AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE (JICA)
MINISTERE DU LOGEMENT ET DE L'URBANISME
REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE

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

RAPPORT FINAL
RAPPORT PRINCIPAL

JANVIER 2000

PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL, TOKYO
TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS, TOKYO

1155907 [7]

L'estimation du coût a été effectuée sur la base du taux moyen du marché entre mars et août 1999. Le taux de change de la monnaie locale, le F CFA, au yen japonais est comme suit:

1 F CFA = 0,195 yen Jp

Le taux de change du F CFA par rapport au Franc français, FF, est comme suit:

100 F CFA = 1 FF

AVANT-PROPOS

En réponse à la requête du Gouvernement de la République de la Côte d'Ivoire, Le Gouvernement du Japon a décidé d'exécuter par l'entremise de l'Agence japonaise de coopération internationale (JICA), une étude de faisabilité sur l'assainissement de la partie ouest d'Abidjan en République de Côte d'Ivoire.

Entre mars 1999 et décembre 1999, la JICA a sélectionné et a envoyé à la Côte d'Ivoire par deux fois, une mission d'étude dirigée par Monsieur Yoshiaki Kaneko, dont les membres ont été composés de Pacific Consultants International (PCI) et de Tokyo Engineering Consultants, Co.,Ltd.. De plus, la JICA a mis en place un comité consultatif, dirigé par M. Ichiro Seto, Japan Sewer Optical Fiber Technological Association, entre mars et décembre 1999, qui a examiné l'étude d'un point de vue technique et d'expert.

Après un échange de vues avec les autorités concernées du Gouvernement de la République de la Côte d'Ivoire, la mission a effectué des études sur le site du projet. Au retour de la mission au Japon, l'étude a été approfondie et le rapport final ci-joint a été complété.

Je suis heureux de remettre ce rapport et je souhaite qu'il contribue à la promotion du projet et au renforcement des relations amicales entre nos deux pays.

En terminant, je tiens à exprimer mes remerciements sincères aux autorités concernées du Gouvernement de la République de la Côte d'Ivoire pour leur coopération avec les membres de la mission.

Le janvier 2000

Kimio Fujita
Président
Agence Japonaise de
Coopération Internationale

ETUDE DE FAISABILITE SUR L'ASSAINESSEMENT DE LA PARTIE OUEST D'ABIDJAN

janvier 2000

Monsieur Kimio Fujita
Président
Agence japonaise de coopération
internationale (JICA)

Lettre de présentation

Cher Monsieur,

Nous avons le plaisir de vous soumettre par la présente le Rapport final intitulé "Etude de faisabilité sur l'assainissement de la partie ouest d'Abidjan en République de Côte d'Ivoire". Il a été rédigé par l'équipe d'étude, conformément au contrat signé le 11 mars 1999 entre l'Agence japonaise de coopération internationale et l'équipe d'étude conjointe de Pacific Consultants International et Tokyo Engineering Consultants.

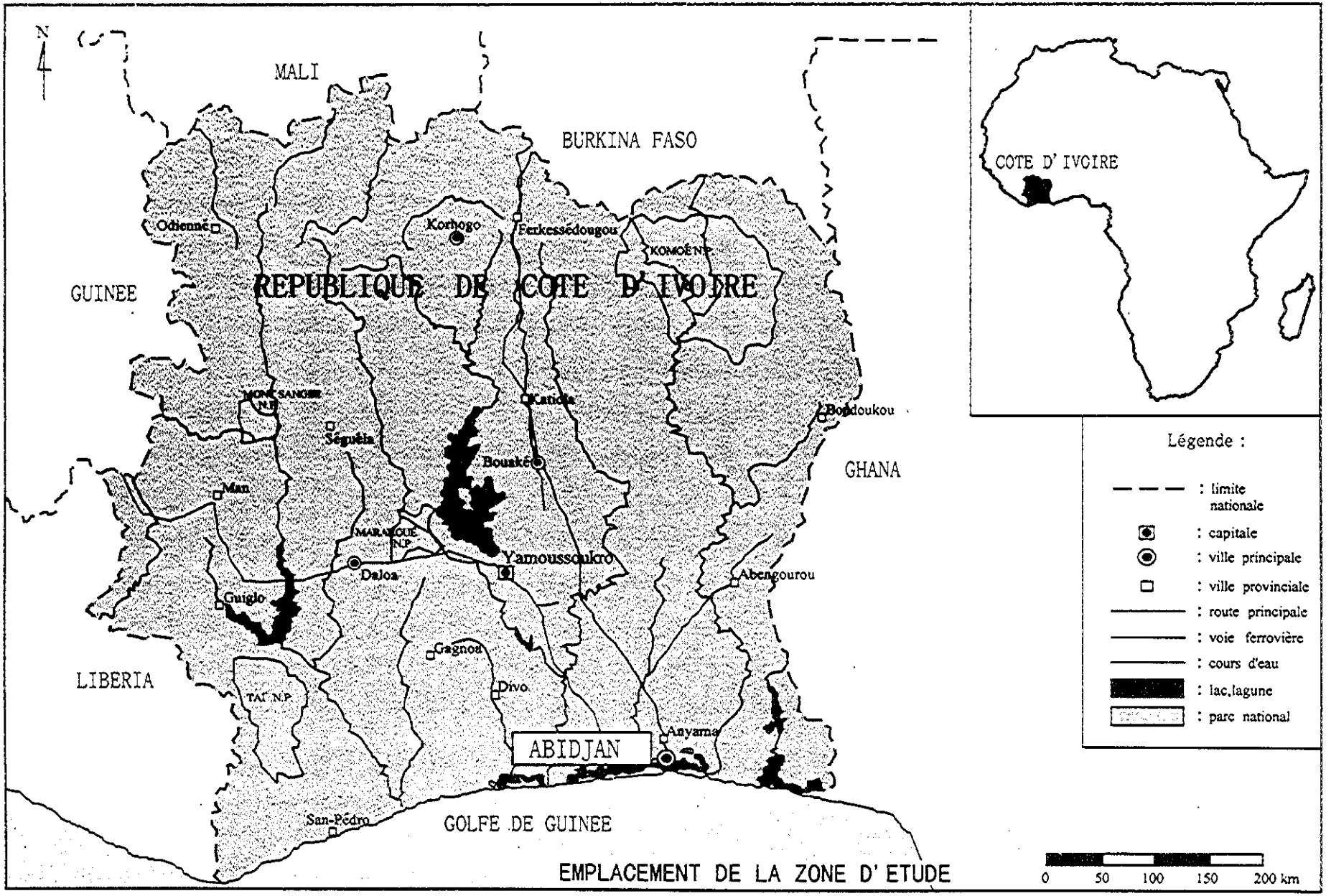
Ce rapport fait l'examen des conditions d'assainissement actuelles et des évacuations d'eau urbaines dans la zone de Yopougon, revoit le Plan directeur du plan d'assainissement et présente les résultats de l'étude de faisabilité concernant les installations d'assainissement pour les zones prioritaires.

Ce rapport se compose d'un Sommaire, du Rapport principal et du Rapport de soutien. Le Sommaire résume les résultats de toutes les études. Le Rapport principal couvre l'arrière-plan, les résultats de l'étude de faisabilité et les conclusions et recommandations. Le Rapport de soutien regroupe les détails techniques concernant le Rapport principal.

Tous les membres de l'équipe d'étude souhaitent exprimer leurs vifs remerciements au personnel de votre Agence, aux membres du Comité consultatif, au personnel du Ministère des Affaires étrangères, du Ministère de la Construction et de l'Ambassade du Japon en Côte d'Ivoire, ainsi qu'aux responsables et autres personnes ivoiriens pour l'assistance qu'ils leur ont accordée. L'équipe d'étude souhaite sincèrement que les résultats de cette étude contribuent à la réalisation des installations d'assainissement à Abidjan, et que cela renforce les relations amicales entre les deux pays.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de mes sentiments distingués.

Yoshiaki Kaneko
Chef de l'équipe d'étude



EMPLACEMENT DE LA ZONE D'ETUDE

TABLE DES MATIERES

Page

CHAPITRE 1 INTRODUCTION

1.1 Arrière Plan 1-1

1.2 But de l'Etude de Faisabilité 1-2

1.3 Zone d'Etude 1-2

1.4 Structure de l'Etude 1-3

1.5 Rapports 1-5

CHAPITRE 2 CONDITIONS EXISTANTES

2.1 Conditions Naturelles 2-1

2.1.1 Topographie and Géologie 2-1

2.1.2 Météorologie 2-2

2.2 Conditions Socio-économiques et Environnements Financiers 2-4

2.2.1 Conditions Socio-économiques 2-4

2.2.2 Environnement Commercial et Financier 2-6

2.3 Institution et Reforme Structurelle 2-8

2.3.1 Administration 2-8

2.3.2 Reforme Structurelle, Privatisation et Reforme de Réglementaire 2-9

2.4 Système d'Assainissement et d'Approvisionnement en Eau Potable 2-11

2.5 Infrastructures de Base 2-15

2.5.1 Voies et Port 2-15

2.5.2 Système d'Approvisionnement en Eau 2-21

2.5.3 Système d'Assainissement 2-24

2.5.4 Système de Drainage d'Eaux Pluviales 2-30

2.6 Exploitation et Entretien 2-32

2.6.1 Tuyaux d'Egout 2-32

2.6.2 Stations de Pompage et Station de Pré-Traitement des Eaux Usées 2-32

2.6.3 Situation Actuelle de l'Exploitation des Station de Pompage et de la Station de Pré-traitement des Eaux Usées 2-33

2.7 Qualité de l'Eau 2-35

2.7.1 Qualité de l'Eau de la Lagune 2-35

2.7.2 Quantités d'Eau Usées et Etude de la Qualité 2-37

CHAPITRE 3 URBANISME ET OCCUPATION DU SOL

3.1 Projection de la Population 3-1

3.2 Mode d'Occupation des Sols Présent et Futur 3-2

3.3 Niveau de vie dans les Quartiers 3-5

CHAPITRE 4 ASPECT SOCIO-ECONOMIQUE ET FINANCIER JUSQU'EN 2003

4.1 Aspect Socio-Economique 4-1

4.2 Aspect Financier 4-3

4.3 Implications pour l'Etude de Faisabilité 4-4

CHAPITRE 5 ASPECT INSTITUTIONNEL ET ORGANISATIONNEL JUSQU'EN 2003

5.1 Aspect Institutionnel et Reforme Structurelle 5-1

5.2 Aspect Organisationnel et Réglementaire 5-2

CHAPITRE 6 EAUX USEES

6.1 Ecoulement des Eaux Usées 6-1

6.1.1 Eaux Usées de Ménage 6-1

6.1.2 Eaux Usées Industrielles 6-3

6.2 Caractéristiques des Eaux Usées et la Charge de Pollution 6-4

6.2.1 Caractéristiques des Eaux Usées de Ménages et Leur Charge de Pollution 6-4

6.2.2 Caractéristiques des Eaux Usées Industrielles et Leur Charge de Pollution 6-5

CHAPITRE 7 CONSIDERATIONS DE BASE POUR LA PLANIFICATION DU SYSTEME D'EVACUATION DES EAUX USEES

7.1 Planification du Système d'Evacuation des Eaux Usées 7-1

7.1.1 Division du Bassin d'Evacuation des Eaux Usées 7-1

7.1.2 Débit et Charge en Pollution d'Egout 7-3

7.2 Critère de Conception 7-4

7.2.1 Tuyau d'Egout 7-4

7.2.2 Station de Pompage 7-5

7.2.3 Intercepteur Traversant la Baie du Banco 7-7

CHAPITRE 8 PLANIFICATION DE L'INTERCEPTEUR D'ALTERNATIVE

8.1 Conditions Existantes des Itinéraires Proposés de l'Intercepteur 8-1

8.2 Débit conçu des Eaux Usées et Plan des Itinéraires d'Alternative de l'Intercepteur 8-2

8.3 Sélection du Système d'Ecoulement 8-4

8.4 Comparaison des Itinéraires d'Alternative de l'Intercepteur 8-6

CHAPITRE 9 PLAN DE REHABILITATION DES EGOUTS EXISTANTS

9.1 Généralité 9-1

9.2 Etude sur Site relative aux Egouts Existants 9-1

9.3 Débit des Eaux Pluviales et Canaux passant à travers le Nouvel Intercepteur 9-7

9.4 Recommendation sur les Lignes Directrices relatives à la Réhabilitation des Egouts Endommages 9-8

9.4.1 Réhabilitation Des Egouts Existants 9-9

9.4.2 Plan d'Amélioration des Canaux de Drainage des Eaux Pluviales 9-9

9.5 Etude du Collecteur de Base 9-10

9.5.1 Installation d'Assainissement Objectives et Capacité Existante 9-10

9.5.2 Débit Actuel et Futur des Eaux Usées 9-11

9.5.3 Evaluation de la Capacité Existante et Plan d'Amélioration 9-11

CHAPITRE 10 ETUDE INITIALE DE L'ENVIRONNEMENT

10.1 Conditions Environnementales 10-1

10.2 Zones de Préoccupation Environnementale 10-2
10.2.1 Transfert des Habitants 10-3
10.2.2 Pollution Lors de l'Installation de l'Intercepteur à Travers la Baie du Banco 10-3
10.2.3 Pollution Provenant de l'Evacuation des Eaux Usées dans le Golfe de Guinée 10-4
10.2.4 Problème de Mise au Rebut des Déblais 10-4
10.2.5 Problème des Odeurs et de Dégrillage et de Dessablement 10-4
10.2.6 Effets des Eaux Usées Industrielles sur le Matériau Utilisé Pour la Construction des Egouts 10-5
10.2.7 Règlements et Institutions Concernés par l'Environnement/Service des Eaux 10-6

CHAPITRE 11 SELECTION DES TRAVAUX URGENTS POUR L'ETUDE DE FAISABILITE

11.1 Installations Proposées dans le Plan Directeur Révisé 11-1
11.2 Sélection des Installations d'Assainissement Objectif de l'Etude de Faisabilité 11-2

CHAPITRE 12 CONCEPTION PRELIMINAIRE DES INSTALLATIONS D'ASSAINISSEMENT

12.1 Présentation du Système d'Assainissement 12-1
12.2 Intercepteur 12-1
12.2.1 Intercepteur Sud et Ouest 12-1
12.2.2 Intercepteur Traversant la Baie du Banco 12-2
12.2.3 Intercepteur Est 12-2
12.3 Stations de Pompage 12-3
12.3.1 Conditions des Bassins 12-3
12.3.2 Conception du Système de Pompage 12-3
12.3.3 Equipement de Pompage et Contrôle du Fonctionnement 12-5
12.3.4 Sélection du Type et du Nombre de Pompes 12-5
12.3.5 Analyse et Mesures Contre le Coup de Béliver 12-6

12.3.6 Ventilation et Mesures Contre les Odeurs dans les Stations de Pompage 12-7
12.3.7 Exploitation et Entretien 12-8
12.3.8 Fondations 12-8

CHAPITRE 13 PROGRAMME D'EXECUTION

13.1 Programme d'Exécution 13-1
13.1.1 Matériaux de Construction 13-1
13.1.2 Compétence des Compagnies de Construction Locales 13-2
13.1.3 Méthode de Construction 13-2
13.1.4 Programme d'Exécution 13-5
13.2 Estimation du Coût 13-6
13.2.1 Bases d'Estimation du Coût 13-6
13.2.2 Coût d'Investissement Total 13-7
13.2.3 Coûts d'Exploitation et d'Entretien 13-8
13.3 Plan Financier 13-9
13.3.1 Introduction 13-9
13.3.2 Etendue du Plan Financier 13-10
13.3.3 Politique Financière du Partage du Coût 13-10
13.3.4 Structure de Tarif et Collecte 13-11
13.3.5 Revenu Financier 13-11
13.3.6 Dépenses Financières 13-12
13.4 Plan Institutionnel 13-13
13.4.1 Introduction 13-13
13.4.2 Développement Organisationnel 13-13
13.4.3 Développement de Ressources Humaines 13-14
13.4.4 Exploitation et Entretien 13-14

CHAPITRE 14 EVALUATION DU PROJET

14.1 Evaluation Technique 14-1
14.1.1 Justification du Système Proposé 14-1
14.1.2 Exécution du Projet 14-2
14.1.3 Fournitures 14-2

14.1.4 Services de Consultation 14-2
14.1.5 Programme d'Exécution 14-3
14.1.6 Exploitation et Entretien 14-3
14.1.7 Acquisition de Terrains et Droits 14-3
14.2 Evaluation Economique et Financière 14-3
14.2.1 Evaluation Financière du Projet 14-4
14.2.2 FIRR du Projet 14-4
14.2.3 Analyse de Sensibilité 14-4
14.2.4 Evaluation Socio-économique du Projet 14-5
14.3 Evaluation Institutionnelle 14-7
14.4 Evaluation de l'Environnement 14-7

CHAPITRE 15 RECOMMANDATIONS

ANNEXE PROCES-VERBAL DES DISCUSSIONS

LISTE DES TABLEAUX

Page

CHAPITER 2 CONDITIONS EXISTANTES

2.2 Conditions Socio-économiques et Environnements Financiers

Tableau 2.1 Composition de l'Exportation en 1995 2-39

Tableau 2.2 Composition de l'Importation en 1995 2-40

Tableau 2.3 Distribution Géographique des Exportations et Importation en 1994 2-41

Tableau 2.4 Balance Commerciale et Payement International 2-42

Tableau 2.5 Composition du PIB 2-43

Tableau 2.6 Composition de l'Aide Financière Internationale 2-44

Tableau 2.7 Condition du Marché de l'Emploi 2-45

2.4 Système d'Assainissement et d'Approvisionnement en Eau Potable

Tableau 2.8 Comparaison des Types de Toilettes dans la Zone d'Etude 2-46

2.5 Infrastructures de Base

Tableau 2.9 Sources d'Eau Potable 2-47

Tableau 2.10 Qualité de l'Eau de la Nappe Phréatique et de l'Eau Traitée dans la Station de Pompage de Adjamé 2-48

Tableau 2.11 Données des Stations de Pompage 2-49

Tableau 2.12 Descriptions Detaillées de la Station de Pompage S1 2-50

Tableau 2.13 Descriptions Detaillées de la Station de Pompage 7J1 2-50

Tableau 2.14 Descriptions Detaillées de la Station du Pré-Traitement 2-51

2.6 Exploitation et Entretien

Tableau 2.15 Données de Fonctionnement à la Station de Pompage S1 en 1998 2-52

Tableau 2.16 Données de Fonctionnement à la Station de Pompage 7J1 en 1998 2-53

Tableau 2.17 Données de Fonctionnement à la Station de Pré-Traitement d'Eaux Usées en 1998 2-54
Tableau 2.18 Coût de Fonctionnement Mensuel des Stations Existantes . 2-55

CHAPITRE 3 URBANISME ET OCCUPATION DU SOL

Tableau 3.1 Prévision Démographique d'Abidjan de 1993 à 2015 3-8
Tableau 3.2 Estimation Démographique à Yopougon 3-9
Tableau 3.3 Estimation Démographique à Attécoubé 3-10
Tableau 3.4 Type et Norme d'Habitation dans la Commune de Yopougon..... 3-11
Tableau 3.5 Type et Norme d'Habitation dans la Commune d'Attécoubé 3-12
Tableau 3.6 Revenu Moyen par Commune en 1993 classé par Type d'Habitat 3-13

CHAPITRE 4 ASPECT SOCIO-ECONOMIQUE ET FINANCIER JUSQU'EN 2003

Tableau 4.1 Composition du Revenu du Gouvernement 4-7
Tableau 4.2 Tendance des Finances Publiques 4-8
Tableau 4.3 Tendance et Perspective du Rapport du Service de la Dette 4-9
Tableau 4.4 Tendance et Prévision du Pib et par Habitant 4-10
Tableau 4.5 Compsotion du Revenu et Composition du Volume de Distribution d'Eau par Catégoies Tarifares 4-11

CHAPITRE 6 EAUX USEES

Tableau 6.1 Consommation d'Eau à Abidjan Estimée par l'IBRD 6-7
Tableau 6.2 Taux de Raccordement 6-7
Tableau 6.3 Taux de Decharge 6-7
Tableau 6.4 Debit Moyen d'Eaux Usées par Habitant 6-7
Tableau 6.5 Industries Grands Pollueurs dans la Region 6-8
Tableau 6.6 Industries dechargeant de Grandes Quantites d'Effluent 6-8
Tableau 6.7 Charge de DBO_5 par Harbitant 6-9
Tableau 6.8 Caractéristiques de l'Effluent Industriel 6-9

Tableau 6.9 Normes Industrielle des Effluents des Pays d'Afrique Occidentale 6-10

CHAPITRE 7 CONSIDERATIONS DE BASE POUR LA PLANIFICATION DU SYSTEME D'EVACUATION DES EAUX USEES

Tableau 7.1 Caractéristiques des Bassins d'Assainissement 7-8
Tableau 7.2 Débit Moyen Journalier de l'Eau Usée à Yopougon 7-9
Tableau 7.3 Débit Maximal Horaire d'Eau Usée à Yopougon 7-10
Tableau 7.4 Charge de Pollution à Yopougon 7-11
Tableau 7.5 Débit Moyen Journalier d'Eau Usée à Attécoubé 7-12
Tableau 7.6 Débit Maximal Horaire d'Eau Usée à Attécoubé 7-13
Tableau 7.7 Charge de Pollution à Attécoubé 7-14

CHAPITRE 8 PLANIFICATION DE L'INTERCEPTEUR D'ALTERNATIVE

Tableau 8.1 Comparaison des Itinéraires de l'Intercepteur 8-9

CHAPITRE 9 PLAN DE REHABILITATION DES EGOUTS EXISTANTS

Tableau 9.1 Dimensions des Collecteurs Primaire dans la Partie Ouest de la Ville d'Abidjan 9-13
Tableau 9.2 Coéfficient d'Ecoulement Moyen de Chaque Bassin de Drainage 9-14
Tableau 9.3 Débit de Ruisselement pour une Période de 5 Ans Renouvelable 9-15
Tableau 9.4 Débit de Ruisselement pour une Période de 10 Ans Renouvelable 9-16

Tableau 9.5 Proposition de Section de Canaux sur une Période de 10 Ans Renouvelable 9-17
Tableau 9.6 Coût de Réhabilitation et Reconstruction des Egouts Existants 9-18
Tableau 9.7 Capacité d'Ecoulement du Collecteur de Base depuis la Station de Pompage S1 jusqu'à la Mer 9-19
Tableau 9.8 Capacité requise des Pompes en 2003 9-20

