existing Koumassi wastewater treatment plant) is insufficient to accept the wastewater from the Study area, the Study would cover the improvement plan for the insufficient sewer trunk. Both sides also confirmed that the following items would be out of the scope and carried out by the Ivorian side:

   (1) expansion and improvement of the existing sewer system in the Study area,

   (2) improvement of existing Koumassi wastewater treatment plant and ocean outfall diffuser, and

(3) planning of pre-treatment facilities for the industrial wastewater.

4. Wastewater to be covered in the Study

As for the wastewater, both sides agreed the following matters:

(1) the Study would cover domestic wastewater and industrial wastewater which flew into the existing sewerage facilities in the Study area,

(2) the industrial wastewater accepted to the sewer network should satisfy the existing water quality standards within the Study,

(3) rainwater would be out of the scope, because rainwater and wastewater were collected in different sewer systems.

5. Environmental Impact Assessment (EIA)

Both sides agreed that EIA would be conducted in regard to the impact by new sewerage facilities under construction in the Study area. Therefore the impact by ocean outfall diffuser would be out of the scope and carried out by the Ivorian side.

6. Procedures to be taken by the Ivorian side

For the smooth implementation of the Study, Both sides confirmed that MLU would be responsible for taking following procedures:

(1) to acquire the lands for the new sewerage facilities,

(2) to permit topographic and geological survey on land and/or on the lagoon,

(3) to get neighbors' consent for the Study, and

(4) to get consent from the authorities concerned to the construction plan of sewerage facilities across lagoon, when necessity arises.

7. Reports

(1) The Team explained that JICA would prepare and submit the following reports in English in the course of the Study:

a. Inception Report, Interim Report and Draft Final Report: twenty (20) copies in English,

b. Final Report: fifty (50) copies in English.

However, the Ivorian side expressed the need to prepare the following reports in French, instead of reports in English, as

the reference materials for the better understanding of the Study result:

c. Inception Report and Interim Report: five (5) copies in English and twenty (20) copies in French,

d. main report and summary of Draft Final Report: five (5) copies in English and twenty (20) copies in French, and

e. main report and summary of Final Report: ten (10) copies in English and forty (40) copies in French.

The team recognized this necessity and mentioned that the Team would convey this request to JICA.

(2) Both sides agreed that all the reports would be open to the public in order to achieve maximum use of the Study results.

8. Counterpart Training

The Ivorian side requested that JICA conduct the counterpart training in Japan for the smooth technology transfer related to sewerage planning. The Team answered to convey this request to JICA.

9. Technology Transfer Seminar

The Ivorian side requested that JICA hold the seminar for the technology transfer and public awareness in the course of the Study. The Team recognized the necessity and promised to convey this request to JICA.

10. Steering Committee

Both sides agreed that the Ivorian side would organize the steering committee which would be responsible for overall supervision of the Study and decision making on policy matter related to the Study. The member of the steering committee would be ,at least, from authorities concerned as listed in Appendix II, and would be assigned at the commencement of the Study.

11. Undertakings of the Ivorian side

(1) Both sides agreed that the Ivorian side would organize the counterpart team which would cooperate with the Study Team. The members of the counterpart team would be finalized by Ivorian side

and the Study Team throughout discussions at the commencement of the Study. In addition, ability of English conversation is preferable qualification for the counterpart personnel.

(2) Both sides confirmed that the Ivorian side would provide a suitable office space with necessary equipment such as furniture and telephone line before the commencement of the Study. However, the Ivorian side expressed the difficulty to bear the international telephone call charge. The Team recognized this situation and promised to convey it to JICA.

(3) The Team requested the Ivorian side to provide sufficient numbers of vehicles with drivers. However, the Ivorian side answered that it would be difficult due to the budgetary constraint. The Team mentioned that the Team would convey this situation to JICA.

12. Explanation of JICA's program

The Team explained JICA's Development Study program and the Ivorian side fully understood the Program.