CHAPITRE 12 CONCEPTION PRELIMINAIRE DES INSTALLATIONS D'ASSAINISSEMENT

Tableau 12.1 Installations du Système d'Assainissement Proposé 12-10

Tableau 12.2 Conception de Taux d'Ecoulement de Chaque Station de Pompage 12-11

Tableau 12.3 Chage Hydraulique de Conception 12-11

Tableau 12.4 Caractéristiques des Pompes de Chaque Station de Pompage 12-11

Tableau 12.5 Capacité de Chaque Réservoir d'Egalisation de Pression 12-12

CHAPITRE 13 PROGRAMME D'EXECUTION

Tableau 13.1 Calendrier de Construction et Programme de Réalisation ... 13-15

Tableau 13.2 Précipitations à Abidjan 13-16

Tableau 13.3 Résumé des Coûts de Construction 13-17

Tableau 13.4 Coûts Annuels de Construction du Système de l'Intercepteur 13-18

Tableau 13.5 Résumé des Investissements 13-19

Tableau 13.6 Résumé des Coûts E&E 13-20

Tableau 13.7 Résumé des Investissements et Coûts E&E 13-21

Tableau 13.8 Estimation de Revenu en 1998 13-22

Tableau 13.9 Estimation des Dépenses 13-23

CHAPITRE 14 EVALUATION DU PROJET

Tableau 14.1 Bilan Pro Forma 14-10

Tableau 14.2 Estimation de FIRR 14-13

Tableau 14.3 Estimation de FIRR CAS A: Augmentation des Coûts de 10% de l'Investissement 14-14

Tableau 14.4 Estimation de FIRR CAS B: Augmentation des Coûts de 10% de E&E 14-15

Tableau 14.5 Estimation de FIRR CAS C: Augmentation des Coûts de 20% de E&E 14-16

Tableau 14.6 Estimation de FIRR CAS D: Augmentation des Coûts de 30% de E&E 14-17

Tableau 14.7 Estimation de EIRR (Cas 1) 14-18

Tableau 14.8 Estimation de EIRR (Cas 2) 14-19
Tableau 14.9 Estimation de EIRR (Cas 3) 14-20

LISTE DES FIGURES

Page

CHAPITRE 1 INTRODUCTION

Fig. 1.1 Zone d'Etude 1-6

CHAPITER 2 CONDITIONS EXISTANTES

2.1 Conditions Naturelles

Fig. 2.1 Coupe Schématique du Bassin Sédimentaire au Niveau d'Abidjan 2-56

Fig. 2.2 Condition Météorologique à Abidjan de 1969 à 1998 2-57

2.5 Infrastructures de Base

Fig. 2.3 Schéma Directeur du Grand Abidjan 2-58

Fig. 2.4 Equipements et Voie Structurants de Zone d'Etude 2-59

Fig. 2.5 Système de l'Itinéraire Existant 2-60

Fig. 2.6 Système Existant d'Evacuation des Eaux Pluviales 2-61

2.7 Qualité de l'Eau

Fig. 2.7 Poste d'Echantillonage pour les Données Existantes relatives à la Qualité de l'Eau en Lagune 2-62

Fig. 2.8 Localisation des Investigations de Quantité et de Qualité d'Eaux Usées 2-63

CHAPITRE 3 URBANISME ET OCCUPATION DU SOL

Fig. 3.1 Carte Administrative de la Zone d'Etude 3-14

Fig. 3.2 Commune d'Attécoubé par Secteurs et Quartiers 3-15

Fig. 3.3 Commune de Yopougon par Secteurs et Quartiers 3-16

Fig. 3.4 Projection Démographique d'Abidjan et les Commune d'Attécoubé et de Yopougon 3-17

Fig. 3.5 Mode d'Occupation du Sol de Zone d'Etude en 1998 3-18

CHAPITRE 7 CONSIDERATIONS DE BASE POUR LA PLANIFICATION DU SYSTEME D'EVACUATION DES EAUX USEES

Fig. 7.1 Division du Bassin d'Eaux Usées 7-15

Fig. 7.2 Comparaison de la Population, du Débit d'Eaux Usées et Charge de Pollution dans les Bassins d'Eaux Usées 7-16

CHAPITRE 8 PLANIFICATION DE L'INTERCEPTEUR D'ALTERNATIVE

Fig. 8.1 Itinéraire proposé de l'Intercepteur 8-10
Fig. 8.2 Coupe Géologique de Baie du Banco 8-11
Fig. 8.3 Alternatives de l'Itinéraire de l'Intercepteur et Débit Horaire Maximal d'Eaux Usées en prévision 8-12
Fig. 8.4 Alternatives pour l'Itinéraire de l'Intercepteur (I, II et III) 8-13
Fig. 8.5 Comparaison de Système d'Ecoulement 8-14
Fig. 8.6 Profile Schématique de Système d'Ecoulement - Cas-1 8-15
Fig. 8.7 Profile Schématique de Système d'Ecoulement - Cas-2 8-16
Fig. 8.8 Profile Schématique de Système d'Ecoulement - Cas-3 8-17
Fig. 8.9 Profile Schématique de Système d'Ecoulement - Cas-4 8-18
Fig. 8.10 Gradient Hydraulique de l'Alternative de l'Itinéraire de l'Intercepteur I-1 8-19
Fig. 8.11 Gradient Hydraulique de l'Alternative de l'Itinéraire de l'Intercepteur I-2 8-20
Fig. 8.12 Gradient Hydraulique de l'Alternative de l'Itinéraire de l'Intercepteur II 8-21
Fig. 8.13 Gradient Hydraulique de l'Alternative de l'Itinéraire de l'Intercepteur III 8-22
Fig. 8.14 Diagramme Schématique de Systèmes Multiples d'Ecoulement sous Pression 8-23

CHAPITRE 9 PLAN DE REHABILITATION DES EGOUTS EXISTANTS

Fig. 9.1 Conditions Actuelles du Réseau d'Evacuation des Eaux Usées 9-21
Fig. 9.2 Bassin Versant de Réseau d'Evacuation des Eaux Pluviales ... 9-22
Fig. 9.3 Emplacement des Egouts Endommagés 9-23
Fig. 9.4 Plan de Reconstruction du Tuyau d'Egout du Collecteur Primaire d'UNIWAX 9-24
Fig. 9.5 Plans de Nouvelle Installation de Port Bouet II et du Collecteur 25-26-27 9-25
Fig. 9.6 Contremesures Possibles pour le Canal d'UNIWAX 9-26
Fig. 9.7 Contremesures Possibles pour le Canal 21-22 9-27
Fig. 9.8 Contremesures Possibles pour le Canal 25-26-27 9-28
Fig. 9.9 Profile Longitudinal de Conduit Central d'Assainissement entre la Station de Pompage S1 et la Station de Pré-Traitement de Koumassi 9-29

Fig. 9.10 Profil Longitudinal des Conduits d'Assainissement entre la Station de Pré-Traitement de Koumassi et l'Emissaire en Mer 9-30
Fig. 9.11 Gradient Hydraulique du Débit d'Eaux Usées entre la Station de Pré-Traitement de Koumassi et l'Emissaire en Mer 9-31

CHAPITRE 12 CONCEPTION PRELIMINAIRE DES INSTALLATIONS D'ASSAINISSEMENT

Fig.12.1 Plan du Systéme d'Assainissement 12-13
Fig.12.2 Coupes Transversales Typiques de l'Intercepteur Sud 12-14
Fig.12.3 Coupes Transversales Typiques de l'Intercepteur Ouest 12-15
Fig.12.4 Shéma Détaille des Piliers de Support de la Canalisation d'Egout 12-16
Fig.12.5 Profil Longitudinal de la Structure de Traversée de la Baie du Banco 12-17
Fig.12.6 Coupe Transversale Typique de l'Intercepteur Est 12-18
Fig.12.7 Plan de l'Ensemble de la Station de Pompage P1 12-19
Fig.12.8 Plan de l'Ensemble de la Station de Pompage P2 12-20
Fig.12.9 Plan de l'Ensemble de la Station de Pompage P3 12-21
Fig.12.10 Plan de l'Ensemble de la Station de Pompage P4 12-22
Fig.12.11 Plan de l'Ensemble de la Station de Pompage P5 12-23
Fig.12.12 Diagramme de Canalisation 12-24
Fig.12.13 Niveau d'Eau Max. et Min. en cas de Coup de Bélier (Cas 1) 12-25
Fig.12.14 Niveau d'Eau Max. et Min. en cas de Coup de Bélier (Cas 2) 12-26
Fig.12.15 Plan d'Ensemble du Réservoir d'Egalisation de Pression 12-27

ABREVIATION

ADB	African Development Bank (BAD en Français)
ANDE	National Agency for Environment Agence Nationale de l'Environnement
BAD	Banque Africaine de Développement (ADB in English)
BCEAO	Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest
BIRD	Banque Internationale pour la Reconstruction et le Développement (IBRD in English)
BM	Banque Mondiale (WB in Englich)
BNETD	Bureau National d'Etudes Techniques et de Developpement
BOD_5	Biochemical Oxygen Demand (DBO_5 en Français)
BOT	Build-Operate-Transfer (COT en Français)
COT	Construire-Opérer-Transférer (BOT in English)
CARENA	Compagnie Abidjanaise de Réparation Navale et de Travaux
CEDEAO	Communauté Economique d'Etats de l'Afrique de l'Ouest Economic Community of the Western African Countries
CEE	Communauté Economique Européene (EEC in English)
CFA	Communauté Financière Africaine
CIAPOL	Centre Ivoirien d'Anti-Pollution
COD	Chemical Oxygen Demand (DCO en Français)
CRO	Centre de Recherches Océanologiques
DAUC	Département Aménagement Urbain et Construction
DBO_5	Demande en Oxygène Biochimique (BOD in English)

DCI	Ductile Cast-Iron
	Une Fonte Nodulaire
DCO	Demande en Oxygène Chimique
	(COD in English)
DDT	Dichlorodiphenyltrichloroethane
	Dichloro-Diphényl Trichloroéthane
DSR	Debt Service Ratio
	Ratio de Service de la Dette
DTT	Département Transports et Télécommunications
	Transport and Telecommunication Department
EEC	European Economic Community
	(CEE en Français)
EIA	Environmental Impact Assessment
	Evaluation de l'Impact sur l'Environnement
EU	European Union
	(UE en Français)
F/S	Feasibility Study
	Etude de Faisabilité
FCD	Ferrum Casting Ductile
	Fonte Nodulaire Ferreuse
FIRR	Financial Internal Rate of Return
	Taux de Rentabilité Interne Financier
FMI	Fonds Mpnétaire International
	(IMF in English)
FNE	Fonds National de l'Eau
FOB	Free-on-Board
	Livré à Bord
GDP	Gross Domestic Product
	(PIB en Français)
HHWL	Higher High Water Level
	Niveau d'Eau plus Elevé
IBRD	International Bank for Reconstruction and Development - World Bank
	(BIRD en Français)

IMF	International Monetary Fund
	(FMI en Français)
INS	Institut National de Statistique
JICA	Japan International Cooperation Agency
	Agence Japonaise de Coopération Internationale
LANEMA	Laboratoire National d'Essais de Qualité, de Métrologie et d'Analyses
M/P	Master Plan
	(P/D en Français)
MACA	Maison d'Arrêt et de Correction d'Abidjan
M&E	Machine and Electric
	Machine et Electricité
MINEF	Ministère de l'Environnement et de la Forêt
MES	Matières en suspension
	(SS in English)
MIE	Ministère des Infrastructures Economiques
MLU	Ministère du Logement et de l'Urbanisme
MOS	Mode d'Occupation de Sol
NPV	Net Present Value
	Valeur Actuelle Nette
OMS	Oraganisation Mondiale de la Santé
P/D	Plan Directeur
	(M/P in English)
PAA	Port Autonone d'Abidjan
PCB	Polychlorobiphenyl
	Polychlorobiphényle
PDA	Perspectives Décennales d'Abidjan
PIB	Produit Intérieur Brut
	(GDP in English)
PNUD	Programme des Nations Unie pour le Développement
PLAD	Pipe Line Arch-Drilling
	Perçage en arc pour la Canalisation
P/S	Pumping Station
	Station de Pompage

PVC	Polyvinyl Chloride
	Chlorure de Polyvinyle
RC	Reinforced Concrete
	Béton Armé
S/W	Scope of Work
	Etendue des Travaux
SETU	Société d'Equipement des Terrains Urbains
SIIC	Service de l'Inspection des Installations Classées
SODECI	Société de Distribution d'Eau de la Côte d'Ivoire
SODEXAM	Société d'Exploitation et de Développement Aeroportuaire Aéronautique et Météorologique
SPT	Standard Penetration Test
	Test de Pénétration Standard
SS	Suspended Solids
	(MES en Français)
SSPL	Supported Seabed Pipe-Laying
	Pose de Tuyaux Soutenus sur le Fond Marin
T/S	Trunk Sewer
	Collecteur Primaire
T-N	Total Nitrogen
	Azote Total
T.O.R.	Terms of References
	Termes de Référence
T-P	Total Phosphorus
	Phosphore Total
UEMOA	Union Economique et Monetaire de l'Afrique de l'Ouest
	West African Economic and Monetary Union
UE	Union Européenne
	(EU in English)
UNDP	United Nations Development Program
	(PNUD en Français)
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization
	Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel

USEPA	United States Environmental Protection Agency
	Agence Américaine pour la Protection de l'Environnement
WB	World Bank
	(BM in French)
WHO	World Health Organization
	(OMS en Français)

UNITE

FCFA:	Monnaie en Côte d'Ivoire
	1 FCFA ≈ 0.195 Yen Jpn, moyenne de la période de mars à août 1999
	100 FCFA = 1 FF (Franc Français); Taux fixe

CHAPITRE 1

INTRODUCTION

CHAPITRE 1 INTRODUCTION

1.1 Arrière Plan

Abidjan, centre des activités économiques et politiques de la Côte d'Ivoire connaît un développement remarquable depuis l'indépendance. La population de la ville est passée de 120 mille en 1955 à 2,7 millions aujourd'hui.

Cependant, les infrastructures ne sont pas suffisamment développées, pour permettre de faire face aux problèmes causés par l'industrialisation et l'urbanisation rapides; aussi, la plupart des eaux usées domestiques et industriels sont directement déversées dans la Lagune sans aucun traitement.

Il en résulte que les plans d'eaux lagunaires souffrent de sérieux problèmes d'environnement, ce qui entraîne la sédimentation de la vase organique de la Lagune, la dégradation au niveau de la qualité de l'eau et les odeurs nauséabondes.

En vue de faire face à ces problèmes, un Plan Directeur d'Assainissement de la ville d'Abidjan a été élaboré par l'O.M.S. en 1971 et une Etude de Faisabilité a été réalisée par le PNUD en 1974.

Sur la base de ces études, un collecteur de base de 18 km de long a été construit dans la partie centrale de la ville en 1975 dans le cadre de la Phase I, par la Banque Mondiale, suivi de la construction d'un collecteur primaire de 69 km de long en 1985 dans le cadre de la phase II, sur la base du Plan Directeur d'Assainissement révisé. En 1995, le projet relatif à la phase III fut réalisé y compris la construction d'une station de pré-traitement primaire d'eaux usées et l'installation d'un émissaire en mer pour une population de trois millions à desservir. Conformément à ces projets, les eaux usées en provenance du nord, centre et du sud de la ville sont recueillies dans le collecteur de base puis déversées dans la mer après pré-traitement.

Mais, les eaux usées en provenance des aires de lotissement et de la zone industrielle de la partie Ouest de la ville sont directement déversées dans la Lagune Ebrié par le biais des

égouts et canaux de drainage des eaux pluviales existants.

La population de ces districts est rapidement passée de 450 mille en 1988 à environ 700 mille en 1998 et la dégradation au niveau de la qualité de l'eau de la Lagune est de plus en plus sérieuse.

Face à une telle situation, le Gouvernement de Côte d'Ivoire a formulé une requête officielle en vue de mener une Etude de Développement sur l'assainissement de la partie Ouest de la ville.

En guise de réponse à la requête, le Gouvernement du Japon a envoyé une Equipe chargée de l'Etude Préparatoire en 1998 pour discuter de l'Etendue des Travaux pour une Etude. Les deux parties ont signé l'accord pour que l'Etude en question soit menée par des consultants Japonais.

1.2 But de l'Etude de Faisabilité

L'Etude dont les principaux éléments sont les suivants se fixe pour but d'améliorer les conditions environnementales et hygiéniques des zones de Yopougon et d'Attécoubé:

(1) Mener une Etude de Faisabilité relative aux systèmes d'assainissement dans les zones de Yopougon et d'Attécoubé, et

(2) Effectuer un transfert technologique au personnel Ivoirien de contrepartie durant l'Etude.

Les eaux usées visées sont les eaux usées domestiques, le fumier et les eaux usées industrielles.

Le plan actuel d'évacuation des eaux usées sera revu en tenant compte de tous les aspects relatifs à l'Etude, tels que le développement urbain et industriel jusqu'en 2003, année cible

1.3 Zone d'Etude

La Zone d'Etude sera divisée en six (6) districts majeurs d'assainissement : les basins d'assainissement 1-2-3 A/B, UNIWAX, 21-22, 25-26-27, 33-34 et 35-36.

Le taux de croissance de la population atteint les 5,4%, et est supposé être plus élevé dans un proche avenir.

Sur la base de cette projection, la population totale de la Zone d'Etude sera de 904 mille environ en 2003, année cible.
La superficie totale de la Zone d'Etude est estimée à environ 78 km2, avec une population totale d'environ 904 mille, ce qui résulte en une densité moyenne de population de 116 personnes par ha.

Les données sur la superficie et la population se résument comme suite:

SUPERFICIE ET POPULATION DE LA ZONE D'ETUDE EN 2003

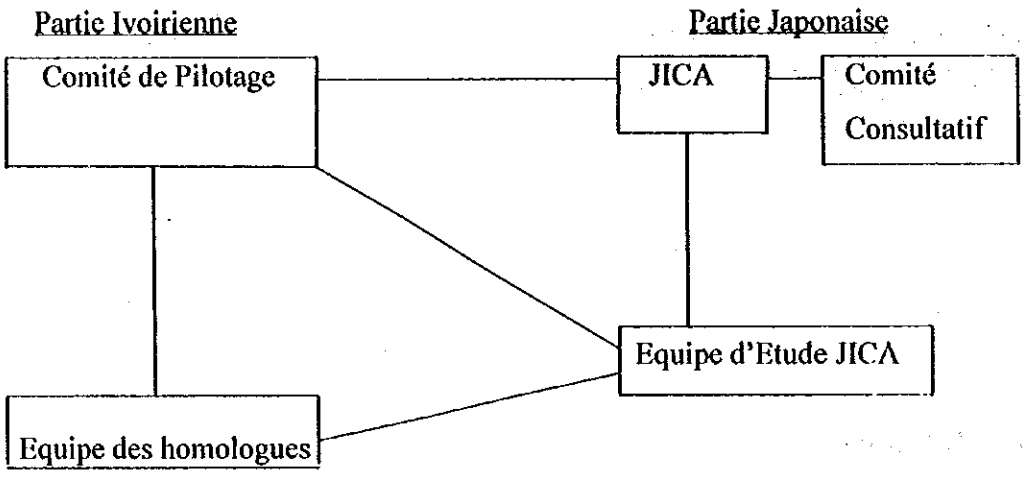
Zone d'Etude	Superficie (ha)	Population (en milliers)	Observations
Yopougon	7,200	756	zone d'étude
Attécoubé (Ouest)	610	147	zone d'étude
Total de la Zone d'Etude	7,810	904	
Attécoubé (est)	250	180	Reste de la zone d'Attécoubé

1.4 Structure de l'Etude

L'Equipe chargée de l'Etude Préliminaire est d'accord sur l'Etendue des Travaux afin de mener une Etude de Développement en novembre de 1998. L'Equipe chargée de l'Etude a été choisie en mars 1999 par la JICA. Sa structure homologue du Gouvernement Ivoirien est le Ministère du Logement et de l'Urbanisme.

L'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA) a la responsabilité pour la totalité de l'Etude, assistée du Comité Consultatif. Le Comité est au fond chargé des aspects techniques et est amené à donner les conseils nécessaires à la JICA.

Le Ministère du Logement de l'Urbanisme (MLU) a organisé un Comité de Pilotage qui inclut le MLU comme structure homologue de premier rang, le Ministère de l'Environnement et de la Forêt, le Bureau National d'Etudes Techniques et de Développement (BNEDT), la Société de Distribution d'Eau de la Côte d'Ivoire (SODECI), le Ministère des Infrastructures Economiques, le Ministère de l'Intérieur et de la Décentralisation, le Ministère de la Santé, les Communes de Yopougon et d'Attécoubé. Le Comité de Pilotage est le principal comité du côté du Gouvernement Ivoirien, à qui les conclusions majeures doivent être rapportées et au sein duquel les décisions doivent être prises concernant les essentiels telle que l'acquisition de terrains.
L'Etude a été mené à la fois par l'Equipe de la JICA et par son homologue Ivoirienne en étroite collaboration avec le Comité de Pilotage ainsi que le Comité Consultatif de la JICA. L'organigramme de l'Etude est ci-dessous présenté.



ORGANIGRAMME DE L'ETUDE

Au Japon, le Comité Consultatif s'organise et se réunit avant le départ de l'Equipe d'Etude. Au retours de l'Equipe d'Etude, le Comité lui fournit des conseils.

1.5 Rapports

Tous les rapport devant être produits au cours de l'Etude sont les suivants:

- Rapport de Commencement à soumettre en avril 1999
- Rapport Intermédiaire à soumettre en juillet 1999
- Ebauche du Rapport Final à soumettre en octobre 1999
- Rapport Final à soumettre en janvier 2000

Ces quatre rapports seront soumis à la JICA et au MLU à la date fixée. Le Rapport Intermédiaire couvre les principales composantes de l'Etude de Faisabilité, bien qu'on doive opérer quelques modifications mineures dans l'Ebauche du Rapport Final. Le Rapport Final sera terminé au Japon un mois après la réception par l'Equipe d'Etude Japonaise des commentaires de la Partie Ivoirienne sur l'Ebauche du Rapport Final.

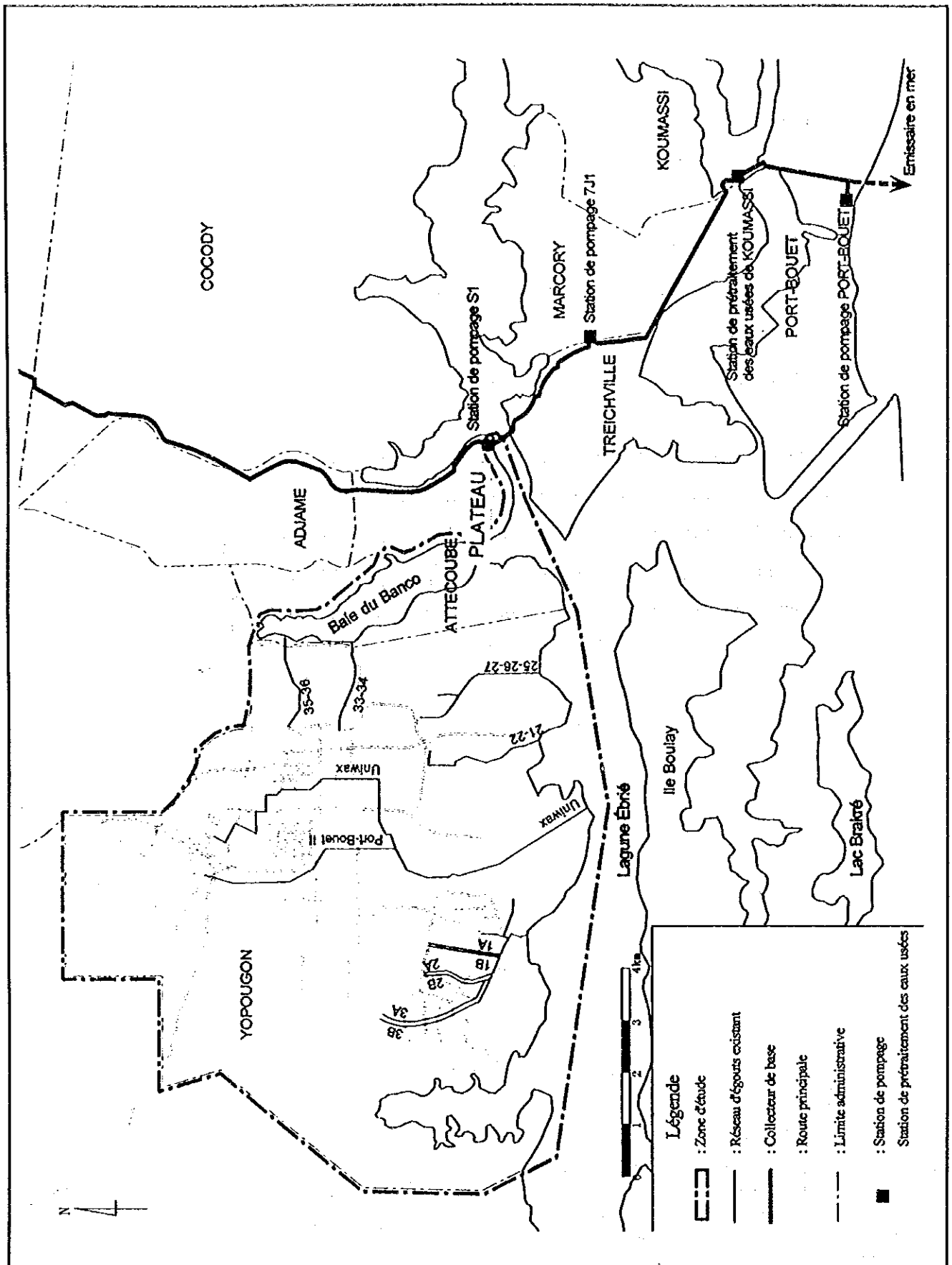


FIG. 1.1 ZONE D'ETUDE

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

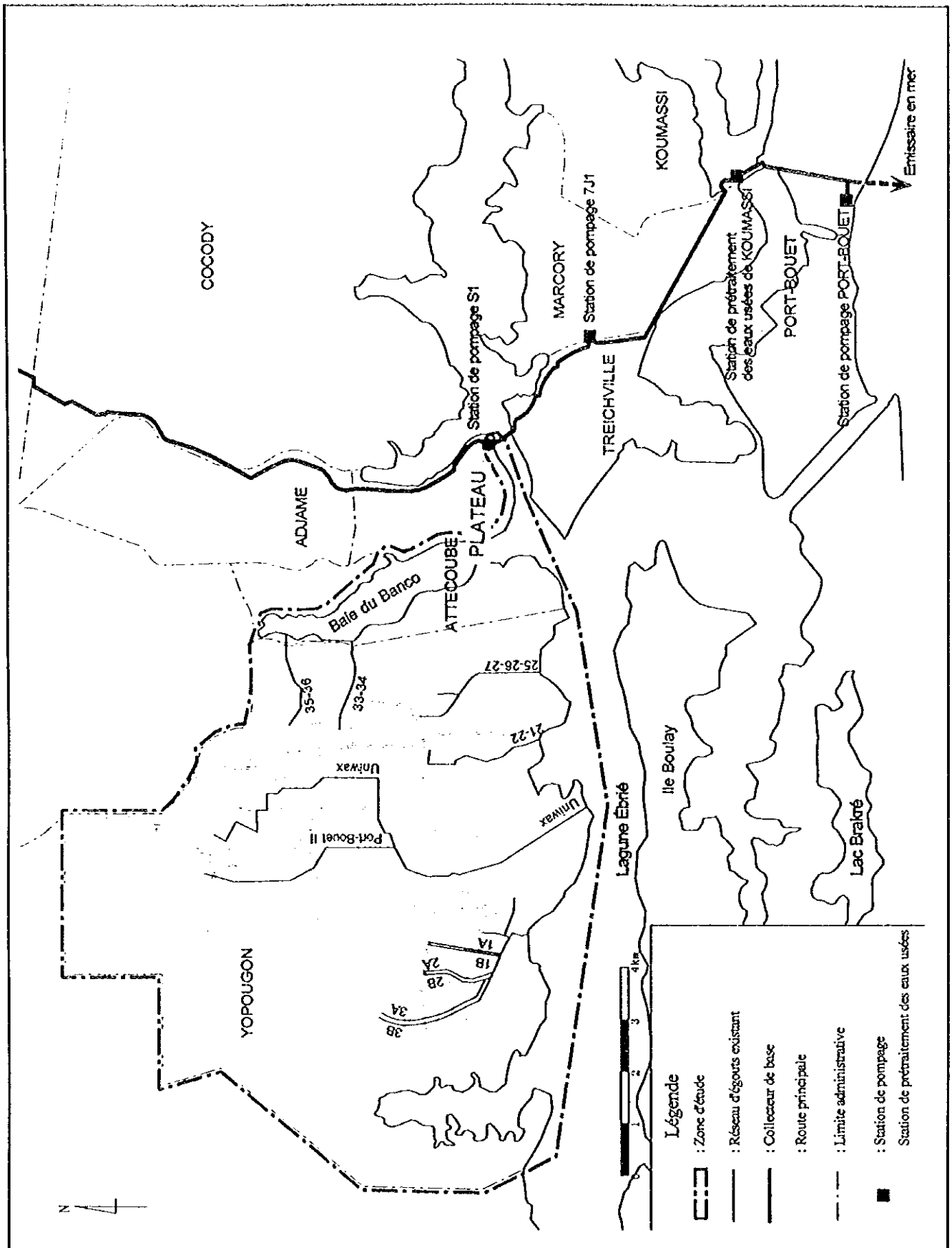


FIG. 1.1 ZONE D'ETUDE

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

JICA

CHAPITRE 2

CONDITIONS EXISTANTES

CHAPITRE 2 CONDITIONS EXISTANTES

2.1 Conditions Naturelles

2.1.1 Topographie and Géologie

La topographie de la ville d'Abidjan se divise généralement en trois types.
Le premier type est constitué de terrains plats et est appelé "Le Cordon Littoral" qui s'étend sur des centaines de kilomètres sur la côte sud de l'Afrique occidentale. Ce terrain est composé du sable marin et des dépôts alluviaux de source continentale.

Le second type est un groupe d'îles éparpillées sur la Lagune Ebrié. Cette Lagune s'étend sur plus de 120 km dans les zones est et ouest de la ville d'Abidjan.

Le dernier type est constitué de Plateaux Continentaux, qui se situent dans la partie nord de la Lagune. Ces plateaux sont parfois coupés par les baies qui pénètrent en profondeur le plateau.

A Abidjan on distingue le Plateau du Banco, le Plateau à proprement parlé, le Plateau de Cocody et celui de la Riviera. L'élévation de ces plateaux se situe entre 40 m et 50 m.

Ces plateaux sont divisés par des rivières ou des vallées avec des pentes peu abruptes au sud. Les limites sud des plateaux sont parfois escarpées et comportent des vallées aux pentes abruptes.

La Zone d'Etude comprend la Commune de Yopougon et une partie de la Commune d'Attécoubé. La Zone est entourée par le Parc du Banco et la Forêt de Langeudedou au nord, ainsi que par la Lagune Ebrié au sud. A l'est et à l'ouest, on trouve la Baie du Banco et la Rivière Gbangbo.

La zone est en grande partie un terrain plat de hauts plateaux avec une élévation qui se situe entre 20 m et 50 m excepté pour la zone à proximité de la baie et de la Lagune.

Le sous-sol de cette zone renferme du schiste de la période précambrienne. La couche

supérieure est composée de dépôt crétacé, tertiaire et quaternaire. Le sol de surface de la zone est en grande partie constitué par des sols sablonneux. Les profiles stratigraphiques et géologiques d'Abidjan sont présentés en Fig 2.1.

La terre du haut plateau est principalement constituée de sol sablonneux compact (Ib2-Iib). Dans le terrain bas on constate la présence d'un sol sablonneux desserré (Ib2-Ia2).

Le fond de la Lagune est constitué de sable desserré et de terre peu cohérente qui s'étend sur une profondeur de 30m – 40 m (Ia2). Le fond est recouvert par la vase qui a une profondeur de 5 m.

2.1.2 Météorologie

1) Climat

La Zone d'Etude d'Abidjan est régie par un climat équatorial caractérisée de la manière suivante:

- Saison pluvieuse d'avril à juillet
- Petite saison sèche, généralement de juillet à septembre
- Seconde saison pluvieuse, de septembre à novembre, très irrégulière et moins drue que la première saison pluvieuse
- Grande saison sèche de décembre à mars

La pluviométrie journalière correspond à une averse d'orage au début de la saison pluvieuse. Pendant la saison pluvieuse et spécialement la seconde, la pluie devient de plus en plus fréquente.

La température varie très peu dans l'année à cause de l'influence océanique.

2) Température

Les données climatiques moyennes annuelles et mensuelles sont présentées en Fig 2.2. La température moyenne de 1969 à 1998 est de 26,5 °C. La température moyenne annuelle a tendance à doucement grimper ces derniers temps.

La température moyenne mensuelle dans l'année s'étend de 24,0 à 28,1°C. La température la plus élevée intervient en avril et la plus basse en août.

3) Précipitation

Les données moyennes annuelles et mensuelles relatives à la pluviométrie sont présentées en Fig 2.2. La hauteur des précipitations annuelles varie entre 1100 mm et 2500 mm. La pluviométrie annuelle au cours des dernières 30 années de 1969 à 1998 est de 1750 mm. Les années de sécheresse interviennent presque chaque 10 ans; 1977, 1990, 1998.

La pluviométrie annuelle a tendance à décroître ces derniers temps. Les saisons pluvieuses et les saisons sèches sont clairement séparées en fonction d'une variation mensuelle. En juin, la précipitation atteint plus de 500 mm.

2.2 Conditions Socio-économiques et Environnements Financiers

2.2.1 Conditions Socio-économiques

Ici, l'Equipe d'Etude aborde le sujet de la condition socio-économique actuelle, spécialement le PIB et la balance internationale de paiement de la République de Côte d'Ivoire.

Le pays fait partie de la zone franc CFA depuis l'indépendance et occupe une position centrale dans la région. Cependant, à l'instar du pays, des pays d'Afrique de l'Ouest tels que le Sénégal, le Mali, le Burkina Faso, le Niger, le Bénin, le Togo, la Guinée et la Guinée Bissau (membre depuis 1997) sont tous membres de la zone franc CFA. La Côte d'Ivoire représente 38% du PIB de la région et a un statut de leader.

Il y a un aspect énormément positif au niveau du taux de change fixe avec le Franc français en vue de l'intégration dans l'économie internationale. La libre échange avec la France est aussi garantie. Mais désormais, l'intégration de la monnaie de l'UE pourrait causer un problème sérieux à de tels systèmes. Par l'intégration de la monnaie de l'UE, en 2001 le franc CFA va s'enclencher avec la monnaie unie Euro. Il est possible que cela détruise la base de l'ajustement structurel en cours à cause de la surévaluation du franc CFA. La Banque Mondiale dans son rapport est anxieuse par rapport à ce problème.

Le pays a adopté une politique pro-ocidentale et modérée après l'indépendance, et ce, parmi les pays d'Afrique Occidentale. Il a réalisé un PIB par habitant de 1000 dollars américains en 1977. On se réfère à ce pays en des termes comme "miracle ivoirien " ou "le Japon d'Afrique".

Mais après cela, l'industrialisation s'est détériorée. Les années 1980 furent des années de pertes et l'économie stagnait à cause de la croissance de la dette extérieure et la détérioration des termes de l'échanges au niveau des produits de base.

La dévaluation du franc CFA en janvier 1994 a entraîné un effet qui fait époque quant à la reconstruction de l'économie du pays. L'exportation a baissé à cause de la dévaluation et la balance de paiement s'est améliorée. En plus de la dévaluation du franc CFA l'ajustement structurel par le Fond Monétaire International et la Banque Mondiale s'est fait

sentir à tous les niveaux des activités du gouvernement.

1) Structure du Commerce Extérieur et la Balance de Paiement

(1) Structure de l'exportation

Ce qui constitue les principaux produits d'exportation est présenté en Tableau 2.1 Le pays est le premier producteur mondial de fèves de cacao qui constituent le produit d'exportation le plus important. Le café en est un autre. Les fèves de cacao et le café occupent 36% de l'exportation. A long terme, il sera nécessaire d'accroître l'exportation de produits autres que le cacao et le café. Aussi, le pays a besoin de transformer les produits agricoles avant de les exporter. L'exportation de pétrole et de gaz naturel est très attendue puisque du pétrole a été découvert récemment en mer.
La destination des exportations est présentée en Tableau 2.3. Les plus grands clients sont en grande majorité Européens. La France occupe le premier rang et les Pays-Bas le second.

(2) Structure de l'importation

La liste des produits exportés est présentée en Tableau 2.2. Le pays importe généralement des biens de consommation tels que les machines, les biens d'équipement comme c'en est l'habitude dans les pays en développement. Tandis que les produits importés proviennent essentiellement d'Europe, il y en a même aussi de l'Amérique, de l'Asie. Aussi, l'importation en provenance de la France est dominante au niveau de l'Europe.

(3) Structure de la Balance de paiements (Tableau 2.4)

Le pays a constamment une balance positive au niveau du commerce des marchandises. On considère que cette tendance va aussi continuer. Cependant, il y a un déficit substantiel à la fois au niveau de la balance commerciale invisible et dans le transfert des paiements. Le paiement des intérêts est l'élément le plus important de la balance commerciale invisible en plus des éléments autres que les paiement d'intérêts tels que la redevance et les frais technique et commerciaux qui seront aussi élevés. La partie la plus

importante dans le transfert de paiement sera le versement de bénéfice à la compagnie mère ou le paiement de dividende. En général, la balance totale a toujours eu tendance à être déficitaire.

2) Composition du PIB (Tableau 2.5 and Tableau 2.6)

Après que le PIB du pays ait atteint 1000 dollars américains par habitant en 1977, l'économie du pays a continué a stagner à cause de la détérioration des termes de l'échange au niveau des principaux produits d'exportation. Bien que le PIB par habitant en dollars américains ait baissé de façon radicale du fait de la dévaluation du franc CFA en janvier 1994, l'économie du pays a fait montre d'une récupération remarquable après cela. L'économie a commencé à croître sans problème. La composition actuelle du PIB par industrie est présentée en Tableau 2.5. L'expansion des industries qui se concentrent autour de la transformation des produits agricoles est attendue. La dévaluation du franc CFA en janvier 1994 a entraîné un effet qui fait époque quant à la reconstruction de l'économie du pays. L'exportation a augmenté à cause de la dévaluation, et la balance de paiement s'est améliorée.

2.2.2 Environnement Commercial et Financier

Lorsqu'on parle de la structure économique du pays, on se rend compte de l'existence d'un problème fondamental au niveau de la structure de l'emploi (Tableau 2.7). D'abord, la moitié de la population se localise dans le milieu rural et s'adonne à l'agriculture traditionnelle. Dans le pays, seulement 230.000 personnes de la main d'œuvre appartiennent au secteur formel. La plupart du reste de la main d'œuvre appartient au soit disant secteur informel. Néanmoins, la prospérité du pays attire une main d'œuvre étrangère; ainsi, parmi ces 230.000 travailleurs du secteur formel, 30.000 sont étrangers originaires surtout de pays africains voisins. La situation actuelle est qu'un nombre très réduit d'employés bénéficie de la mise en application de la réglementation sur le salaire minimum, bien que les salaires minimum soit posés comme principe en termes du type d'emploi. Nous avons les fonctionnaires qui sont différents des employés des entreprises privées. La majorité de ces fonctionnaires est constituée de 100.000 enseignants. La Banque Mondiale exige qu'on contrôle le recrutement au niveau de la fonction publique

excepté pour les enseignants. Sur le marché de l'emploi, la demande est largement supérieure à la demande.

Il sera impossible que les frais au niveau des installations publiques et même le paiement d'impôt soit largement répartis.

En vue de stabiliser le revenu des individus, l'expansion de l'emploi doit être le problème fondamental à résoudre à long terme.

2.3 Institution et Reforme Structurelle

2.3.1 Administration

L'administration, en ce qui concerne le service d'assainissement du pays fonctionne à trois niveaux.

1) Département de la Construction et de l'Assainissement, MLU

Le Département de la Construction et de l'Assainissement, MLU est chargé de l'administration globale de l'assainissement, représentant l'Etat. Il représente celui-ci et supervise le BNETD et la SODECI. Il prépare les lois, les règlements et le budget pour ce qui est du service national d'assainissement.

Cependant, le service d'approvisionnement en eau n'est pas du ressort du MLU mais de celui du Ministère des Infrastructures Economiques. Parce que l'approvisionnement en eau est l'affaire principale de la SODECI, elle est actuellement sous la supervision du dernier ministère.

La tendance à l'externalisation et à la privatisation va se poursuivre, mais le gouvernement dispose de l'autorité de définir la limite entre les agences gouvernementales et connexes et les sociétés privées. Les agences et sociétés privées opèrent uniquement dans le cadre défini par le gouvernement.

S'agissant d'une étude de faisabilité de la partie ouest d'Abidjan, une plus ample discussion de la question d'organisation centrale est hors de l'étendue de cette étude.

2) BNETD

Le BNETD est le centre technique du pays qui s'est récemment détaché de la couverture de l'état. Bien que le BNETD soit en train d'essayer d'être financièrement indépendant du gouvernement, cela n'a encore pas été possible. La grande partie du travail provient des contrats avec le gouvernement. Le BNETD sollicite maintenant des contrats auprès

des secteurs privés mais cette partie de contrat demeure encore petite comparée aux contrats obtenus auprès de l'Etat.

Quant au service d'assainissement du pays, le BNETD est l'organisation principale dotée d'une technologie substantielle relative à l'assainissement. Bien que le ministère détienne l'autorité au niveau de la planification et de la préparation du budget pour le service de l'assainissement, celui-ci bénéficie encore de l'aide du BNETD. Le BNETD couvre la planification et la supervision de travaux de nouvelles constructions ainsi que la grande réhabilitation relative au service d'assainissement.

Le BNETD bénéficie d'un contrat pour supporter les travaux du ministère sur une base annuelle. Un contrat individuel provient séparément du ministère. Le ministère doit approuver d'avance le contact direct avec la SODECI. Mais au niveau informel et technique, la communication entre le BNETD et la SODECI paraît fréquente.

3) SODECI

La SODECI est la compagnie privée qui est chargée de l'approvisionnement en eau ainsi que du service d'assainissement du pays. Elle est sous la supervision extensive du gouvernement en ce qui concerne les opérations, les systèmes tarifaires etc. en échange du monopole des opérations. Jusqu'à récemment, la performance de la compagnie ne s'est pas nécessairement stabilisée. La raison principale évoquée est le non paiement des gros consommateurs, spécialement le gouvernement et la municipalité. A la fin de l'exercice, on a aboutit à un règlement par le partage des charges et l'abandon du reste. La performance financière s'est amélioré ces derniers temps.

2.3.2 Reforme Structurelle, Privatisation et Reforme de Réglementaire

Les principaux piliers de l'ajustement structurelle sont la privatisation et le désengagement des affaires de l'état ainsi que la réduction du déficit financier. Le but de la privatisation se situe toujours à deux niveaux. Un est l'amélioration de l'efficacité de l'opération et l'autre l'augmentation du revenu de l'état par la vente d'actions détenues par le gouvernement au sein des sociétés privatisées au public.

Au sujet de la SODECI chargée du service d'assainissement d'Abidjan, la privatisation a déjà eu lieu, et le taux des actions détenues par l'état est très bas.
Les actions de la SODECI sont énumérées au marché boursier d'Abidjan et présentent une performance modérée. Cet exemple est perçu par tous comme l'exemple type du plan de privatisation du gouvernement..

2.4 Système d'Assainissement et d'Approvisionnement en Eau Potable

En 1998, la ville d'Abidjan comptait quelque 2,7 millions d'habitants, soit environ 18% de la population totale de la Côte d'Ivoire. La population actuelle d'Abidjan est estimée à environ 2,8 millions, avec un taux de croissance annuel de 4%. Par ailleurs, la population actuelle de la Zone d'Etude est d'environ 850.000 habitants (soit 30% de la population d'Abidjan), et devrait passer à 1.080.000 en l'an 2003 (environ 21% d'augmentation par rapport à la population actuelle). La croissance rapide de la population et les services d'infrastructures inadéquates ont causé des problèmes d'environnement sérieux et de grande envergure. Des progrès ont toutefois été faits pour améliorer les services d'approvisionnement en eau potable et les routes.