Appendix I

## List of Participants

(Ivorian side)

Ministry of Housing and City Planning (MLU)

| | |
|---|---|
| Mr. Nanou Desire | Director of Cabinet |
| Mr. Djigbenou Firmin | Sub-Director , Department of sewerage construction |

National Bureau of Technical Studies and Development (BNETD)

| | |
|---|---|
| Mr. Bamba Aboubakar | Chief, Sewerage Section |

Service for Inspection of Classified Facilities (SIIC)

| | |
|---|---|
| Mr. Serret Trobia | Inspector of classified facilities |

(Japanese side)

Preparatory Study Team

| | |
|---|---|
| Mr. Hideichiro NAKAJIMA | Team Leader / Sewerage Planning |
| Mr. Masahiro UEKI | Member / Project Officer |
| Mr. Fumio FUKUDA | Member / Sewerage Facility |
| Ms. Hiroko KAMATA | Member / Sewage & Industrial wastewater / Environmental Consideration |
| Mr. Masao MATSUBARA | Member / Interpreter |

APPENDIX II

## LISTE DES MEMBRES DU COMITE DE PILOTAGE

- 3 représentants du Ministère du Logement et de l'Urbânisme (Direction de la Construction et de l'Assainissement, Direction de Cadre de Vie)

- 1 représentant du BNETD

- 3 représentants du Ministère de l'Environnement et de la Forêt (Direction de l'Environnement, SIIC, CIAPOL)

- 1 représentant du Ministère des Insfrastructures Economiques

- 1 représentant du Ministère de l'Intérieur et de l'Intégration Nationale

- 1 représentant du Ministère de la Santé Publique

- 1 représentant de la SODECI

- 1 représentant de la Mairie de Yopougon

- 1 représentant de la Mairie d'Attécoubé

MINUTES OF MEETINGS

ON

INCEPTION REPORT

FOR

THE FEASIBILITY STUDY

ON

SEWERAGE FACILITIES IN WESTERN DISTRICT OF ABIDJAN CITY

IN

THE REPUBLIC OF COTE D'IVOIRE

AGREED UPON BETWEEN

MINISTRY OF HOUSING AND CITY PLANNING

AND

JAPAN INTERNATIOANL COOPERATION AGENCY

P. Le Ministre et par Délégation
Le Directeur de Cabinet

D. NANOU

Abidjan, April 6, 1999

| | |
|---|---|
| Mr. Albert KAKOU TIAPANI | Mr. Yoshiaki KANEKO |
| Minister of Housing and City Planning | Team Leader |
| Republic of Côte d'Ivoire | JICA Study Team |

The Japan International Cooperation Agency (JICA) has dispatched the Study Team headed by Mr. Yoshiaki KANEKO to conduct the Feasibility Study on Sewerage Facilities in Western District (Yopougon and Attécoubé) of Abidjan City in the Republic of Côte d'Ivoire.

The JICA Study Team had a series of meeting with the Ministry of Housing and City Planning (MLU) and other authorities concerned of the Government of Côte d'Ivoire, and performed site reconnaissance survey from April 1 to April 6, 1999.

The Minutes of Meetings have been prepared for the better understanding of the Inception Report. The main items discussed and agreed by both sides are as follows:

1. Counterpart Training

   The Ivorian side requested JICA to conduct the counterpart training in Japan for the smooth technology transfer related to sewerage planning. JICA answered that the counterpart training in Japan would be organized during the Stage II (between middle of August to middle of October in 1999). The number of trainee will be one and the duration will be one month. JICA pointed that the application shall be made in an early stage.

2. Technology Transfer Seminar

   Both sides confirmed that the technology transfer seminar would be held during the Stage III, beginning of November 1999.

3. Steering Committee

   Ivorian side organized the Steering Committee, which is composed of thirteen (13) members from related ministries and authorities for the Study. The list is shown in Appendix II.

4. Undertaking of Ivorian Side

(1) The Study Team requested Ivorian side to nominate counterpart personnel indicated in the Inception Report. Ivorian side agreed to organize the counterpart team. The

assignment and member is listed in Appendix III.

(2) Ivorian side agreed to provide necessary office space for the Study Team in the Tower D building where the Ministry of Housing and City Planning has the main office.

5. The requests by Ivorian side

(1) Ivorian side requested the Study Team to conduct water quality survey in the lagoon to evaluate positive impacts on the lagoon by the Project. The Study Team answered that the request was unacceptable because the survey is out of Scope of Work.

(2) Ivorian side requested the Study Team to carry out odor survey at Port-Bouet Pumping Station. The Study Team answered that the request was unacceptable because the odor survey is out of Scope of Work.

APPENDIX I
LIST OF ATTENDANTS

## IVORIAN SIDE

**Ministry of Housing and City Planning**

Cabinet

| | |
|---|---|
| Mr. NANOU Désiré | Directeur de cabinet |

Direction de l'Assainissement

| | |
|---|---|
| Mr. ADJA Adiko Laurent | Directeur |
| Mr. DJIGBENOU Firmin | Sous-Directeur des Etudes |
| Mr. TOTO Lorou Adrien | Chargé de projets |

**Ministry of Environment and Forestry**

Direction de l'Environnement

| | |
|---|---|
| Mr. KOUA Léon | Sous-Directeur |

CIAPOL

| | |
|---|---|
| Mr. DIBI Niagne Martin | Sous-Directeur |

SIIC

| | |
|---|---|
| Mr. SERRET Trobia Albert | Inspecteur |

**Bureau National d'Etudes Techniques et de Développement (BNETD)**

| | |
|---|---|
| Mr. DIOMANDE Drissa | Chargé d'Etudes |

**Société de Distribution d'Eau de la Côte d'Ivoire (SODECI)**

| | |
|---|---|
| Mr. TAPE Zékré Pascal | Directeur |
| Mr. KOFFI Téhia | Sous-Directeur |

## JAPANESE SIDE

**Japan International Cooperation Agency (JICA)**

Mr. SEKINE Sota

**JICA Study Team**

Mr. KANEKO Yoshiaki

Mr. HAGIWARA Judo
Mr. NAKAMURA Mamoru
Dr. N'GUESSAN Bi Tozan Michel
Mr. SATO Nobuyuki
Mr. MATSUBARA Masao

APPENDIX II

LIST OF STEERING COMMITTEE MEMBER

**Ministry of Housing and City Planning**

Direction de l'Assainissement

| | |
|---|---|
| Mr. ADJA Adiko Laurent | Directeur |
| Mr. DJIGBENOU Firmin | Sous-Directeur des Etudes |
| Mr. TOTO Lorou Adrien | Chargé de projets |

**Ministry of Environment and Forestry**

Direction de l'Environnement

| | |
|---|---|
| Mr. KOUA Léon | Sous-Directeur |

CIAPOL

| | |
|---|---|
| Mr. DIBI Niagne Martin | Sous-Directeur |

SIIC

| | |
|---|---|
| Mr. SERRET Trobia Albert | Inspecteur |

**Bureau National d'Etudes Techniques et de Développement (BNETD)**

| | |
|---|---|
| Mr. DIOMANDE Drissa | Chargé d'Etudes |

**Société de Distribution d'Eau de la Côte d'Ivoire (SODECI)**

Mr. TAPE Zékré Pascal

**Ministère des Insfrastructures Economiques**

Direction de l'Eau

Mr. GADOU Abel

**Ministère d'Etat, Ministère de l'Intérieur et de la Décentralisation**

To be assigned.

**Ministère de la Santé**

To be assigned.

**Commune de YOPOUGON**

To be assigned.

**Commune d'Attécoubé**

To be assigned.