1) Conditions des déchets solides

La collecte et les installations de traitement des déchets solides inefficaces contribuent à la dégradation de l'environnement, par exemple au bouchage des caniveaux, aux inondations, aux odeurs et à la diffusion des maladies. L'accumulation de sols érodés, de plantes, d'ordures etc. dans les canaux de drainage sans aucun entretien constitue un terrain propice aux mouches et aux parasites, aux blocages de l'écoulement, aux odeurs nauséabondes et à la violation visuelle. Les logements illégaux, les villages traditionnels et les habitants éparpillés sont dépourvus de routes pour l'évacuation des déchets. Des pré-ramasseurs avec peu de moyens de transport appelés "pousse-pousse" dans la langue locale, évacuent les déchets sans distinction jusqu'à des zones accessibles. Les décharges publiques (telles que la décharge d'Attécoubé) reçoivent indifféremment tous les déchets domestiques, industriels et médicaux. Elles contiennent des composants nocifs pour l'environnement, par exemple des matières organiques, métaux, plastiques, verre cassé, huiles, micro-organismes pathogènes et substances toxiques. L'évacuation naturelle de la décharge se fait vers la lagune, créant des risques par les produits de la lixiviation. Les décharges sont mal développées, non contrôlées et au-dessous des normes environnementales. De plus, il y a beaucoup de décharges illégales ouvertes dans la zone dégageant des odeurs nauséabondes et provoquant des autres problèmes offensifs.

2) Conditions d'assainissement et d'évacuation

En dépit des efforts pour améliorer les systèmes d'assainissement et d'évacuation dans la

Zone d'Etude, des situation sérieuses subsistent. L'amélioration du système d'évacuation par la construction de canaux d'évacuation garnis de béton a commencé, mais est encore inachevé en aval actuellement. Cela a exacerbé l'érosion en aval. De plus, le projet d'assainissement existant, qui comprend six collecteurs primaires, n'est pas achevé. C'est pourquoi les eaux usées de la Zone d'Etude ne peuvent pas être rejetées dans le Golfe de Guinée conformément au Plan directeur. Les collecteurs primaires, détériorés, évacuent les eaux usées dans la lagune, ce qui se traduit par une forte pollution de l'eau de la lagune, et constitue une menace sérieuse pour l'environnement et les conditions sanitaires des communautés.

Environ 1 million des habitants d'Abidjan (35% de la population totale de 3 millions) sont raccordés au système d'égout. Le reste de la population (environ 2 millions) n'est raccordé à aucun système d'égout. La réglementation en vigueur exige des promoteurs fonciers d'installer un système de réseaux et connexions au système d'assainissement existant, c'est pourquoi les zones développées par des promoteurs fonciers sont desservies par le système d'assainissement existant. Les logements illégaux, les villages traditionnels et les habitants éparpillés ne sont pas desservis par le système d'assainissement existant. D'autre part, des logements illégaux sont situés sur les égouts existants. C'est pourquoi l'entretien du système d'assainissement est devenu un problème majeur dans cette zone.

3) Installations sanitaires individuelles

Le Tableau 2.8 montre la répartition de la population utilisant les différents types de système d'élimination. En moyenne 39,11% de la population du district de Yopougon ont accès au système d'assainissement et aux fosses septiques, et 4,12% des habitants du district d'Attécoubé ont accès aux fosses septiques (il n'y a pas de système d'assainissement dans ce district). Beaucoup des ménages éliminent leurs eaux d'égout (eaux usées de cuisine et de salle de bains) directement sur le sol, dans les conduites d'évacuation, les fossés ou sur les routes publiques.

En l'absence d'entretien, la plupart des fosses septiques débordent et de déchargent les eaux usées dans les conduites d'évacuation et les fossés. La vidange des fosses septiques par une société de vidange privée coûte environ 6000-11000 F CFA. Des camions de vidange sont requis pour décharger la boue aux emplacements désignés dans le système

d'assainissement dotés d'un dispositif de décharge. Pour éviter le paiement des frais d'élimination des boues à la municipalité, la distance et le temps d'attente, la boue de la Zone d'Etude est parfois déversée près du rivage ou dans la lagune.

En moyenne 27,54% de la population du district de Yopougon et 40,28% de celle du district d'Attécoubé n'ont pas accès à des installations d'élimination des déchets sanitaires. Il en résulte que ces populations se soulagent dans les broussailles, les endroits en plein air, la lagune, les hautes herbes ou les canaux de drainage, créant ainsi des risques d'épidémie. Pendant la saison pluvieuse, ces matières fécales sont emportées par l'écoulement de surface à travers la zone ou les canaux de drainage vers la lagune. Cette même eau est utilisée en aval pour l'irrigation et aussi comme eau potable. Il est donc important que ce système d'élimination des déchets soit déclaré illégal et délictueux pour améliorer les conditions sanitaires.

En moyenne 33,36% des habitants du district de Yopougon et 55,59% de ceux du district d'Attécoubé ont accès à des latrines dans la cour. Ces latrines, qui sont une sorte de latrine fosse, sont partagées par 5 familles ou plus. Quand le réservoir est plein, la fosse est recouverte et un autre réservoir est creusé dans la zone jusqu'à qu'en fin de compte elle soit saturée. Pour éviter ce type de situation, des fosses plus profondes, d'environ 8 à 20 m, sont creusées, contaminant en fin de compte les eaux souterraines. Les latrines, éloignées des habitants, sont publiques, et des latrines privées sont situées au centre ou à l'entrée des marchés, en plus des latrines à eaux arrêtées. La pathogènes de fumier humain des latrines fosses sont répandus par les mouches et autres insectes. Ces latrines dégagent des odeurs nauséabondes. La contamination des eaux souterraines et les dangers relatifs à la santé publique sont un grand souci si la poursuite de cette pratique est autorisée. Il est à noter que la source principale d'eau potable de toute la population d'Abidjan est l'eau souterraine.

Pour améliorer les conditions sanitaires, des mesures de contrôle appropriées doivent être introduites pour la construction de latrines, par exemple le contrôle des mouches, des odeurs et de la contamination de la nappe phréatique, et une ventilation et un éclairage adéquats. Cela est possible si:

i) le contact de l'air entre le stockage d'excrétion et les compartiments des latrines est bloqué.

ii) le stockage d'excrétion est isolé de l'atmosphère externe.

iii) la ventilation des compartiments des latrines et du stockage des excrétions est activée, et

iv) le trop-plein est déversé de façon appropriée.

De plus, des latrines améliorées doivent être bon marché et plus simples, adaptables aux conditions et aux besoins de la région. Les latrines améliorées doivent aussi être:

i) faciles à utiliser

ii) acceptables par les usagers, sans contradiction avec leur foi et leurs coutumes

iii) assurer la discrétion

iv) avoir un environnement plus propre

v) utiliser des matériaux et le savoir-faire locale pour réduire le coût et intéresser les bénéficiaires

vi) être faciles à entretenir

vii) être flexibles, à savoir modifiables pour satisfaire des exigences diverses

viii) être bon marché, et correspondre à la situation économique des habitants.

Le système de ventilation correct réduira les odeurs nauséabondes, et le filtrage de l'extrémité du tuyau d'évent évitera les mouches. Des latrines avec chasse pourront être installées à l'intérieur, grâce au siphon hydraulique séparant le réservoir du bassin ou du trottoir. Verser 1 à 2 litres d'eau après chaque utilisation pour chasser les excréments suffira. Le siphon évite les odeurs nauséabondes et la pénétration des insectes dans la latrine via la chasse.

4) Santé

D'après les relevés sur la santé, 25% des patients en Côte d'Ivoire souffrent de maladies d'origine hydrique et plus de 60% de la population a des œufs et divers vers nocifs dans son système digestif (rapport de la Direction de l'Eau). L'élimination adaptée des déchets est pour cela très nécessaire.

2.5 Infrastructures de Base

2.5.1 Voies et Port

Le Ministère des Infrastructures Economiques (MIE) est le maître d'ouvrage de tout ce qui est relatif à la voirie, aux ouvrages d'art, aéroportuaires et portuaires sur tout le territoire de Côte d'Ivoire.

A partir du Schéma directeur du Grand Abidjan réalisé en octobre 1998, Fig 2.3, les lignes en gris sont des voies existantes, les lignes en noir sont les voies exécutables à moyen terme (horizon 2003) et les lignes en rouge sont les voies exécutables à long terme.
Ce Schéma directeur qui constitue la première phase d'une étude générale ne concerne que les équipements et axes structurants tels que port, aéroport, voirie, pont, etc.

Les équipements et les voies existants dans la Zone d'Etude:

- l'usine thermique d'Azito
- l'autoroute du Nord
- le boulevard de la paix
- la voie longeant la baie du Banco du côté de Yopougon
- la voie allant de la MACA jusqu'au cinéma SAGUIDIBA
- la voie allant de l'autoroute du Nord à la caserne des Sapeurs Pompiers

Les projets prévus dans la Zone d'Etude sont:

- l'extension de l'actuel port (Port Autonome d'Abidjan) à Locodjoro
- la voie V1: Laison Niangon Nord / Niangon Sud;
- la voie V6: Raccord Niangon Sud / Route de Dabou;
- la voie V28: Liaison Yopougon Hôpital / Niangon Sud SIDECI;
- la voie (WE1): Liaison Port privé/Pont Sud Banco. Cette voie n'a pas encore étudiée mais elle a été choisie pour servir de tracé de l'intercepteur qui fait l'objet de la

présente étude de faisabilité.

- le pont Sud Banco, ouvrage d'art enjambant la baie du Banco dans sa partie Sud et reliant Yopougon et le Plateau;

Les équipements et voies structurants existants et projetés dans la Zone d'Etude qui fait l'objet de la présente étude sont indiqués sur la Fig 2.4.

1) Voies Principales Existantes

a) Autotoute du Nord

Cette large voie Est-Ouest (2 x 3 voies) est localisée à l'extrême Nord du plateau du Banco. L'accès dans le sens Nord-Sud se fait à l'aide d'échangeurs franchissant cette voie. Les caractéristiques de la voie sont les suivantes:

- emprise: 43 m
- chaussée: 26 m
- accotement: 4 m
- Longueur totale: 5,6 km

b) Boulevard de la Paix

Cette voie de (2 x 2 voies) est localisée dans la Commune d'Attécoubé sur la rive gauche de la baie du Banco. Ses caractéristiques sont les suivantes:

- emprise: 25 m
- chaussée: 17 m
- accotement: 3 m
- Longueur totale: 6,0 km

c) Voie WB: Voie longeant la baie du Banco du côté de Yopougon

Cette voie existante (2 x 1 voie) se trouve dans les communes d'Attécoubé et de Yopougon dans le sens Nord-Sud. Les caractéristiques sont les suivantes:

- emprise: 12 m
- chaussée: 7 m

- accotement: 2,5 m
- Longueur totale: 5,6 km

2) Voies et Port Projetés

a) Extension du PAA (Port Autonome) d'Abidjan à Locodjoro

L'extension du port d'Abidjan à Locodjoro sera en fait un port de transbordement et de transit. Ce sera un port où les grands navires viendront décharger leurs cargaisons qui seront ensuite acheminées partout en Afrique de l'Ouest. Un port de cette nature sera construit dans les cinq (5) grandes régions du continent africain et Abidjan a été choisie, compte tenu de ses infrastructures repondant à ce type de projet, pour la région de l'Afrique de l'Ouest.

Un groupe anglais, TCI Corporation Ltd., est adjucataire de l'appel d'offres lancé pour la réalisation de l'extension Nord du Port Autonome d'Abidjan (PAA) à Locodjoro par un financement privé de type BOT (Build Operate Transfert). La mise en service de ce port est prévue pour l'an 2002 et la convention de concession liant l'Etat de de Côte d'Ivoire à TCI Corporation Ltd. se résume de la manière suivante:

- les infrastructures de base (voies d'accès, eau, électricité, etc.) est du ressort de l'Etat de Côte d'Ivoire qui doit les réaliser au plus tard à l'an 2001;
- la construction du port et des voies à l'intérieur de la zone prévue à cet effet est du ressort de TCI Corporation Ltd.

Le BNETD (Bureau National d'Etudes Techniques et de Développement) ne disposait que du plan sommaire du site.

La superficie totale à la réalisation complète du port est de 200 hectares. Cependant, la première tranche des travaux qui s'étendra sur environ 100 hectares se fera dans le sens : Baie du Banco vers l'Usine thermique d'Azito.

Le village de Yopougon-Santé sera déplacé et recasé dans un lieu prévu à cet effet.

b) Voie V1: Niangon Nord-Niangon Sud

Cette voie est située dans la partie Ouest de la commune de Yopougon. Le projet se raccorde côté Nord sur le prolongement de la route d'Adzopé vers Yopougon, à proximité de l'échangeur de l'autoroute du Nord, offrant ainsi une meilleur accès à toute la partie Sud-Ouest de Yopougon traversée par cette voie, partie qui est actuellement difficilement accessible. A l'extremité Sud, le projet se raccorde provisoirement sur une voie secondaire de Niangon Sud, face à l'embranchement de la piste d'accès au village de Niangon Lokoa. Ultérieurement, la voie pourra être prolongée jusqu'à ce village.

Travaux prévus:

- emprise: 35 m
- chaussée: 7 m
- accotements : 2 x 2 m
- Longueur totale du projet: 5.750 mètres, dont 1.600 mètres déjà réalisés avec une chaussée de 7 mètres, en traversée du lotissement Ananeraie .
- Coût total estimé: 1.955.900.000 FCFA (valeur 1994).

c) Voie V2-V6: Yopougon Kouté / Niangon Sud / Route de Dabou

La voie projetée se trouve sur la commune de Yopougon, dans sa partie Sud-Ouest. Elle se raccorde à l'Est sur la voie primaire du Plateau du Banco existante, dont elle assure le prolongement vers l'Ouest sur la route de Dabou au niveau du village de Niangon-Adjamé. A noter que le dernier tronçon de la voie projetée (V6), d'une longueur de 1.300 mètres environ, est constitué par un aménagement provisoire sur l'emprise de la future rocade du Sud de Yopougon.

Travaux prévus:

- emprise: 35 m
- chaussée: 7 m
- accotement : 1 x 2 m
- Longueur totale du projet: 7.300 mètres dont plusieurs franchissements de

canaux de drainage importants sont à réaliser.

- Coût total estimé: 1.581.800.000 FCFA (valeur 1994)

d) Voie V28

La voie projetée se trouve dans la commune de Yopougon dans le sens Nord-Sud. Elle se raccordera au Sud sur la voie V2-V6 et éventuellement sur la voie (WE1).

Travaux prévus:

- emprise: 35 m
- chaussée: 7 m
- accotement : 1 x 2 m
- Longueur totale du projet: 7.300 m
- Coût total des travaux estimé: 1.581.800.000 FCFA (valeur 1994)

e) Voie (WE1)

Les études relatives à la voie (WE1) qui servira au tracé de l'intercepteur ne sont pas encore réalisées. Cependant, comme prévu dans la convention, l'Etat de Côte d'Ivoire devra construire les infrastrures de base au plus tard à la fin de l'an 2001 car la mise en service de ce port privé est prévu pour l'an 2002.

A partir des photographies aériennes datant de mars 1997, il a été constaté que la réserve foncière délimitant l'extension Nord du PAA est occupé par des habitations (environ 500) sur l'emprise de 50 m réservée à la voie Sud-Banco. A la question de savoir si la situation actuelle ne va pas modifier le tracé de la voie, il a été répondu par l'entremise du Directeur de la DTT (Département Transport et Télécommunications) du BNETD que les habitations qui se trouvent dans l'emprise de la voie seront démolies et recasées; les propriétaires terriens seront dédommagés en conséquence.

f) Pont Sud Banco

En ce qui concerne le pont projeté sur la baie du banco (un des projets de l'Eléphant d'Afrique) dont le coût est estimé à 50 milliards de FCFA, l'Etat de Côte d'Ivoire qui envisage sa construction par un financement de type privé (BOT), a demandé au

concessionaire privé ITC Corporation Ltd. d'inclure le financement de ce pont dans celui de la construction du port privé mais, ce principe n'a pas encore obtenu son accord.

Le type de pont c'est-à-dire pont fixe, pont ouvrant ou pont pivotant n'a pas encore été arrêté. Quelques informations sur l'esquisse du pont pivotant: longueur à partir des deux (2) rives: 550 m, largeur: 30 m, hauteur PHE (Plus Hautes Eaux) jusqu'au tablier: 12 m longueur de la partie pivotante: 120 m.

3) Traffic dans la baie du Banco

a) Réparation navale de CARENA (Compagnie Abidjanaise de Réparation Navale et de Travaux) située sur la rive gauche du Banco, côté Plateau

Le trafic de bateaux dans la baie du banco est d'environ deux cents (200) bateaux par an

- Le tonnage des bateaux est de 10.000 à 15.000 tonnes
- La dimension des bateaux est: Longeur maximale (environ 150 m), tirant d'eau (9 m)
- Le dragage dans la baie du banco se fait au niveau du quai car il n'y a pas beaucoup d'envasement
- le dernier dragage a été fait il y a un (1) an et le volume de boue était de 30 à 40 m^3.
- la CARENA est dans sa zone maximale et cette zone ne dépasse pas la hauteur de l'Hôtel SEBROKO

b) Transport lagunaire

Il existe deux (2) sociétés privées qui exploitent le transport en pinasse et chaque société dispose d'une gare sur chaque rive de la baie du banco; côté CARENA et côté Locodjoro. Cela fait un total de quatre (4) gares lagunaires.

Il y a en moyenne un (1) départ toutes les cinq (5) minutes avec cinquante (50) personnes à bord.

2.5.2 Système d'Approvisionnement en Eau

1) Zone de service

Le Gouvernement a fait un grand effort pour améliorer l'approvisionnement en eau en Côte d'Ivoire. En 1988, 85 à 100% de la population urbaine et 75% de la population rurale avaient accès à l'eau potable. Le Gouvernement investit annuellement environ 200 millions de F CFA dans l'extension et l'entretien du réseau de distribution.

En Côte d'Ivoire, la consommation d'eau varie d'une ville à l'autre. La consommation d'eau dans la ville d'Abidjan, qui est le centre des activités politiques, économiques et culturelles du pays, est estimée à 80 à 100 l/personne/jour (Lpj), alors qu'elle n'est que d'environ 25 Lpj dans les autres villes. La moyenne nationale étant d'environ 55 Lpj.

Le Tableau 2.9 montre la couverture des services d'approvisionnement en eau et les sources d'eau potable dans la Zone d'Etude. En moyenne, 61,70% et 33,1% respectivement des districts de Yopougon et d'Attécoubé sont desservis par le système d'approvisionnement en eau, par rapport à 75% pour tout Abidjan. A Yopougon, 6,91% de l'eau potable consommée provient de puits et 11,37% d'autres sources (par exemple directement de la lagune), alors qu'à Attécoubé 3,54% provient de puits et 19,49% d'autres sources. Cette eau (puits et autres source) est bien entendu consommée par des couches de la population n'ayant pas les moyens d'utiliser les services du système d'approvisionnement en eau.

2) Installations d'approvisionnement en eau

La Direction de l'Eau du Ministère des Infrastructures Economiques est chargé du développement, de l'exploitation et de la protection des ressources en eau du pays. L'opération des services d'approvisionnement en eau (de l'extraction à la désinfection), l'entretien du réseau de distribution et la gestion des clients (branchement, abonnement, facturation, paiement et réparation) sont assurés par la SODECI sous contrat avec le Gouvernement.

Tout Abidjan est alimenté par l'eau des nappes phréatiques, alors que d'autres villes sont fournies par d'autres sources aussi, par exemple environ 73% par l'eau de surface. Le

Tableau 2.10 fournit les données de qualité de l'eau souterraine et de l'eau traitée à la station de pompage d'Adjamé à Abidjan. L'eau souterraine à la condition naturelle est conforme aux valeurs de guides de l'OMS pour l'eau potable (OMS 1994), sauf pour le pH. En général, le pH est inférieur à la plage de guide de l'OMS de 6,5 - 8,5. Ce pH faible se traduit par une forte concentration de gaz carbonique libre, ce qui est ordinairement le cas pour les nappes agressives peu minéralisées. Le pH de l'eau fournie par le réseau de distribution est ajusté après pompage de la source pour éviter la corrosion du réseau de distribution. Les paramètres physiques, chimiques et bactériologiques de l'eau du robinet aux différents emplacements du réseau de distribution sont indiqués dans l'ANNEXE C.

Neuf stations de pompage, composant de 73 puits profonds et des unités de neutralisation, stockage et désinfection, desservent la ville d'Abidjan. La capacité totale des stations de pompage existantes est de 115 millions de m^3 par an. Le taux de fuite d'eau dans l'ensemble du réseau de distribution d'eau est grosso modo de 20-15%. Pour réduire encore plus les fuites, les vieux tuyaux du système d'approvisionnement en eau sont régulièrement remplacés par des neufs. Les tuyaux, qui ont 40 ans ou plus, constituent la première priorité dans le programme de remplacement des tuyaux. Le matériel utilisé pour les tuyaux est FCD pour des tuyaux de diamètre 800-300 mm et PCV pour 300 mm ou moins.

Au cours des 10 années à venir, la demande annuelle des foyers d'Abidjan devrait passer à 113 millions de m^3. Dans cette projection, la demande industrielle devrait augmenter de 15%, et compte tenu des fuites de 15%, la demande en eau totale devrait atteindre 153 millions de m^3 par an. Cette demande en eau annuelle devrait atteindre environ 170 millions de m^3 si le plan du Gouvernement pour améliorer les conditions de vie des habitants illégaux est réalisé. Mais la production d'eau totale actuelle ne représente qu'environ 70% de la demande totale. A Abidjan, le taux d'augmentation annuel le de la consommation d'eau est d'environ 6%.

En dehors de la consommation d'eau précitée, les usines ont leur propres puits profonds. Pour pouvoir avoir leurs puits profonds privés, les usines sont obligées d'en informer à la Direction de l'Eau du Ministère des Infrastructures Economiques. Après l'installation des forages, la SODECI installe un compteur, facture et collecte les frais mensuels d'extraction de la nappe phréatique sur la base de l'eau consommée.

Dans le district de Yopougon, la station de pompage existante, située au Nord-Ouest, est en place depuis 1980. Sa capacité de pompage est de 40.800 m^3 par jour, et son taux de fonctionnement actuel de 100%. Une deuxième station de pompage, d'une capacité de 60.000 m^3/jour est en construction, financée par un prêt de l'Agence de Développement Française.

Le réseau de Yopougon a 420 km, dont 5% de tuyaux de diamètre inférieur à 200 mm, et 8,5% de l'ensemble du réseau d'Abidjan, d'une longueur de 2.800 km, ont un diamètre inférieur à 200 mm. La station de pompage existante de Yopougon comprend:

i) Puits profonds

Un total de 10 puits d'une profondeur moyenne de 70 mètres sont construits sur les basses terres à une altitude entre +20 et +40 IGN. Dans cette zone, le niveau d'eau statique de la nappe phréatique est de +7 IGN. Chaque puits est équipé d'une pompe submersible qui décharge dans le collecteur d'eau brute de la station de pompage. La distance entre la station et le site des puits profonds est de 3.000 mètres.

ii) Traitement (contrôle du pH)

Le pH faible de l'eau brute est contrôlé par addition de chaux sous forme d'eau de chaux. Des saturateurs, composant d'un lit de chaux, produisent de l'eau de chaux. L'eau à saturer passe par le lit de chaux. L'eau saturée (eau de chaux) est alors mélangée à l'eau brute pour produire de l'eau à pH dans les limites acceptables. La station de pompage comprend deux saturateurs, qui exigent une recharge périodique en chaux. Le temps de nettoyage du saturateur est de 2 heures/jour et la recharge de chaux exige 2 heures/jour. C'est pourquoi le temps de fonctionnement continu des saturateurs est limité à 20 heures/jour.

iii) Réservoir

L'eau traitée (après contrôle du pH) est envoyée à un réservoir (capacité de 10.000 m^3), adjacent à la station. Après dosage avec le chlore de l'alimenteur, l'eau de ce réservoir est fournie par gravité dans le réseau de distribution.

3) Plan pour le Futur

L'étude de sources d'eau additionnelles est requise pour satisfaire la demande en eau dans les 10 années à venir.

La construction de 2 nouvelles stations de pompage utilisant l'eau des nappes phréatiques est en cours de négociation avec la Banque Africaine de Développement. Ces stations de pompage situées à Abobo Baoulé et Palmeraie, qui devraient entrer en fonctionnement dans les cinq années à venir, auront une capacité respective de 12.096 m^3/jour et 17,280 m^3/jour.

Mais le danger de la contamination des eaux souterraines par l'intrusion d'eau de mer est possible si l'extraction n'est pas contrôlée. D'après une étude SOGREAH, le volume maximum d'eau souterraine pouvant être extrait est limité à 4,2 m^3/s (environ 130 millions m^3/an). Pour la demande totale en eau d'environ 170 m^3/an prévue, le restant d'environ 40 millions de m^3/an devra donc être fourni à partir d'autres sources que les nappes phréatiques.

L'eau des lagunes de Potou et Aghien, qui présente actuellement une forte concentration de chlore, est utilisable. Mais les mesures appropriées sont nécessaires pour maintenir la teneur en chlore à un niveau acceptable, ce qui inclut la construction d'une digue anti-sel et la mise en place de périmètres de protection autour des lagunes pour éviter la pollution humaine.

2.5.3 Système d'Assainissement

1) Système d'Assainissement

Le développement du secteur de l'eau et de l'assainissement de 1974 à 1983, a bénéficié des investissements dont 85% était financé par prêts externes et internes. Les services d'égouts ont été mis à la disposition de 35% de la population d'Abidjan. Cependant, l'expansion du secteur de l'assainissement a été arrêtée après 1984 à cause des conflits opposant les diverses agences gouvernementales et les divergences techniques au niveau du choix de la solution portant sur la décharge finale des eaux usées. Il en résulte que l'intercepteur du système d'égout dans la Zone d'Etude pour déverser les eaux usées dans l'océan ne pouvait être achevé. Les égouts inachevés et endommagés déversent les eaux

usées dans la Lagune. Afin de restituer les conditions écologiques de la Lagune, il était crucial qu'on achève la construction du système d'égout.

SETU (SOCIETE D'EQUIPEMENT DES TERRAINS URBAINS) fut créée en 1971 au sein du Ministère des Travaux Publics en vue d'élaborer le Plan Directeur de la ville d'Abidjan avec l'aide de l'OMS. En plus de cela, la SETU a mis en application l'Etude de Faisabilité en 1974 avec l'aide du PNUD et l'installation des réseaux, des installations d'égout et un émissaire en mer en trois étapes depuis 1975.

Profil de Travail de la SETU:

1971:	Plan Directeur avec l'aide de l'OMS
1974:	Etude de Faisabilité avec l'aide du PNUD
1975-1980:	Première étape du projet BM : construction d'égouts de 18 km
1978-1985:	Deuxième étape du projet BM: construction d'égouts de 69 km
1981.1982:	Révision du Plan Directeur par le Gouvernement
1986:	Révision de l'Etude de Faisabilité par le Gouvernement
1990-1995:	Troisième étape du projet BM: construction du réseau, de la station de pompage, de la station de pré-traitement et de l'émissaire en mer.

2) Aperçu sur le Système d'Assainissement

Le plan directeur de 1971 proposait que les eaux usées des zones Centrale, Ouest et Est de la ville d'Abidjan soient refoulées à la station de pré-traitement puis déversées dans le Golfe de Guinée par le biais de l'émissaire en mer.

En 1981-1982, le Gouvernement a fait une révision du plan directeur de 1971. Il fut proposé que les eaux usées en provenance de la zone Ouest d'Abidjan passe par la Station de Pompage S1 au lieu d'être transportées directement à la station de pré-traitement de Koumassi. Cependant, la capacité du collecteur de base en aval de la station de pompage S1, qui fut installée avant l'achèvement de la 3ème étape du projet BM est supposée être insuffisante pour contenir les eaux usées de la zone Ouest. La situation actuelle des installations d'assainissement dans la zone Ouest est examinée dans les paragraphes suivants. Le profil du système existant d'assainissement est présenté sur la Fig 2.5.

3) Collecteurs primaires

Nous avons six (6) collecteurs primaires dans la Zone d'Etude dont quatre (4) déversent les eaux usées dans la partie Nord de la Lagune tandis que deux (2) en déversent dans la partie Sud de la Baie du Banco. L'état actuel des six (6) collecteurs primaires est défini comme suit.

(1) Collecteurs primaires 3A/3B; 2A/2B & 1A/1B

*i) 3A (Ø 300), L=2500m) * 3B (Ø 300) , L=2500m)*

Dans la zone en aval, les collecteurs primaires sont installés des deux côtés du canal de drainage en béton. Le collecteur primaire 3B n'a pas de débit. A cause de l'entretien inadapté durant les années, les regards de visite ainsi que les collecteurs sont obstrués ou bouchés par les ordures, etc. D'autre part, le collecteur 3A n'a qu'un débit partiel. Le nettoyage du collecteur 3A paraît être possible pour l'amener à retrouver son débit initial, ceci suite à une inspection des regards de visite. La partie du collecteur en aval est endommagée et les eaux usées se déversent dans le thalweg naturel qui s'étend jusqu'à la Lagune.

*ii) 2A (Ø 500), L=1500m) * 2B (Ø 300), L=1500m)*

Le thalweg naturel traverse cette zone et les deux côtés de ses rivages sont couverts d'herbes. En aval, l'écoulement dans le collecteur primaire de type 2B est abondant et le collecteur est obstrué par des ordures, etc. D'autre part, l'entretien du collecteur primaire 2A, qui est relativement nouveau, est suffisant. Ce collecteur primaire fonctionne bien. Le collecteur primaire 3A・3B installé en aval est relié à celui de 2A・2B. Donc, le diamètre des tuyaux en aval du confluent est augmenté de 800 Ø. Environ 400 m en aval, le collecteur est relié par un collecteur primaire 1A・1B .

*iii) 1A (Ø 300), L =1300m * 1B (Ø 300)L=1300m)*

Les collecteurs primaires parallèles 1A et 1B sont installés des deux côtés du thalweg naturel, dont les rivages sont recouverts de broussaille. Les collecteurs sont partiellement obstrués, ce qui empêche l'écoulement des eaux usées. Après la

liaison du collecteur primaire 1A・1B, le diamètre du collecteur en aval du confluent est augmenté à Ø 1000. 900 m en aval le collecteur déverse les eaux usées dans la Lagune.

(2) Collecteurs primaires de Port-Bouet II et UNIWAX

i) Port-Bouet II (Ø 400), L = 1800m, Ø 600), L = 2400m)

Le collecteur primaire est posé du côté gauche du canal de drainage en béton. Le collecteur est bien entretenu et l'écoulement se fait sans problème. Cependant, le collecteur en aval est sérieusement endommagé et les eaux usées se déversent dans le thalweg naturel dont les dimensions sont les mêmes que celles mentionnées plus haut.

ii) UNIWAX (Ø 250) , L=1000m, Ø 500), L=600m, Ø 600), L=3600m, Ø 800), L=3500m)

En amont, les collecteurs primaires sont installés sur le côté droit du canal en béton de drainage des eaux pluviales. L'entretien du collecteur se fait jusqu'au canal de drainage en béton. Cependant, la partie du collecteur qui a traversé la zone en aval située après le canal en béton pour relier le collecteur primaire de Port-Bouet II est emporté, ainsi les eaux usées s'écoulent dans le thalweg naturel.

L'écoulement est encore normal dans la partie centrale du collecteur primaire. A 1600m en aval à partir de la partie centrale, le collecteur traverse le thalweg naturel supporté par les piliers en béton. Cependant, une partie du collecteur que supportent les piliers a été endommagée par quelqu'un et les eaux usées s'écoulent donc dans le thalweg naturel. Les piliers en béton semblent être en bon état pour être réutilisés.

(3) Le collecteur primaire 21-22 (Ø *250*), l=250m, Ø *300*), L=600m, Ø *400*), L=1700m)

Dans ce collecteur primaire, l'écoulement est relativement normal. Une partie du collecteur situé vers le milieu de l'itinéraire du collecteur qui traverse le thalweg est fait en P.V.C.. Le collecteur initial a été emporté à cause de l'insuffisance de fondation, de l'érosion accentuée du sol et de l'écoulement important des eaux pluviales.

(4) Collecteur primaire 25-26-27 (Ø *400*), L=200m, Ø *500*), L=1500m)

Le collecteur primaire commence à la Cité Universitaire de Yopougon. L'entretien du collecteur se fait jusqu'au niveau du canal en béton de drainage des eaux pluviales. La partie du collecteur qui traverse la zone en aval après le canal de drainage des eaux pluviales est emporté et les eaux usées s'écoulent dans le thalweg naturel dont la taille est la même que celle mentionnée plus haut. Les causes de cette défaillance du collecteur sont expliquées plus haut.

(5) Collecteur primaire 33-34 (Ø *300*), L=1500m)

La construction de nouveaux logements en amont du collecteur était sous contrôle dès le début. Il en résulte que le collecteur est bien entretenu dans la zone en amont. Cependant, les habitations précaires sont éparpillées le long de la partie centrale jusqu'au collecteur en aval. Aux alentours du déversoir dans la Lagune, l'écoulement à l'intérieur du collecteur n'est pas normal à cause du retrécissement de la section.

(6) Collecteur Primaire 35-36 (Ø *200*), L=200m)

En utilisant la caractéristique géographique du sol, un collecteur de 200m fut installé sur le côté gauche du canal en béton d'évacuation des eaux pluviales sur la base d'un plan dont le but était de réaliser des logements dans la zone. Le plan a été abandonné plus tard à cause de la quantité importante d'eaux pluviales dans la zone. La zone est maintenant le site d'habitations précaires dispersées. Les regards de visite et les collecteurs sont entièrement obstrués par des ordures, etc. C'est compliqué, voire impossible de le nettoyer et l'utiliser à nouveau.

4) Stations de Relevage

A Abidjan, la SODECI exploite quarante-neuf (49) stations de relevage. En plus de cela, il existe cinq (5) stations de relevage dans le Camp Militaire Français et trois (3) stations de relevage au sein de la Compagnie Ivoirienne d'Electricité. Parmi quarante-neuf (49) stations de relevage qu'exploite la SODECI, le rapport sur trente-sept (37) stations de relevage est présenté au Tableau 2.11.

Deux stations de relevage et une station de pré-traitement des eaux usées, qui incluent

aussi une station de relevage en rapport avec cette étude sont la station de relevage S1 (S1 Pont de Gaulle), la station de relevage 7J1 et la station de pré-traitement des eaux usées (Koumassi). Celles-ci furent construites entre 1993 et 1994 sur la base du plan directeur; ces stations de relevage déversent les eaux usées en provenance des parties centrale et sud d'Abidjan dans le Golfe de Guinée par l'émissaire en mer. La capacité actuelle des stations de relevage n'est pas suffisante pour desservir la population d'Abidjan qui est de 3.000.000 d'habitants. Cependant, les structures de chaque station de relevage disposent d'assez d'espace pour la réalisation d'autres équipements, tels que des pompes, des dégrilleurs etc. Les eaux usées en provenance de la Zone d'Etude seront écoulées par l'utilisation de ces stations de pompage.

Profil des installations des stations de relevage S1 et 7J1:

(1) Station de relevage S1 (Station de Relevage du Pont De Gaulle)

La station de relevage S1 comprend des équipements tels qu'une vanne murale, un dégrilleur doté d'un râteau motorisé, d'un dessableur, de pompes etc. Les descriptions détaillées des équipements sont présentées en Tableau 2.12.

Comme présenté dans le tableau ci-dessus, seule une pompe est disponible pour l'écoulement des eaux usées. En 1998, la débit d'eau pompée n'était que de 0,56 m^3/sec et le taux de fonctionnement qui était aussi très bas, était en dessous de 15% en moyenne.

(2) Station de relevage 7J1

La structure de la station de relevage 7J1 est en principe la même que celle de la station de relevage) S1, excepté pour le nombre de pompes, la capacité de la pompe et le groupe électrogène. Les descriptions détaillées des équipements sont présentées dans le Tableau 2.13.

La station de relevage 7J1 est en mesure de transporter un débit total de 1,59 m^3/sec d'eaux usées, et puis le taux mensuel de fonctionnement était le même que celui de la station de pompage S1.

5) Station de pré-traitement des eaux usées

En plus de la station de pré-traitement des eaux usées, les équipements sont semblables à ceux stations de pompage S1 et 7J1. La station de relevage de cette usine est la dernière station de relevage du système d'évacuation des eaux usées de la ville d'Abidjan qui pompe les eaux usées et les déverse dans le Golfe de Guinée. La station de pré-traitement a été construite principalement dans le but d'éliminer le sable, les huiles et les graisses. Les eaux usées coulent dans le déversoir de secours dans lequel le débit admissible à la vis d'Archimède est permis. La boîte de répartition est dotée d'une vanne murale pour évacuer le surplus des eaux usées dans la Lagune.

Deux vis d'Archimède sont installées au lieu des quatre pompes projetées. Les eaux usées pompée passent à travers le dégrilleur primaire, suivi par le dégrilleur secondaire. Le sable sédimenté dans le dessableur est enlevé au moyen de pompes puis envoyé au dépôt. Les eaux usées sont ensuite pompées dans une cheminée d'équilibre afin d'empêcher les coups de Bélier, pour être refoulées dans l'émissaire en mer par le biais d'un tuyau de 1200 mm de diamètre. D'autre part, parallèlement à la cheminée d'équilibre, une tuyauterie (un by-pass) de 800 mm de diamètre est installée pour les cas d'urgence. La description détaillée des installations est présentée au Tableau 2.14.

2.5.4 Système de Drainage d'Eaux Pluviales

Dans la zone d'étude, il existe six (6) canaux principaux de drainage d'eaux pluviales qui sont identiques aux collecteurs d'eaux usées. La longueur totale de ces canaux principaux de drainage est d'environ 25,8 km et la plupart d'entre eux ont été construits de 1976 à 1984. Ces canaux artificiels dotés de revêtement en béton sont construits principalement dans le bassin en aval (partie nord de la Zone) et il n'existe qu'un seul cours d'eau naturel dans le bassin en aval. La population de Yopougon a connu un accroissement de 400.000 habitants à 600.000 habitants entre 1988 et 1998, et la majorité de cette population est concentrée dans la partie nord du bassin. Cependant, l'urbanisation a été récemment entreprise dans la partie sud et il y a eu une augmentation au niveau du débit d'eaux pluviales dans le bassin.

Le Plan Directeur d'évacuation d'eaux pluviales actuel a été exécuté sur la base des conditions d'occupation des sols de 1981.

Dans la zone, la plupart des collecteurs primaires sont posés le long du canal de drainage d'eaux pluviales et parfois d'un côté à l'autre du canal; certains d'entre eux sont sérieusement affectés par les canaux endommagés ou érodés spécialement en aval où les canaux de drainage des eaux pluviales n'ont pas de protection sur les rivages et sont donc sujets à l'érosion.

Les causes des dommages de ces canaux de drainage des eaux pluviales sont décrites de façon plus détaillée dans le chapitre 9, à la section 9.2.

La Fig 2.5 montre le système actuel de drainage des eaux pluviales dans la Zone d'Etude.

2.6 Exploitation et Entretien

SODECI, une compagnie privée, gère le réseau de distribution de l'eau potable, entretien les systèmes d'assainissement et de drainage de la ville d'Abidjan sous contrat avec le Gouvernement. Au cours de l'année fiscale 1996, SODECI a reçu 1.095 millions FCFA pour les travaux d'exploitation et l'entretien de la part du Gouvernement, ce qui représentait 3,93% du revenue total de la SODECI.

La SODECI exploite le système d'assainissement de la ville d'Abidjan à travers sa Division chargée de la Tuyauterie, sa Division chargée du Développement et sa Division chargée de l'Installation. La SODECI est en charge de l'entretien des systèmes d'assainissement existants d'Abidjan :

- 868 km d'égout y compris 158 km de collecteurs primaires
- Quarante-neuf stations de pompage y compris la station de pré-traitement des eaux usées
- Un émissaire en mer
- 602 km de canaux de drainage

2.6.1 Tuyaux d'Egout

Le Gouvernement avait fait une requête auprès de la SODECI pour fournir la main d'œuvre nécessaire en cas de problème au niveau du système d'assainissement. Actuellement, l'exploitation et la gestion du système d'assainissement sont assurées par la SODECI. Le nettoyage de l'égout est fait par l'utilisation de pompes à haute pression. La SODECI possède neufs camions dotés de pompes à haute pression pour le nettoyage des égouts. A partir de Juillet 1999, la SODECI utilisera les cameras de télévision en circuit fermé pour déterminer les vraies conditions qui prévalent dans les égouts. L'inspection par télévision est une méthode efficace pour la détection de l'origine exacte des fuites, de la corrosion, des intrusions, des défauts et des blocages partiels.

2.6.2 Stations de Pompage et Station de Pré-Traitement des Eaux Usées

Quarante-neuf stations de pompage situées dans différents endroits à Abidjan sous la gestion de la SODECI se divisent en zone Nord et Sud et sont sous le contrôle de sa Division chargée de l'Installation. Dans la zone Nord, il y a deux équipes, chacune avec un technicien et un manœuvre. Dans la zone Sud, il y a deux équipes, avec une composition similaire aux équipes de la zone Nord. Ces deux équipes entreprennent les routines suivantes d'entretien des stations de pompage.

- Dégrillage
- Contrôle de la pompe, du moteur et de la dynamo
- Contrôle du rapport d'exploitation de la pompe
- Diagnostique des pompes en panne
- Petites réparations

Les grandes variations des flux vers les stations de pompage sont à la base des démarrages et des arrêts fréquents des pompes; elles constituent aussi une cause majeure des pannes des pompes bien que toutes les pompes soient automatiques.

Un technicien expert contrôle la gestion de la station de pré-traitement des eaux usées qui est aussi équipée de pompes. Un technicien et 4 manœuvres s'occupent de la station par rotation.

2.6.3 Situation Actuelle de l'Exploitation des Station de Pompage et de la Station de Pré-traitement des Eaux Usées

Le rapport mensuel par récapitulation de l'exploitation, respectivement, l'heure d'exploitation journalière et la quantité journalière pompées, est maintenu. Les rapports d'exploitation pour l'année 1998 des stations de pompage S1, 7J1 et de la station de pré-traitement des eaux usées sont expliqués dans les paragraphes suivants.

1) Station de Pompage S1

La station de pompage S1 est située au centre du collecteur de base. Le rapport

d'exploitation pour l'année 1998 est donné en Tableau 2.15. Le volume de pompage était de 2,603 m3/jour pour une durée d'exploitation de 94 heures en moyenne par mois, ce qui représente seulement 1% de la capacité de la station de pompage.

2) Station de Pompage 7J1

Selon le rapport de 1998 sur la station de pompage 7J1, le volume de pompage était de 2,603 m3/jour pour une durée d'exploitation de 94 heures en moyenne par mois (Tableau 2.16).

3) Station de Pré-traitement

Les eaux usées pompées au niveau de la station de pompage 7J1 sont envoyées vers la station de pré-traitement des eaux usées. Les eaux usées parvenant à la station coulent d'abord dans la boîte de division où le flux applicable des vis d'Archimède est permis. Le déversoir de secours est dotée d'une déversoir pour évacuer le surplus d'eaux usées dans la lagune. Cependant, comme présenté en Tableau 2.17, les pompes de la station n'ont fonctionné qu'au mois de Juin. Les autres mois, on fait en sorte que les eaux usées inondent le mur du déversoir pour déverser les eaux usées dans la Lagune.

4) Coût d'Exploitation des Stations de Pompage et de la Station de Pré-traitement des Eaux usées

Le coût d'exploitation de la station de pompage et de la station de pré-traitement comprend uniquement les frais d'électricité pour l'exploitation des pompes. Les tarifs d'électricité sont fixés par rapport à la prime fixe ajoutée aux tarifs de consommation en fonction de la catégorie de tension utilisée (moyenne ou basse). Les tarifs mensuels d'électricité pour chaque station de pompage et de pré- traitement sont fournis en Tableau 2.18.

2.7 Qualité de l'Eau

2.7.1 Qualité de l'Eau de la Lagune

Le système Ebrié (523 km^2, 120 km de longueur, 1 à 7 km de largeur, profondeur moyenne de 4,8 m, profondeur maximum de 28 m) est parallèle à la ligne de côte. Plusieurs baies (semi-fermées ou ouvertes perpendiculairement à l'axe principal) et des bassins secondaires (lagunes d'Aghien et Potou, 43 km^2) complètent un système à morphologie complexe. La lagune Ebrié constitue l'un des principaux écosystèmes côtiers d'Afrique d'Occidentale. Elle est raccordée à l'Océan Atlantique via le canal Virdi et l'entrée Bassam et alimentée par les rivières Comoé, Agneby et Mé. La lagune Ebrié est aussi reliée aux lagunes Aby et Grand Lahou par des canaux artificiels: le Canal Asagny relie les lagunes Grand Lahou et Ebrié, et le Canal Assinie les lagunes Ebrié et Aby. La lagune Ebrié est raccordée à la mer, c'est pourquoi son eau est saumâtre. La lagune est soumise à des variations de salinité saisonnières marquées (0 - 28 psu).