## APPENDIX II (SUITE)

Ministère d'Etat, Ministère de l'Intérieur et de la Décentralisation
Direction de l'Animation de l'Action Régionale et du Développement des Collectivités Térritoriales

**YEMAN François**

Ministère de la Santé
Direction de l'Equipement

**KASSI N'GOUAN**

Commune de Yopougon

**KASSI KAN**

Commune d'Attécoubé

**KOFFI KOUADIO Gaston**

Ministère de l'Environnement et de la forêt
Direction de l'Environnement

**GUEHI Gilbert**

APPENDIX III
LIST OF COUNTERPART

1. Sewerage Planning
   Mr. DIOMANDE Drissa — BNETD

2. Sewerage Facility Planning (1)
   Mr. DJIGBENOU Firmin — Ministry of Housing and City Planning

3. Sewerage Facility Planning (2)
   Mr. GUIHY Benoît — Ministry of Housing and City Planning

4. Topographic, Geo-technical, and Sewerage Survey
   Mr. KOFFI Téhia — SODECI

5. Construction Planning/Cost Estimate
   To be assigned. — BNETD

6. Financial Plan/Organization and Institution
   Mr. BAMBA Aboubakar — BNETD

7. Urban Planning
   To be assigned. — Ministry of Housing and City Planning

8. Environmental Evaluation
   To be assigned. — Ministry of Environment and Forestry

**MINUTES OF MEETINGS**
**ON**
**INTERIM REPORT**
**FOR**
**THE FEASIBILITY STUDY**
**ON**
**SEWERAGE FACILITIES IN WESTERN DISTRICT OF ABIDJAN CITY**
**IN**
**THE REPULIC OF COTE D'IVOIRE**

**AGREED UPON BETWEEN**
**MINISTRY OF HOUSING AND CITY PLANNING**
**AND**
**JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY**

P. Le Ministre et par Délégation
Le Directeur de Cabinet

D. NANOU

Abidjan, 9 August 1999

Mr. Albert KAKOU TIAPANI
Minister of Housing and City Planning
Republic of Côte d'Ivoire

Mr. Yoshiaki KANEKO
Team Leader,
JICA Study Team

Mr. Ichiro SETO
Chairman,
JICA Advisory Committee

JICA Study Team headed by Mr. Yoshiaki KANEKO has conducted the Feasibility Study on Sewerage Facilities in Western District of Abidjan City (Yopougon and Attécoubé) since April 1999 in Côte d'Ivoire.

The JICA Study Team prepared the Interim Report which describes the intermediate study results and had a series of meetings with the Ministry of Housing and City Planning (MLU) and other authorities concerned of the Government of Côte d'Ivoire.

The Minutes of Meetings have been prepared for the better understanding of the Interim Report and confirm the direction of further Feasibility Study (F/S). The main items discussed and agreed by both sides are as follows:

1. Interceptor Route

(1) The Alternative-II, which cross the Banco Bay at inner side, was selected as an optimum route of the interceptor based on the comprehensive evaluation.

(2) Both sides confirmed that alignment and longitudinal profile of the proposed interceptor along the planned urban road should be reviewed according to the definitive road plan.

2. Consideration of Future Connection from East Attécoubé Area

Ivorian side requested that the East Interceptor of the Plateau side should have the structure for future connection from the east Attécoubé area which is outside of the Study Area. The Study Team agreed on this matter considering the existing conditions of the area.

3. Objective Facilities for Feasibility Study

(1) Ivorian side agreed to exclude the 35-36 Trunk Sewer from the objective facilities for F/S considering the existing conditions of its basin.

(2) Both sides confirmed that the number of pumps at each pumping station would be reduced for planned one taking into account actual inflow of sewage and efficient pump operation.

4. Recommendation to Ivorian side by Japanese side

(1) The Japanese side recommended that the existing damaged trunk sewers should be rehabilitated/reconstructed to connect with the new interceptor as soon as possible.