La lagune Ebrié est un élément important de l'environnement socio-économique de la Côte d'Ivoire. 3.000 à 4.000 pêcheurs travaillent dans l'environnement côtier. 40.000 personnes pratiquent des activités liées à la pêche, telles que construction de bateaux, fabrication d'engins de pêche, conditionnement, transport et marketing du poisson. D'autres activités, telles que l'extraction de sable, l'aquaculture et les transports publics, sont aussi pratiquées dans la lagune Ebrié.

Abidjan, à population estimée de 3 millions, est bâtie sur les rives de la lagune Ebrié. Une gamme importante d'activités terriennes a provoqué la pénétration de fertilisants, pesticides, déchets, eaux usées, matières fécales et effluent industriel dans la lagune Ebrié et les zones adjacentes. Les effets de ces décharges sont particulièrement évidents dans la région d'Abidjan, où plusieurs eaux mortes stagnantes sont fortement polluées, conduisant à des conditions anaérobies et à l'accumulation de sédiments riches en acide sulfurique. La mort en nombre des poissons à proximité des zones urbaines est fréquente.

D'après un expert du CRO (Centre de Recherches Océanologiques), le comptage bactérien (*E. coli, Enterococcus et C. perfringens*) s'est relevé toujours élevé dans la lagune Ebrié: E.

coli et Enterococcus en moyenne respectivement de 570 fois la valeur observée dans un estuaire rural. Le comptage bactérien augmente pendant la saison pluvieuse: une augmentation considérable, respectivement de 6,2 et 1,85 fois pour E. coli, Enterococcus et C. perfringens. Le drainage des eaux pluviales/écoulement de surface est responsable de cette augmentation. Selon les grandes lignes de l'OMS, l'eau de la lagune Ebrié est inadaptée à la natation.

Les rivières Mé, Agneby et Comoé constituent une voie importante par laquelle les polluants de source agricole entrent dans l'écosystème Ebrié. L'écoulement des fertilisants et pesticides des terres agricoles dans les rivières, puis dans la lagune augmente le problème d'eutrophication (due à l'azote et au phosphore) et la contamination chimique de l'eau et des poissons. Les sédiments dans la lagune Ebrié sont contaminés par le DDT, le métabolite, le lindane et les PCB. Les plus fortes concentrations de composants sont trouvés dans les baies, qui sont des zones fortement polluées de la lagune. Les concentrations métalliques en sédiments de la lagune Ebrié sont en excès dans le milieu; cela a été attribué au rejet d'eau usées non traitées et d'effluent industriel.

Les données épidémiologiques suggèrent la possible implication de la lagune Ebrié et de ses variations hydroclimatiques dans l'apparition de quelques maladies endémiques: la déclaration de typhoïde chez les enfants et la prédominance de *la salmonella* pendant la saison pluvieuse, et de *vibrio* spp., qui est principalement impliqué dans l'apparition du choléra depuis 1970.

Le CIAPOL (Centre Ivoirien d'Anti-Pollution), sous tutelle du Ministère de l'Environnement et de la Forêt, examine la qualité de l'eau de la lagune une fois par mois à neuf emplacements différents (Fig 2.7 et ANNEXE C). A chaque emplacement, des échantillons d'eau de surface, d'eau à 50 cm au-dessous de l'eau de surface, d'eau de dessous, d'eau 50 cm au-dessus de l'interface vase de fond sont prélevés pour analyse. Le comptage bactérien, la salinité, le pH et la température, le MES (matières en suspension), et le OD (oxygène dissous) sont étudiés. La DBO_5 (demande biologique en oxygène de 5 jours) et le DOC, indicateurs de pollution organique, ne sont pas analysés. Le DBO_5 et le DOC sont des facteurs très importants pour l'analyse de la qualité des eau usées, c'est pourquoi leur détermination est fortement recommandée.

Le rôle du CIAPOL est:

- Suivi et étude de la qualité des eaux continentales, marines et lagunaires
- Assistance analytique du SIIC
- Contrôle de la toxicité accidentelle et de la pollution par les hydrocarbures des zones maritimes, lagunaires et côtières
- Echange de données environnementales
- Avertissement
- Surveillance et contrôle de la pollution de la mer et de la lagune
- Formation, information, sensibilisation et campagnes pour la protection de l'environnement

En Côte d'Ivoire, il n'y a pas de normes de qualité d'eau pour l'eau brute utilisée pour la boisson, de normes pour la protection de l'écosystème aquatique dans l'eau douce ni dans l'eau de mer, de normes pour les valeurs récréatives et esthétiques. Ce manque de normes fait que les corps liés à l'eau du pays ne sont pas classés selon leurs utilisations avantageuses ou prévues. Il n'y a pas de base d'évaluation si l'océan a toujours dépassé les limites acceptables pour l'utilisation prévue. Les grandes lignes de l'OMS ou les normes d'autres pays pourraient être adoptées pour classer les eaux.

2.7.2 Quantités d'Eau Usées et Etude de la Qualité

L'équipe d'étude JICA a étudié la quantité et la qualité des eaux usées aux mois de juin et juillet 1999 par une surveillance de 24 heures et un échantillonnage aux collecteurs primaires, stations de pompage (stations S1 et 7J1) et aux stations de pré-traitement des eaux usées afin d'évaluer la situation actuelle (Fig 2.8).

Cette étude a révélé que la DBO était relativement supérieure à celle des eaux usées domestiques ordinaires à 1, 2, 3, AB, Port-Bouet II, UNIWAX et 21-22. Cela montre clairement que des eaux usées industrielles non traitées sont déchargées dans les collecteurs primaires. Parmi eux, UNIWAX est le plus pollué.

Les emplacements de prise d'échantillons et le détail des résultats sont donnés dans l'ANNEXE C. Ces données sont utilisées pour la conception de l'intercepteur, des stations de pompage et des installations connexes.

TABLEAU 2.1 COMPOSITION DE L'EXPORTATION EN 1995

PRODUIT	MONTANT (millions FCFA)	POURCENTAGE
Produits Primaires		
Café vert	169 541	9,1%
Cacao fèves	530 155	28,5%
Bananes	40 103	2,2%
Ananas	21 403	1,2%
Coton masse	68 970	3,7%
Bois grumes	25 801	1,4%
Huile de palme, palmier	44 139	2,4%
Caoutchouc	56 325	3,0%
Noix de coco	516	0,0%
Graines et oléagineux	2 444	0,1%
Sous-total	959 397	51,6%
Produits Transformés		
Cacao transformé	96 089	5,2%
Café transformé		2,1%
Conserves de poissons	106 858	5,7%
Conserves d'ananas	59	0,0%
Sucre et sucreries	5 462	0,3%
Tissus	16 384	0,0%
Bois transformé	176 724	9,5%
Ciment	16 320	0,9%
Sous-total	457 524	24,6%
Produits Pétroliers	181 962	9,8%
Autres Produits	272 038	14,6%
Total Export	1860 920	100,0%

TABLEAU 2.2 COMPOSITION DE L'IMPORTATION EN 1995

PRODUIT	MONTANT (miliards FCFA)	POURCENTAGE
Denrées Alimentaires, Boissons et Tabac	260,6	19,0%
Poissons & Crustacés frais	72,1	5,2%
Cerealés	96,4	7,0%
dont Riz	52,6	3,8%
Blé	29,2	2,1%
Autres	92,1	6,7%
Autres Biens de Consommation	331,7	24,2%
Produits Pharmaceutiques	61,9	4,5%
Produits Plastiques	65,1	4,7%
Autres Biens de Consommation	204,8	14,9%
Matériaux Bruts & Produits Semi-finis	434,1	31,6%
Produits petroliners	234,5	17,1%
dont Pétrole brut	185,5	13,5%
Papiers et cartons	52,2	3,8%
Autres	147,3	10,7%
Biens d'équipements	347	25,3%
Machines	116,1	8,5%
Matériel de transport	127,4	9,3%
Fer & Produits métalliques	30,7	2,2%
Autres	72,9	5,3%
Total Importations (base douane)	1 373,4	100,0%
Importation (FOB)	1 167,4	

TABLEAU 2.3 DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE DES EXPORTATIONS ET IMPORTATIONS EN 1994

	Export		Import	
Europe	**985,16**	**64,9%**	**589,5**	**56,1%**
CEE	**939,1**	**61,9%**	**537,3**	**51,1%**
Allemagne	110,7	7,3%	39,8	3,8%
Danemark	4,9	0,3%	1,8	0,2%
France	276,8	18,2%	326,6	31,1%
Espagne	62	4,1%	36,6	3,5%
Grèce	15,7	1,0%	3,8	0,4%
Irlande	6.6	0,4%	4,8	0,5%
Italie	116,3	7,7%	33,6	3,2%
Pays-Bas	224,5	14,8%	32,4	3,1%
Portugal	11,6	0,8%	4	0,4%
Royaume-Uni	43,7	2,9%	22,3	2,1%
UEBL	66,3	4,4%	31,6	3,0%
	939,1	61,9%	537,3	51,1%
Afrique	**369,2**	**24,3%**	**222,6**	**21,2%**
CEDEAO	330,9	21,8%	185,9	17,7%
Autres	38,3	2,5%	36,7	3,5%
Amérique	**71,9**	**4,7%**	**110,1**	**10,5%**
Asie	**88,5**	**5,8%**	**125,7**	**12,0%**
Océanie	**2,6**	**0,2%**	**3,8**	**0,4%**
Total	**1 517,36**	**100,0%**	**1 051,7**	**100,0%**

Source: CEDEAO

TABLEAU 2.4 BALANCE COMMERCIALE ET PAYEMENT INTERNATIONAL

(Unité: Milliards FCFA)

	Année											
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Balance Commerciale	208,0	700,0	671,5	776,8	795,2	857,9	942,9	1 076,1	1 171,7	1 253,5	1 354,6	1 431,9
Exportation (FOB)	713,2	1 592,8	1 906,6	2 190,2	2 378,9	2 480,5	2675.6	2907.3	3119.7	3311.6	3544.6	3805.0
dont												
Cacao fèves	267,5	527,9	619,8	816,0	820,8	902,2	946,1	1 008,9	1 060,2	1 099,3	1 154,1	1 210,5
Café vert	68,9	138,5	212,1	151,8	208,4	196,0	205,5	217,3	224,8	230,3	238,1	251,0
Cacao & Café	336,4	666,4	831,9	967,8	1 029,2	1 098,2	1 151,6	1 226,2	1 285,0	1 329,6	1 392,2	1 461,5
Pourcentage de Cacao & Café en exportation	47,2%	41,8%	43,6%	44,2%	43,3%	44,3%	43,0%	42,2%	41,2%	40,1%	39,3%	38,4%
Importation (FOB)	505,2	892,8	1 235,1	1 413,4	1 583,7	1 622,6	1 732,7	1 831,2	1 948,0	2058.1	2 190,0	2 373,1
Services	-484,4	-612,0	-772,0	-823,0	-846,7	-907,4	-941,5	-973,6	-999,7	-1 023,1	-1 057,7	-1 103,1
Reçu	219,0	297,6	405,6	396,0	432,7	483,1	523,8	558,9	603,4	650,5	700,0	752,7
Payement	703,4	909,6	1 177,6	1 219,0	1279.4	1 392,5	1 465,3	1 532,5	1 603,1	1 673,6	1 757,7	1 855,8
Transfert	-464,0	-131,2	-197,7	-214,1	-216,3	-237,7	-260,0	-283,0	-312,2	-343,8	-376,7	-411,2
Compte courant	-3 228,0	-43.2	-298.2	-260.3	-267.8	-287.2	-258,6	-180,5	-140,2	-113,4	-79,8	-82,4
Pourcentage en PIG	-0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PIB Nominal	2 946,0	4 256,0	4 987,7	5 473,6	5 983,4	6 529,8	7 100,2	7 690,7	8 306,1	8 962,5	9 647,8	10 374,5
Taux de change nominal	283,2	555,2	499,1	511,6	582,4	594,5	591,6	588,3	585,0	574,0	570,0	570,0

	Année											
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Balance Commerciale	1 521,1	1 614,9	1 719,2	1 828,1	1 946,7	2 080,8	2 235,1	2 402,8	2 589,7	2 797,6	3 034,6	3 301,5
Exportation (FOB)	4085.2	4385.9	4713.9	5067.4	5451.5	5870.6	6329.0	6 829,2	7 376,6	7 975,7	8 634,7	9 359,8
dont												
Cacao fèves	1 266,3	1 320,2	1 377,4	1 432,6	1 488,0	1 544,7	1 603,4	1 663,7	1 725,5	1 788,4	1 854,9	1 925,2
Café vert	264,6	278,9	293,1	308,1	323,8	340,4	357,9	375,1	393,2	412,2	432,3	453,4
Cacao & Café	1 530,9	1 599,1	1 670,5	1 740,7	1 811,8	1 885,1	1 961,3	2 038,8	2 118,7	2 200,6	2 287,2	2 378,6
Pourcentage de Cacao & Café en exportation	37,5%	36,5%	35,4%	34,4%	33,2%	32,1%	31,0%	29,9%	28,7%	27,5%	26,5%	25,4%
Importation (FOB)	2 564,1	2 771,0	2 994,7	3 239,3	3 504,8	3 789,8	4 093,9	4 426,4	4 786,9	5 178,1	5 600,1	6 058,3
Services	-1 158,1	-1 215,8	-1 288,4	-1 378,2	-1 464,5	-1 592,2	-1 751.4	-1 883,8	-2039.1	-2194.6	-2362.4	-2544.4
Reçu	808,8	868,9	932,6	1 001,4	1 075,6	1 120,9	1 168,2	1 228,7	1 292,4	1 359,6	1 430,5	1 505,3
Payement	1 966,9	2 084,7	2 221,0	2 379,6	2 540,1	2 713,1	2 919,6	3 112,5	3 331,5	3 554,2	3 792,9	4 049,7
Transfert	-447,6	-481,3	-522,0	-560,5	-602,0	-646,9	-695,3	-747,6	-804,2	-865,4	-931,5	-1 003,1
Compte courant	-84,6	-82,2	-91,2	-110,6	-119,8	-158,3	-211,6	-228,6	-253,6	-262,4	-259,3	-246,0
Pourcentage en PIB	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PIB Nominal	11 148,2	11 977,2	12 854,8	13 801,8	14 823,9	15 927,6	17 119,9	18 408,1	19 800,7	21 306,6	22 935,5	24 693,3
Taux de change nominal	570,0	570,0	570,0	570,0	570,0	570,0	570,0	570,0	570,0	570,0	570,0	570,0

TABLEAU 2.5 COMPOSITION DU PIB

	Unité	Année							
		1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Produit Intérieur Brut	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Agriculture	%	34,9	27,7	28,8	27,6	27,3	27,0	26,6	26,2
Industrie	%	20,7	18,5	20,0	21,2	21,8	22,5	23,2	23,9
Service	%	44,4	53,8	51,2	51,2	50,9	50,6	50,2	49,9
Consommation (Privé and Gouvernement)	%	90,3	77,6	79,7	80,0	76,7	72,8	72,4	72,7
Investissement	%	7,4	10,8	12,8	14,4	18,6	21,6	21,3	20,3
dont									
Gouvernement	%	3,4	3,8	4,1	4,5	5,6	5,7	5,7	5,7
Privé	%	4,0	7,0	8,7	9,9	13,0	15,9	15,6	14,6
Exportation	%	31,3	42,9	41,1	44,6	45,3	46,6	46,9	47,0
Importation	%	27,5	33,1	35,7	38,3	40,5	41,1	40,6	40,0
Exportation Nette	%	3,8	9,8	5,4	6,3	4,8	5,5	6,3	7,0
Consommation + Investissemen + Exportation Nette	%	101,5	98,2	97,9	100,7	100,1	99,9	100,0	100,0
PIB par Habitant (FCFA)	FCFA	10 406	7 666	9 992	10 685	10 476	11 309	12 235	13 208
PIB par Habitant (DUS)	USD	720	640	640	640	640	690	700	730
Taux de Croissance									
PIB %	%	-0,3	2,1	7,1	6,8	6,3	6,0	6,0	5,9
PIB par Habitant	%	-3,7	-1,4	3,4	3,1	3,2	2,6	2,6	2,5

TABLEAU 2.6 COMPOSITION DE L'AIDE FINANCIERE INTERNATIONALE

Milliards FCFA

Année	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	Total	
Banque Mondiale	51,5	44,5	34,9	0,0	249,0	107,2	102,4	589,5	
FMI	41,2	12,7	0,0	0,0	94,6	89,5	72,5	310,5	
BAD	22,9	23,3	16,7	13,8	46,4	0,0	6,4	129,5	
CEE	33,4	21,2	20,8	19,8	62,2	35,5	25,7	218,6	
Total	149,0	101,7	72,4	33,6	452,2	232,2	107,0	1 248,1	
France	57,5	43,0	77,0	113,7	12,0	120,0	50,0	473,2	86%
Japon	8,7	5,3	0,0	5,1	8,6	3,7	0,0	31,4	6%
Allemagne	0,0	5,4	0,0	5,1	0,0	10,0	0,0	20,5	4%
Etats-Unis	5,1	2,8	0,8	2,8	4,7	0,0	2,1	18,3	3%
Autres	0,0	0,0	0,4	0,0	2,0	1,3	0,0	3,7	1%
Total	71,3	56,5	78,2	126,7	27,3	135,0	52,1	547,1	100%

TABLEAU 2.7 CONDITION DU MARCHE DE L'EMPLOI

(1) La Composition de l'Emploi (1995)

Administration publique	105 000	2.0%
Secteur privé moderne	125 000	2.3%
Secteur informel (tout statuts)	1 698 300	31.9%
Secteur traditionnel agricole	3 400 000	63.8%
Total	5 328 300	100.0%

(2) Tendance des Services Publics

	1980	1985	1987	1990	1992	1995
Administration publique	73 847	107 460	110 200	116 000	103 160	105 000

Recrutements	1993	1994	1995	Total	
Non Scolarisés	849	1 503	1 586	3 938	36%
Scolarisés	2 675	1 529	2 920	7 124	64%
Total	3 524	3 032	4 506	11 062	100%

TABLEAU 2.8 REPARTITION DE LA POPULATION UTILISANT DIFFERENTS TYPES DE SYSTEME D'ELIMINATION

Secteur		Assainissement/fosse septique (% de la population)	Latrines dans la cour (% de la population)	Latrines extérieures (% de la population)	Autres (% de la population)
Yopougon	Yopougon Attié	46,53	28,46	2,81	22,2
	Banco Nord	70,28	8,82	1,05	19,85
	Banco Sud	59,14	33,62	2,03	5,21
	Extension du Port	17,2	31,19	34,32	17,29
	Yopougon Kouté	74,05	18,65	1,64	5,66
	Zone Industrielle	25,38	23,47	1,69	49,46
	Hôpital	21,82	16,49	7,93	53,76
	Niangon Nord	13,87	52,51	1,21	32,41
	Niangon Sud	47,53	31,15	8,34	12,98
	ORSTOM	15,26	15,04	13,14	56,56
	Moyenne	**39,11**	**25,94**	**7,42**	**27,54**
Attécoubé	Adjamé Santé	0,39	7,34	34,25	58,02
	Santé II	11,85	62,06	6,01	20,08
	Santé III	0,52	33,38	10,19	55,91
	Locodjoro	4,33	42,28	18,27	35,12
	Abobo Dumé	10,7	47,02	8,67	33,61
	Attécoubé III	1,08	11,24	21,28	66,4
	Parc National du Banco	0	26,37	60,81	12,82
	Moyenne	**4,12**	**32,81**	**22,78**	**40,28**

Source: Configuration des Communes de Yopougon et d'Attécoubé (BNETD, août 1999)

TABLEAU 2.9 SOURCES D'EAU POTABLE

Secteur		Zone d'approvisionnement en eau (%)	Source d'eau potable (%)		
			Système d'approvisionnement en eau	Puits	Autres
Yopougon	Yopougon Attié	90,63	93,54	0,96	5,50
	Banco Nord	74,50	94,20	0,00	5,80
	Banco Sud	0,67	96,71	1,40	1,89
	Extension du Port	32,03	44,84	28,24	26,92
	Yopougon Kouté	98,40	99,19	0,16	0,65
	Zone Industrielle	69,91	98,72	0,53	0,75
	Hopital	57,13	95,4	4,08	0,52
	Niangon Nord	99,45	90,77	3,24	5,99
	Niangon Sud	79,9	89,31	1,21	9,48
	ORSTOM	14,39	22,67	21,09	56,24
	moyenne	**61,70**	**82,54**	**6,91**	**11,37**
Attécoubé	Adjamé Santé	13,47	64,43	4,18	31,39
	Santé II	28,05	77,26	11,5	11,24
	Santé III	2,69	73,99	0,90	25,11
	Locodjoro	83,92	81,68	8,09	10,23
	Abobo Dumé	100,00	98,88	0,02	1,1
	Attécoubé III	5,02	96,35	0,11	3,54
	Parc National du Banco	0,00	46,15	0,00	53,85
	moyenne	**33,31**	**76,96**	**3,54**	**19,49**

Source: Configuration des communes de Yopougon et Attécoubé (BNETD, août 1999)

TABLEAU 2.10 QUALITE DE L'EAU DE LA NAPPE PHREATIQUE ET DE L'EAU TRAITEE DANS LA STATION DE POMPAGE DE ADJAME

Paramètres de qualité de l'eau	Unités	Eau brute	Eau traitée
Température	Degré Celsius	27,6	26,7
pH		4,92	6,05
Goût	Acceptable		
Odeur	Acceptable		
Couleur	Unité: Cobalt, Platine	2	1
Turbidité	NTU	0,262	0,185
Alcalinité $CaCO_3$	mg/l	0	48,8
Azote d'Ammoniac (NH_4^+)	mg/l	0,845	0,048
Zinc	mg/l	0,041	
Fer	mg/l	<0,008	0,08
Cuivre	mg/l	<0,021	0,01
Sodium	mg/l	6,28	
Aluminium	mg/l	<0,005	<0,005
Manganèse	mg/l	0,018	<0,005
Chlorure	mg/l	6,39	8,85
Dureté $CaCO_3$	mg/l	5	54,4
Total solides dissous	mg/l	38,8	74,3
Substances organiques (valeur de consommation permanganate de potassium)	mg/l	0,05	0,02
Nitrate (NO_3)	mg/l	20	12,32
Nitrate (NO_2)	mg/l	<0,026	0,0025
Chlore résiduel	mg/l		0,23

TABLEAU 2.11 DONNÉES DES STATIONS DE POMPAGE

	Nom	Type de Pompe	Tf (h)	Np	C (m^3/h)	Q (m^3/j)	HMT (m)	P (kW)
1	RB1	FLYGZ	3,6	2	7	25,2	18	1,3
2	Allabra	do.	4	2	160	640	9	5,6
3	RC11	do.	3,12	2	160	499,2	10	5,6
4	RC12	do.	5,53	2	160	884,8	10	5,6
5	RC19	do.	8,72	2	160	1395,2	10	5,6
6	RC20	do.	7,63	2	3,11	23,7293	16	1,5
7	Sideci	do.	4,5	2	18	81	18	1,3
8	S5 Abobo	do.	-	-	-	-	8	9
9	S7 Abobo	Hydrost	1,56	4	364	567,84	8,4	90
10	RAB2	FLYGZ	-	-	-	-	9	5,6
11	Williamsville	FLYGZ	3,37	2	44	148,28	3	1,3
12	Aquarium	ETK	1,31	4	1400	1834	5,4	37
13	Pt De Gaulle	Hydrost	1,2	4	576	691,2	8,4	90
14	Biafrais	FLYGZ	1,87	2	18	33,66	3	1,3
15	7J1	Hydrost	2,67	4	1920	5126,4	10,2	75
16	P.et M.Curie	FLYGZ	4,81	2	127	610,87	5	3,1
17	Rue des P.	KRTE	Rehabil	2	160	-	8	5
18	MU7	FLYGZ	2,03	3	180	365,4	6	-
19	MU8	do.	8,29	2	97	804,13	8,4	2,9
20	Sopin	do.	Rehabil	2	256	-	6,6	6,35
21	RK10	KRTE	4,35	2	180	783	5	6,9
22	RK11	do.	8,62	2	180	1551,6	5	2,2
23	RK12	FLYGZ	3,51	2	269	944,19	6	-
24	RK13	KRTE	3,24	2	55	178,2	5,5	2,2
25	RPB1	FLYGZ	14,5	3	191,65	2778,925	-	-
26	RPB2	do.	6,56	2	137	898,72	4,5	6,34
27	RPB3	do.	10,23	2	137	1401,51	5,5	6,34
28	RPB4	do.	4,14	2	97,6	404,064	10	2,35
29	Vridi	do.	21,63	2	50	1081,5	5,5	1,7
30	RK1	do.	2,6	2	59,4	154,44	4,5	1,3
31	RK2	FLYGZ	2,62	2	104,4	273,528	4	2
32	RK3	do.	1,3	2	57,6	74,88	10	13,5
33	RK4	do.	0,83	2	57,6	47,808	2	1,3
34	RK5	do.	4,44	2	59,4	263,736	7	2
35	RK6	do.	Non Fonctionnel	2	59,4	-	4,5	1,3
36	RK7	do.	0,72	2	55,8	40,176	3	1,3
37	RK8	do.	1,6	2	91,8	146,88	5,5	3,1

Note: Tf: Temp de Fonctionnement, Np: Nombre de Pompe, C: Capacité, Q: Quantité, HMT: Hauteur Manométrique Totale, P: Puissance

TABLEAU 2.12 DESCRIPTIONS DETAILLEES DE LA STATION DE POMPAGE S1

Noms	Descriptions	Quantité	Remarques
Vanne Murale	1,0 m × 1,0 m	1	Contrôle Manuel
Dégrilleur avec Râteau Mécanisé, Année de Fabrication 1978	Largeur 2,4 m	1	Espace Supplémentaire et Structure
Déssableur	ϕ 5,5 m	1	
Pompe d'Extraction de Sable	ϕ 50 mm × 10 m × 1 kW	1	
Pompe à Axe Vertical, Année de Fabrication 1978	ϕ 500 mm, Débit nominal: 576 L/sec, HMT nominal: 8,4 m, Vitesse de Rotation: 980 rpm	4	2 pompes en réparation; une n'est pas reliée au moteur.
Moteur Electrique Synchrone, Année de Fabrication 1978	380 V, 50 Hz, Puissance nominal: 75 kW	4	2 moteurs en reparation.
Tuyauterie de Refoulement	ϕ 800 mm ~ ϕ 1200 mm		
Groupe Electrogène	450 kVA × 380 V × 50 Hz	1	
Armoire Electrique de Commande		6	pour groupe électrogène et pompes
Palan Monorail		1	

TABLEAU 2.13 DESCRIPTIONS DETAILLÉES DE LA STATION DE POMPAGE 7J1

Noms	Descriptions	Quantité	Remarques
Vanne Murale	2,0 m × 1,0 m	1	Contrôle Manuel
Dégrilleur avec Râteau Mécanisé, Année de Fabrication 1981	Largeur 1,4 m	2	Espace Supplémentaire et Structure
Grillage avec Râteau Manuel		1	Dégraissage Manuel
Pompe à Axe Vertical, Année de Fabrication 1980	ϕ 500 mm, Debit nominal: 530 L/sec, HMT nominal: 10,2 m, Vitesse de Rotation: 960 rpm	3	
Moteur Electrique Synchrone, Année de Fabrication 1988	380 V, 50 Hz, Puissance nominal: 75 kW	3	
Tuyauterie de Refoulement	ϕ 500 mm ~ ϕ 1000 mm		
Groupe Electrogène	700 kVA × 380 V × 50 Hz	1	
Armoire Electrique de Commande		6	pour groupe électrogène et pompes
Palan Monorail		1	

TABLEAU 2.14 DESCRIPTIONS DETAILLEES DE LA STATION DU PRÉ-TRAITEMENT

Noms	Descriptions	Quantité	Remarques
Vanne Murale	1,8 m × 1,8 m	1	Acier Inoxydable
Vis d'Archimède de marque Flygt	Capacité Nominale: 910 L/sec	2	Espace Supplémentaire et Structure pour deux en plus
Moteur	380 V, 50 Hz, Puissance nominal: 75 kW	2	
Armoire Electrique de Commande		2	
Dégrilleur Automatique		1	
Dégrilleur Manuel		1	
Poste de Déssablage et déshuilage equipé de ponts racleur		2	Chaque poste comprend 2 fosses.
Turbine d'Aération		12	Pour injection d'air, 3 turbines par fosse.
Pompe de Dragage de sable de marque WEMCO		8	2 pompes par fosse
Pompe à vis Excentré de marque SEEPE		4	Pour évacuation des graisses, 1 pompe par fosse.
Stockage de Sable de Fosse		2	
Hydrocyclone		8	4 hydrocyclones par bac.
Pompe Submersible de marque KSB	Débit nominal: 455 L/sec, MHT nominal: 7,35 m, 38 kW, 50 Hz	4	
Tuyauterie de Refoulement	ϕ 800 mm ~ ϕ 1400 mm	1	

TABLEAU 2.15 DONNÉES DE FONCTIONNEMENT À LA STATION DE POMPAGE S1 EN 1998

Pompe	Capacité (m^3/h)	Janvier			Février			Mars		
		Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)	Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)	Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)
P1	2073	1,6	3 316,8		0,0	0,0		0,0	0,0	
P2	2073	0,2	414,6		0,0	0,0		0,0	0,0	
P3	2073	0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0	
P4	2073	17,5	36 277,5		42,7	88 517		114,9	238 188	
Total	8292	19,3	40 009	1 334	42,7	88 517	2 951	114,9	238 188	7 940
		Avril			Mai			Juin		
		Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)	Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)	Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)
P1	2073	0,8	1658,4		37,8	78 359		153.6	318 413	
P2	2073	0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0	
P3	2073	0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0	
P4	2073	131,0	271 563		127.2	263 686		0,0	0,0	
Total	8292	131,8	273 221	9 107	165	342 045	11 402	153,6	318 413	10 614
		Juillet			Août			Septembre		
		Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)	Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)	Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)
P1	2073	0,0	0,0		1,7	3524,1		0,1	207,3	
P2	2073	81.5	168 950		15,5	32131,5		0,0	0,0	
P3	2073	0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0	
P4	2073	9,0	18 657		124,9	258 918		18,6	38 558	
Total	8292	90,5	187 607	6 254	142,1	294 573	9 819	18,7	38 765	1 292
		Octobre			Novembre			Décembre		
		Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)	Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)	Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)
P1	2073	0,0	0,0		1,7	3 524,1		0,1	207,3	
P2	2073	81,5	168 950		15,5	32 131,5		0,0	0,0	
P3	2073	0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0	
P4	2073	9,0	18 657		124,9	258 918		18,6	38 558	
Total	8292	90,5	187 607	6 254	142,1	294 573	9 819	18,7	38 765	1 292

Note; Tf: Temps de Fonctionnement (hour), Qt: Quantité Total (m^3), Q: Quantité (m^3/j)

TABLEAU 2.16 DONNEES DE FONCTIONNEMENT À LA STATION DE POMPAGE 7J1 EN 1998

Pompe	Capacité (m^3/h)	Janvier			Février			Mars		
		Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)	Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)	Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)
P1	1851	26,4	48 866		40,9	75 706		127,2	235 447	
P2	1993	29,4	58 594		37,6	74 937		122,5	244 143	
P3	1916	56,9	109 020		74,1	141 976		249,8	478 617	
Total	5760	112,7	216 481	7 216	152,6	292 618	9 754	499,5	958 207	31 940
		Avril			Mai			Juin		
		Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)	Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)	Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)
P1	1851	64,0	118 464		57,5	106 433		40,9	75705,9	
P2	1993	60,7	120 975		49,5	98 654		41,3	82310,9	
P3	1916	120,8	231453		104,2	199 647		78,3	150023	
Total	5760	245,5	470 892	15 696	211,2	404 733	13 491	160,5	308 040	10 268
		Juillet			Août			Septembre		
		Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)	Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)	Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)
P1	1851	41,1	76 076		23,6	43 684		0,0	0,0	
P2	1993	40,9	81 514		27,0	53811		42,2	84 105	
P3	1916	77,0	147 532		50,3	96 375		62,0	118 792	
Total	5760	159,0	305 122	10 171	100,9	193 869	6 462	104,2	202 897	6 763
		Octobre			Novembre			Décembre		
		Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)	Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)	Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)
P1	1851	41,1	76 076		23,6	43 684		0,0	0,0	
P2	1993	40,9	81 514		27,0	53 811		42,2	84 105	
P3	1916	77,0	147532		50,3	96 375		62,0	118 792	
Total	5760	159,0	305 122	10 171	100,9	193 869	6 462	104,2	202 897	6 763

Note; Tf: Temps de Fonctionnement (hour), Qt: Quantité Total (m^3), Q: Quantité (m^3/j)

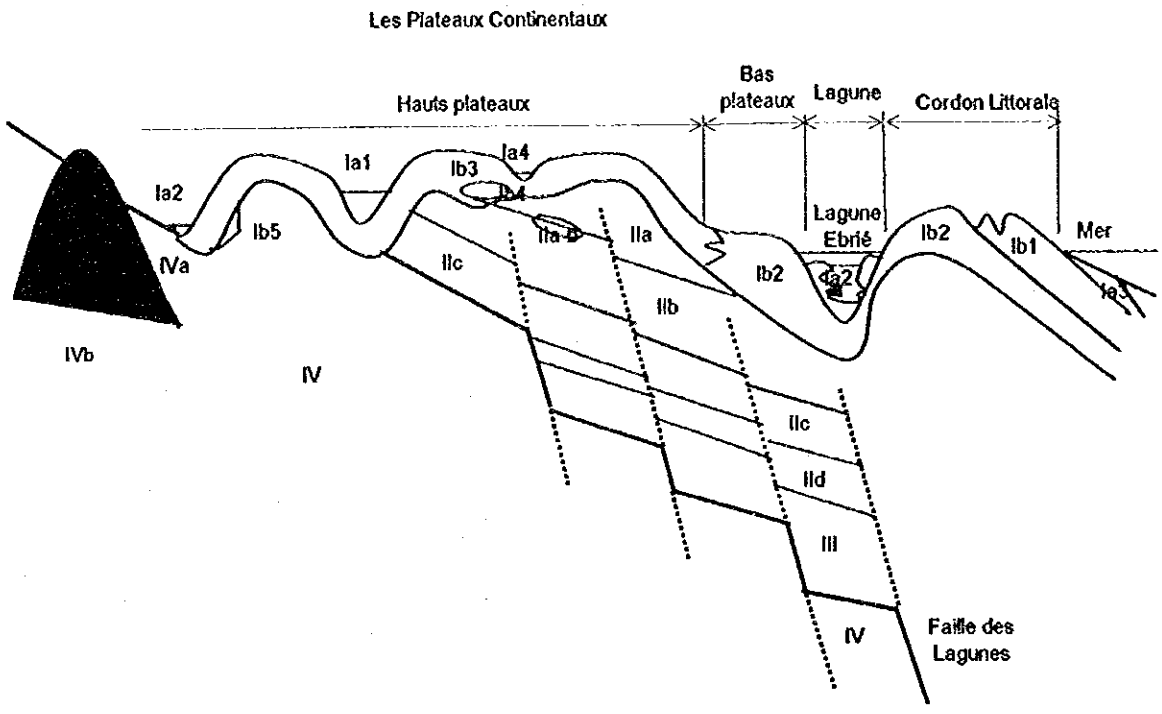
TABLEAU 2.17 DONNÉES DE FONCTIONNEMENT À LA STATION DE PRÉ-TRAITEMENT D'EAUX USÉES EN 1998

Pompe	Capacité (m^3/h)	Janvier			Février			Mars		
		Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)	Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)	Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)
P1	1620	0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0	
P2	1620	0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0	
P3	1620	0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0	
P4	1620	0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0	
Total	6480	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Avril			Mai			Juin		
		Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)	Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)	Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)
P1	1620	0,0	0,0		0,0	0,0		66,7	108 054	
P2	1620	0,0	0,0		0,0	0,0		97,7	158 274	
P3	1620	0,0	0,0		0,0	0,0		32,4	52 488	
P4	1620	0,0	0,0		0,0	0,0		30,8	49 896	
Total	6480	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	227,6	368 712	12 290
		Juillet			Août			Septembre		
		Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)	Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)	Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)
P1	1620	0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0	
P2	1620	0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0	
P3	1620	0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0	
P4	1620	0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0	
Total	6480	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Octobre			Novembre			Décembre		
		Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)	Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)	Tf(h)	Qt(m^3)	Q(m^3/j)
P1	1620	0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0	
P2	1620	0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0	
P3	1620	0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0	
P4	1620	0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0	
Total	6480	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Note; Tf: Temps de Fonctionnement (hour), Qt: Quantité Total (m^3), Q: Quantité (m^3/j)

TABLEAU 2.18 COÛT DE FONCTIONNEMENT MENSUEL DES STATIONS EXISTANTES

Voltage Moyen					Voltage Bas				
	Nom de S/P	Q (m^3/j)	Q (m^3/mensuel)	Coût Total (FCFA)		Nom de S/P	Q (m^3/j)	Q (m^3/mensuel)	Coût Total (FCFA)
1	RK12	944,19	28 326	135 210	1	RPB1	2778,925	83 368	314 223
2	Allabra	640	19 200	264 313	2	RC11	499,2	14 976	79 450
3	Aquarium	1834	55 020	456 340	3	RC12	884,8	26 526	72 718
4	MU7	365,4	10 962	80 870	4	MU8	804,13	24 124	28 475
5	RK3	74,88	2 246	104 569	5	RPB2	898,72	898	73 524
					6	RPB3	1401,51	42 045	112 778
					7	RPB4	404,064	12 122	20 513
					8	Vridi	1081,5	32 445	130 015
					9	RK	47,808	1 434	37 338
					10	RK5	263,736	7 912	29 427
					11	RK7	40,176	1 205	30 379
					12	RK8	146,88	4 406	85 683



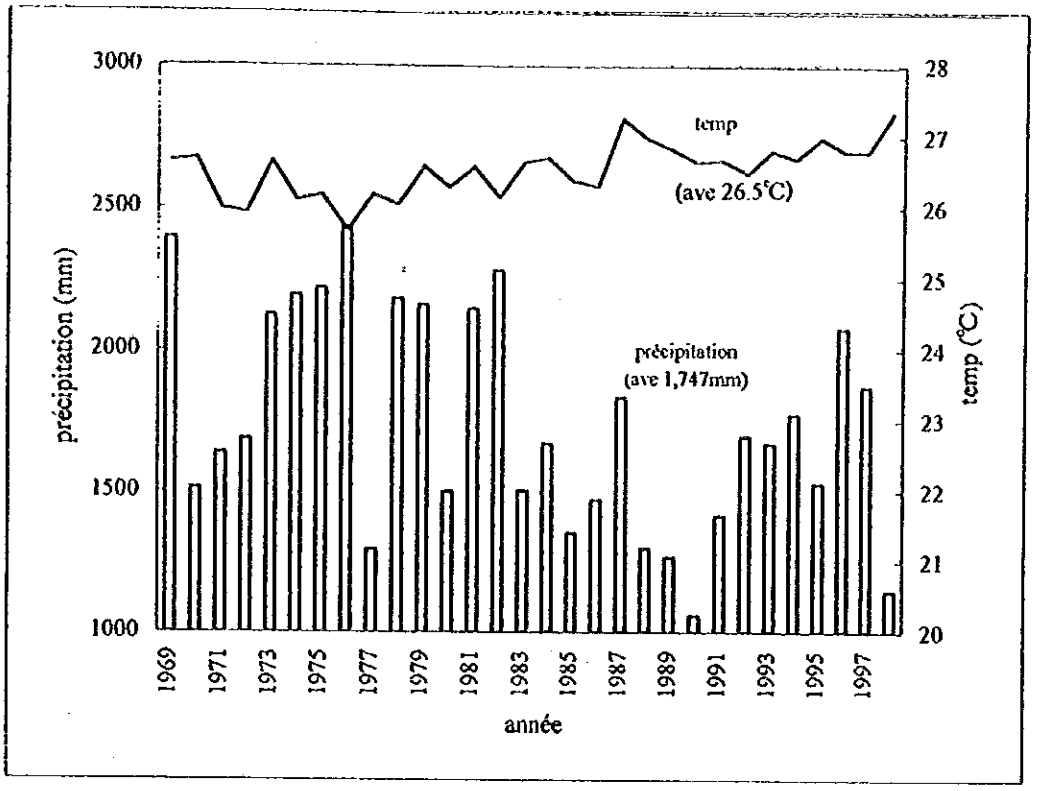
STRATIGRAPHIE ET LITOLOGIE AU NIVEAU D'ABIDJAN

Période	Mark	Nature
Quaternaire et récent	Ia1	Sable argileux lessivé des dépressions
	Ia2	Formation fluvio-lagunaires, sables, vases, tourbes
	Ia3	Formation marines, sables, vases
Quaternaire ancien	Ib1	Sables de cordons littoraux
	Ib2	Sables argileux des bas plateaux
	Ib3	Sables argileux des hauts plateaux
	Ib4,5	Lignes de gravats, Alluvions anciens
Tertiaire	IIa	Sables grossiers
	IIa-b	Zone indurées (grés ferrugineux)
	IIb	Argiles blanches, bariolées, noires, à interlits sableux et siliteux
	IIc	Sables moyens et grossiers à intercalations argileuses
	IId	Sables, argiles, marnes
Secondaire (Crétacé)	III	Sables, grés, conglomérats, argiles, marnes, calcaires, dolomies
Précanbrien (socle)	IVa	Schistes dominants, altérés au sommet
	IVb	Rocher affleurant (granites)

Source: LBTP 1986

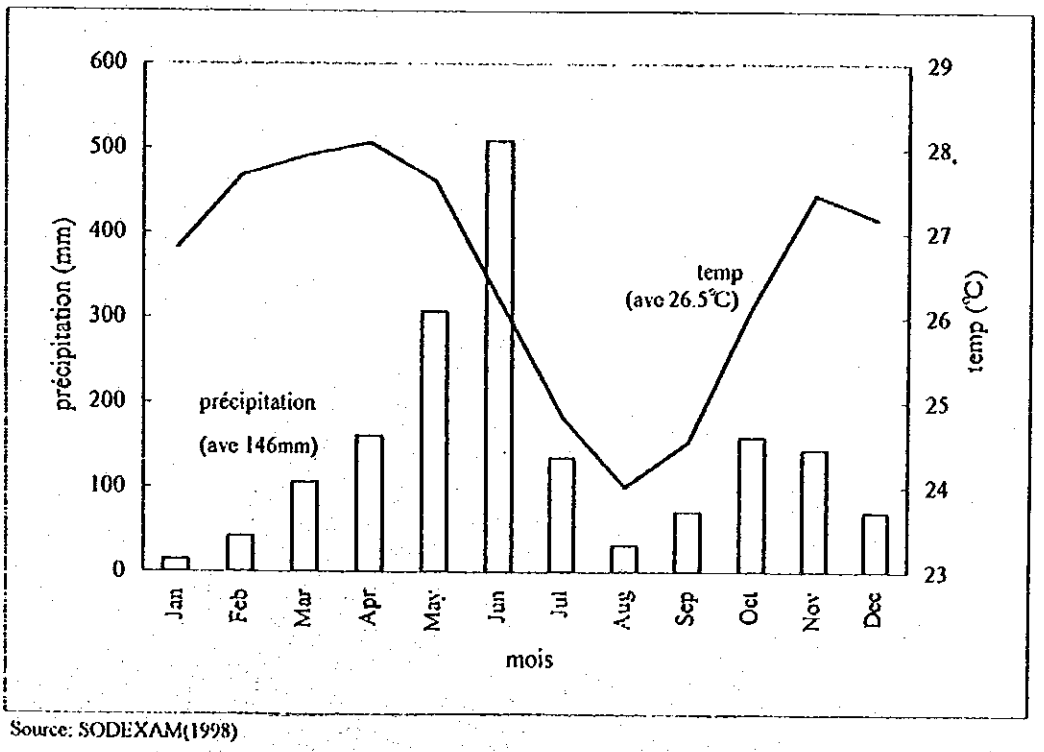
FIG. 2.1 COUPE SCHEMATIQUE DU BASSIN SEDIMENTAIRE AU NIVEAU D'ABIDJAN

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



Source: SODEXAM(1998)

PRECIPITATION ANNUELLE ET TEMPERATURE MOYENNE ANNUELLE



Source: SODEXAM(1998)