(2) Japanese side recommended that the land acquisition and resettelement plan should be prepared as soon as possible to implement the proposed urban road where the

interceptor will be installed.

5. Ivorian Side's Efforts for Rehabilitation of the Existing Sewers

The Ivorian side announced to the JICA Study Team that rehabilitation of the existing trunk sewers in the Study Area is to be executed by SODECI using parts of the loan of 10 billion FCFA which SODECI borrows from France Development Agency.

6. Proposed Urban Road

The Ivorian side informed the JICA Study Team that the study on the proposed urban road will be conducted by MLU and BNETD.

7. Preparation of the Seminar

(1) Both sides confirmed that the technology transfer seminar would be held on 10th and 11th November during the Stage III.

(2) The Ivorian side was requested to take charge of compilation and printing the materials for the seminar such as text, programme, brochure, invitation card and agreed.

APPENDIX
LIST OF ATTENDANTS

**IVORIAN SIDE**

**Ministère du Logement et de l'Urbanisme**

Direction de l'Assainissement

| | |
|---|---|
| Mr. ADJA Adiko Laurent | Directeur |
| Mr. DJIGBENOU Firmin | Sous-Directeur des Etudes |
| Mr. TOTO Lorou Adrien | Chargé de projets |
| Mr. SOA Anatole | Service d'Exploitation |

**Ministère de l'Environnement et de la Forêt**

Direction de l'Environnement

Mr. KOUA Léon Ex-Sous-Directeur

CIAPOL

| | |
|---|---|
| Mr. DIBI Niagne Martin | Sous-Directeur |

SIIC

| | |
|---|---|
| Mr. SERRET Trobia Albert | Inspecteur |

**Bureau National d'Etudes Techniques et de Développement (BNETD)**

| | |
|---|---|
| Mr. BAMBA Aboubakar | Chef Secteur Assainissement |

**Société de Distribution d'Eau de la Côte d'Ivoire (SODECI)**

| | |
|---|---|
| Mr. KOFFI Téhia | Chargé d'Etude |

**Commune d'Attécoubé**

| | |
|---|---|
| Mr. KOFFI Kouadio Gaston (Mairie d'Attécoubé) | Chef Service Technique |

**Commune de Yopougon**

| | |
|---|---|
| Mr. KASSI Kan Essoin A. | Chef Service Technique (Mairie de Yopougon) |

**JAPANESE SIDE**

**Advisory Committee**

Mr. SETO Ichiro Chairman

**Japan International Cooperation Agency (JICA)**

| | |
|---|---|
| Mr. NAKAMOTO Masaru | Task Management |
| Mr. SASADATE Koichi | Adjoint à Representant Resident |
| Mr. EDY Y. Bruno | |

**JICA Study Team**

| | |
|---|---|
| Mr. KANEKO Yoshiaki | Team Leader |
| Mr. HAGIWARA Judo | |
| Mr. HIDAKA Shimao | |
| Mr. OKUTSU Sachio | |
| Mr. NAKAMURA Mamoru | |
| Mr. KASHIMA Kazutoshi | |
| Mr. NISHIAGAYA Kunimasa | |
| Dr. Lalit K. AGRAWAL | |
| Mr. MATSUBARA Masao | |

**MINUTES OF MEETINGS**
**ON**
**DRAFT FINAL REPORT**
**FOR**
**THE FEASIBILITY STUDY**
**ON**
**SEWERAGE FACILITIES IN WESTERN DISTRICT OF ABIDJAN CITY**
**IN**
**THE REPUBLIC OF COTE D'IVOIRE**

**AGREED UPON BETWEEN**
**MINISTRY OF HOUSING AND CITY PLANNING**
**AND**
**JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY**

Abidjan, 12 November, 1999

Mr. Albert KAKOU TIAPANI
Minister of Housing and City Planning
Republic of Côte d'Ivoire

D. NANOU

Mr. Yoshiaki KANEKO
Team Leader,
JICA Study Team

Ichiro Seto

Mr. Ichiro SETO
Chairman,
JICA Advisory Committee

JICA Study Team headed by Mr. Yoshiaki KANEKO has conducted the Feasibility Study on Sewerage Facilities in Western District of Abidjan City (Yopougon and Attécoubé) since April 1999 in Côte d'Ivoire.