PRECIPITATION MOYENNE MENSUELLE ET TEMPERATURE

FIG. 2.2	CONDITION METEOROLOGIQUE A ABIDJAN DE 1969 A 1998

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

JICA

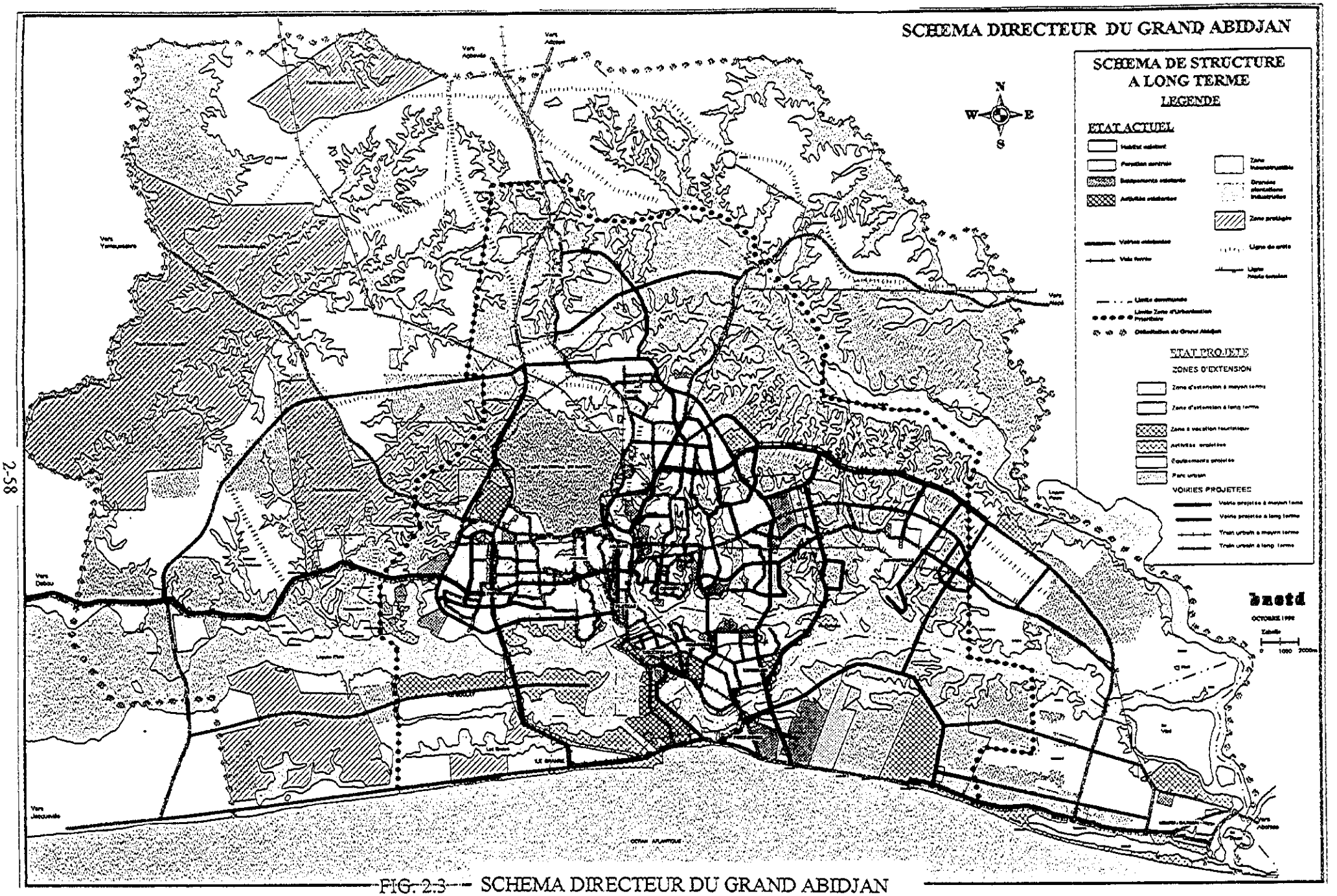


FIG. 2.3 -- SCHEMA DIRECTEUR DU GRAND ABIDJAN

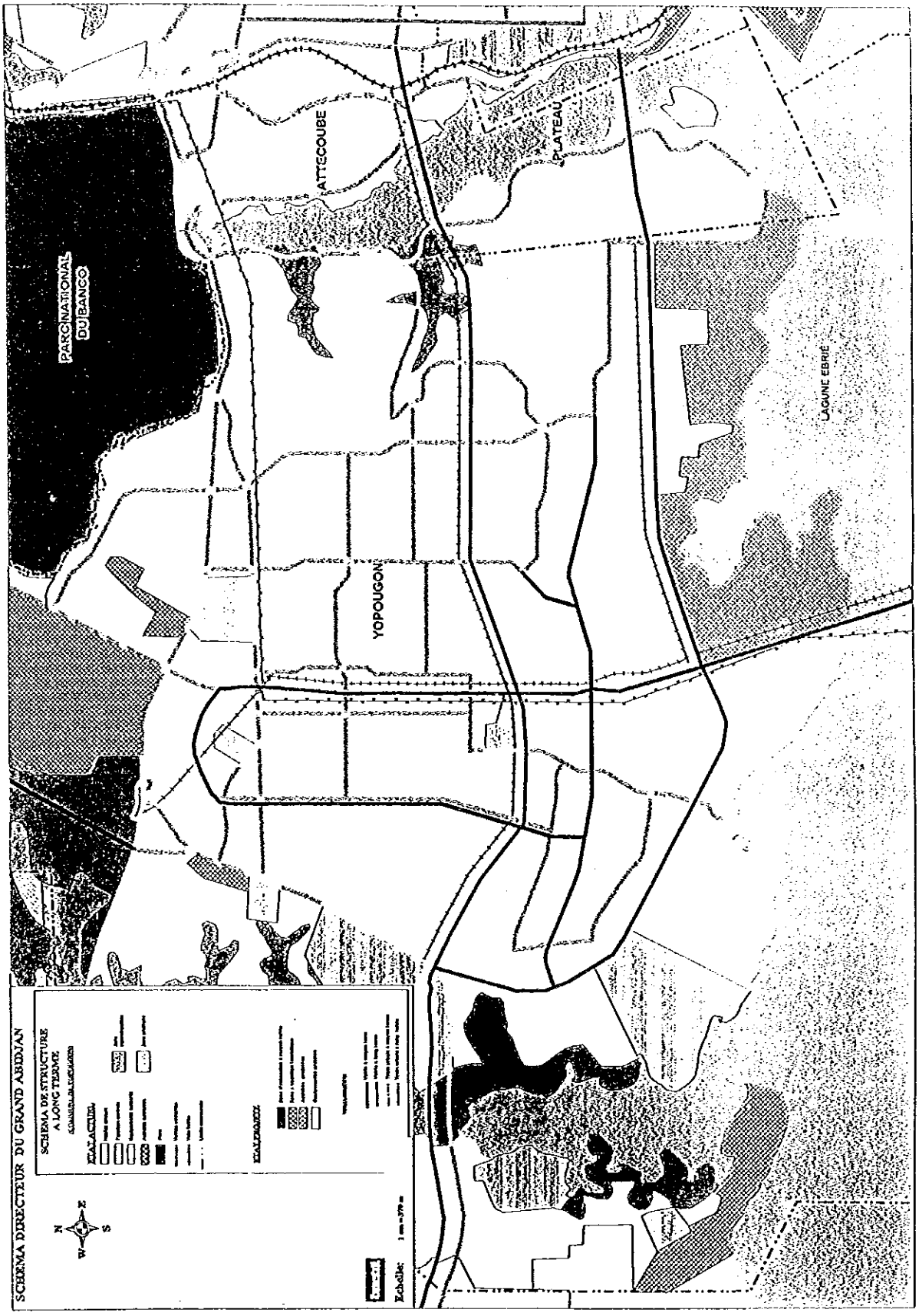


FIG. 2.4 EQUIPEMENTS ET VOIE STRUCTURANTS DE ZONE

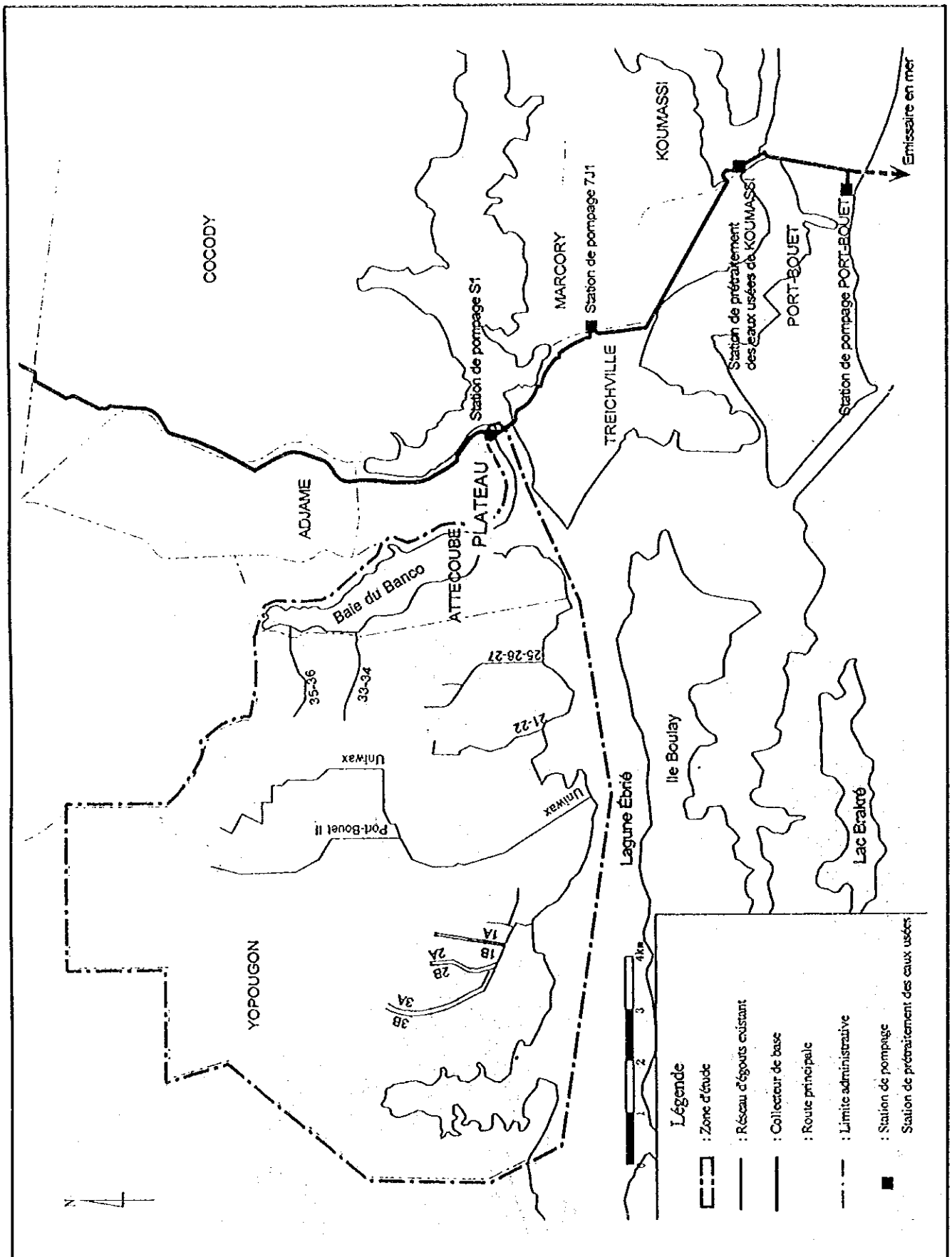


FIG. 2.5 SYSTEME DE L'ITINERAIRE EXISTANT

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

JICA

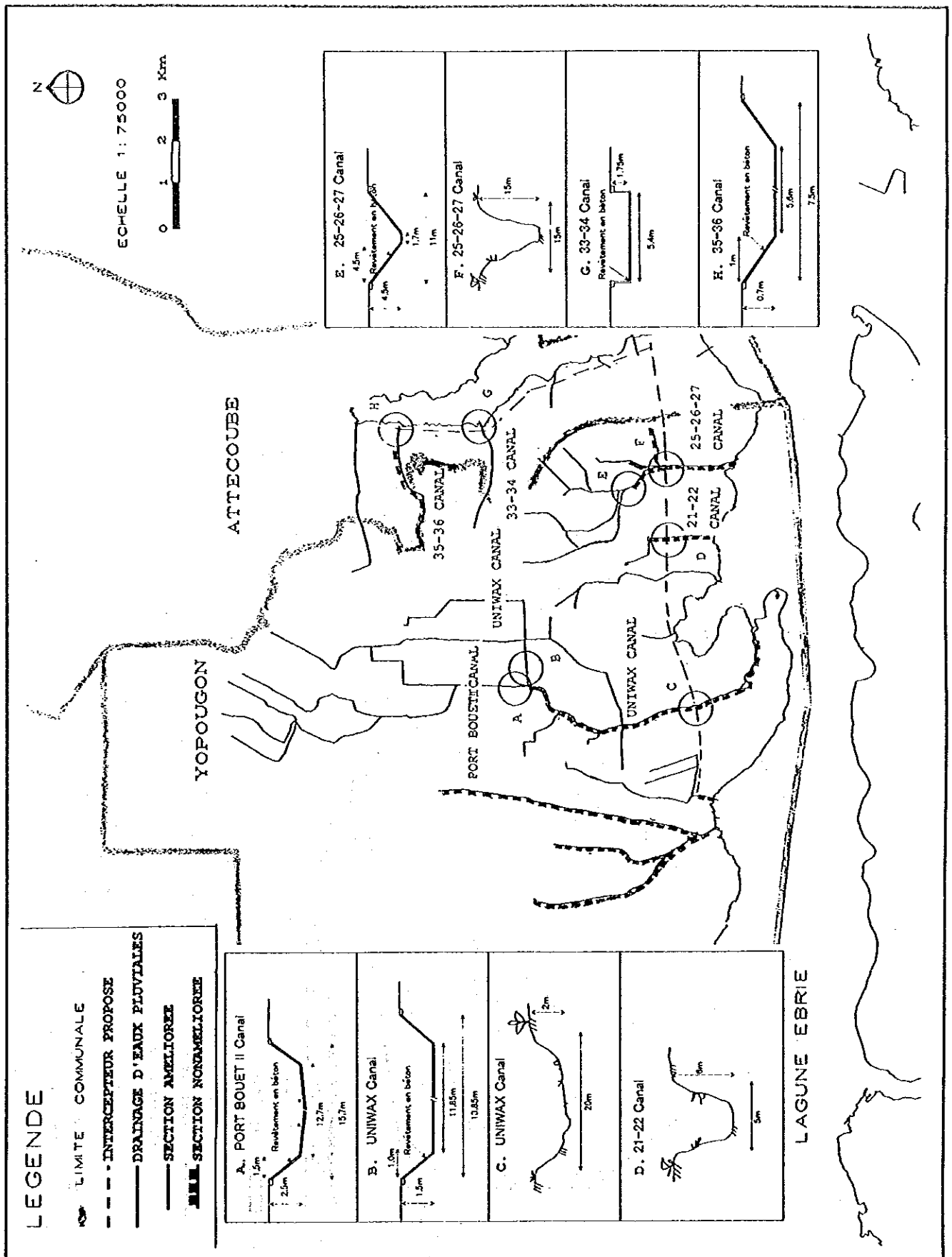


FIG. 2.6 SYSTEME EXISTANT D'EVACUATION DES EAUX PLUVIALES

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

JICA

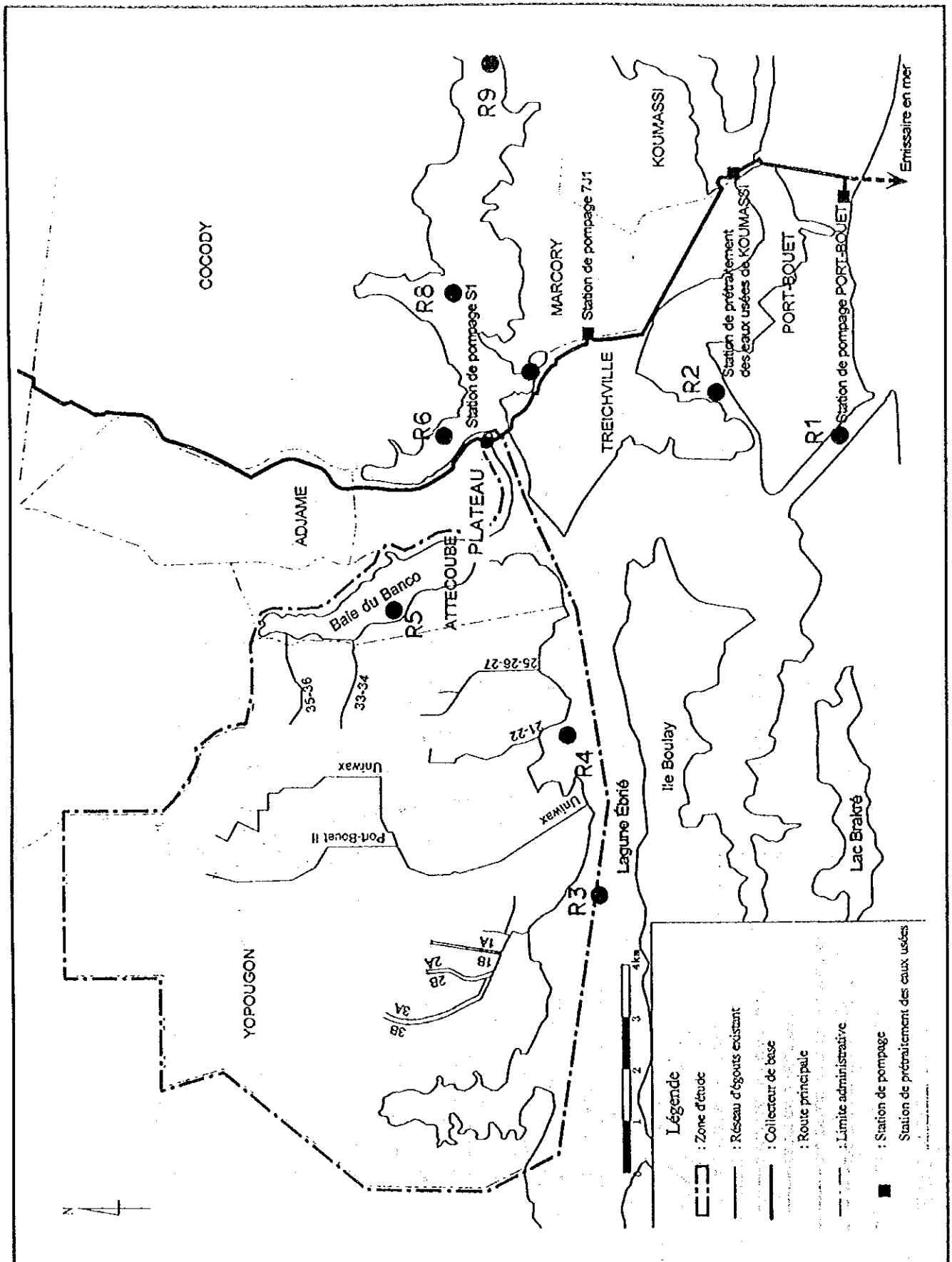


FIG. 2.7 POSTE D'ECHANTILLONAGE POUR LES DONNEES EXISTANTES RELATIVES A LA QUALITE DE L'EAU EN LAGUNE

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

JICA

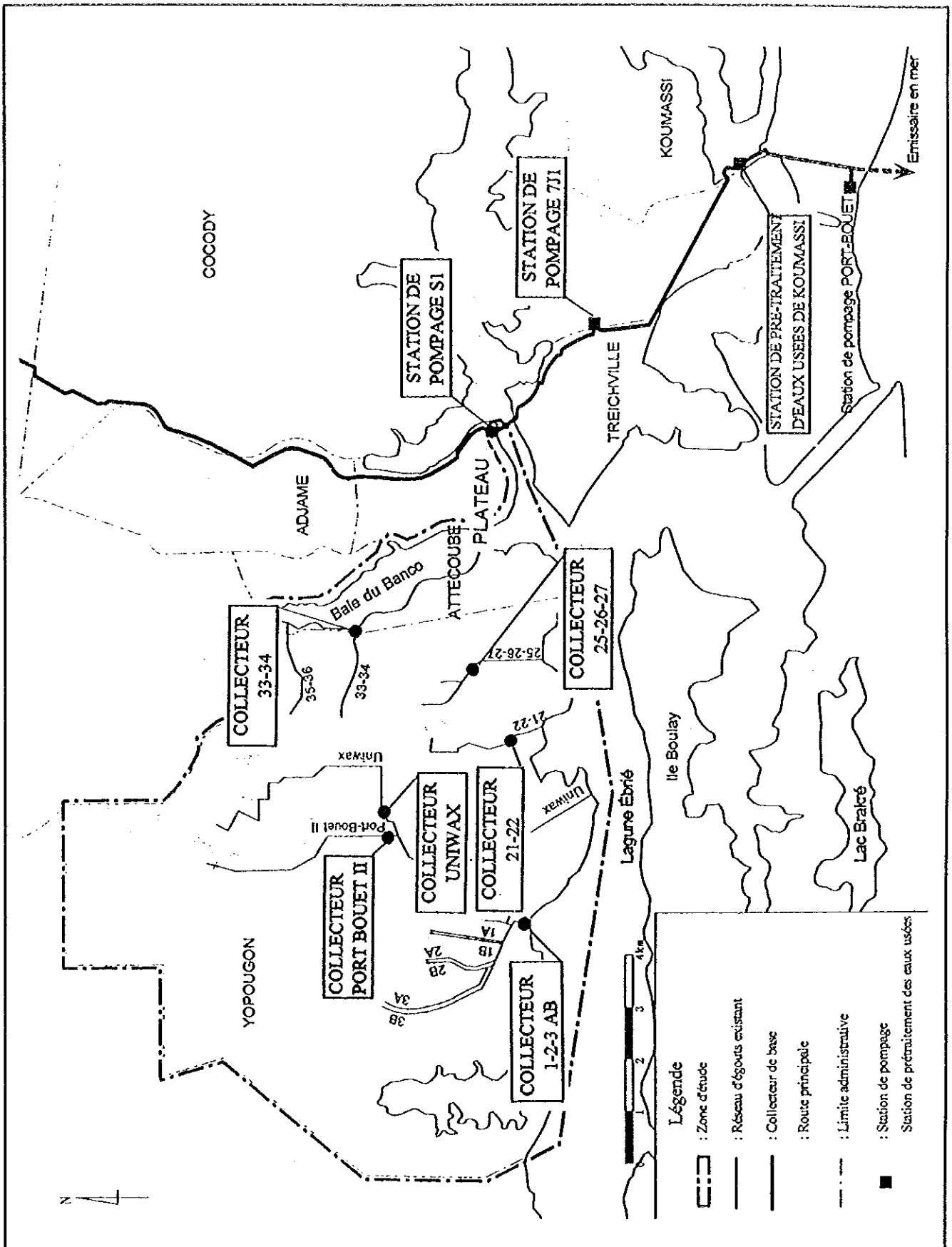


FIG. 2.8 LOCALISATION DES INVESTIGATIONS DE QUANTITE ET DE QUALITE D'EAUX USEES

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