The JICA Study Team prepared the Draft Final Report which describes all the study results and had a series of meetings with the Ministry of Housing and City Planning (MLU) and other authorities concerned of the Government of Côte d'Ivoire.

The Minutes of Meetings have been prepared for the better understanding of the Draft Final Report and finalization of the Feasibility Study Report. The main items discussed and agreed by both sides are as follows:

1. Objective Facilities for the Priority Project

   Ivorian side agreed to the proposed facilities for the Priority Project.

2. Implementation Programme

   Ivorian side agreed to the proposed implementation programme with one year study period and three years construction period.

3. Economic and Financial Analysis

   Ivorian side understood the basic assumption and results of economic and financial analysis of the Priority Project.

4. Recommendation to Ivorian side by Japanese side

(1) The Japanese side insisted that the existing damaged trunk sewers should be rehabilitated/reconstructed to connect with the new interceptor as soon as possible.

(2) The Japanese side insisted that the land acquisition and resettelement plan should be prepared as soon as possible to implement the proposed urban road where the interceptor will be installed.

5. Ivorian Side's Efforts for Rehabilitation of the Existing Sewers

   The Ivorian side announced to the JICA Study Team that rehabilitation of the existing trunk sewers in the Study Area is to be executed after completion of the study on the proposed urban road where the New Interceptor is planned.

6. Proposed Urban Road

   The Ivorian side informed the JICA Study Team that the request letter on the study of

the proposed urban road has been transmitted from MLU to BNETD, and the study will be commenced soon and should be completed until April 2000.

7. Seminar Programme

Both sides agreed that the technology transfer seminar will be held on 12th November instead of 10th and 11th November.

8. Comments on the Draft Final Report

Both sides confirmed that comments on the Draft Final Report from the Ivorian Side would be submitted to the Japanese Side within one month.

## APPENDIX
## LIST OF ATTENDANTS

**IVORIAN SIDE**

**Ministère du Logement et de l'Urbanisme**

Direction de l'Assainissement

| | |
|---|---|
| Mr. DJIGBENOU Firmin | Sous-Directeur des Etudes |
| Mr. TOTO Lorou Adrien | Chargé de projets |
| Mr. SOA Anatole | Service d'Exploitation |
| Mr. GUIHY Benoit | Chef de Service d'Exploitation |

**Ministère de l'Environnement et de la Forêt**

Direction de l'Environnement

| | |
|---|---|
| Mr. GUEHI Gilbert | Service Etude Impact |

SIIC

| | |
|---|---|
| Mr. SERRET Trobia Albert | Inspecteur |

**Bureau National d'Etudes Techniques et de Développement (BNETD)**

| | |
|---|---|
| Mr. BAMBA Aboubakar | Chef Secteur Assainissement |
| Mr. DIOMANDI Drissa | Service Assainissement |

**Société de Distribution d'Eau de la Côte d'Ivoire (SODECI)**

| | |
|---|---|
| Mr. KOFFI Téhia | Chargé d'Etude |
| Mr. TAPE Zekre | Directeur de l'assainissement |

**JAPANESE SIDE**

**Advisory Committee**

| | |
|---|---|
| Mr. SETO Ichiro | Chairman |

**JICA Study Team**

| | |
|---|---|
| Mr. KANEKO Yoshiaki | Team Leader |
| Prof.. NISHIAGAYA Kunimasa | |
| Mr. HAGIWARA Judo | |
| Mr. HIDAKA Shimao | |
| Mr. MATSUBARA Masao | |