

No. 01

**ETUDE DU PLAN DE BASE
SUR
LE PROJET D'AMENAGEMENT
D'INSTALLATIONS DES TELECOMMUNICATIONS
INTERNATIONALES EN REPUBLIQUE
FEDERALE ISLAMIQUE DES COMORES
RAPPORT DEFINITIF**

JUIN 1989

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE
(JICA)

GRS

89-91

1967

JICA LIBRARY



1075483(6)

**ETUDE DU PLAN DE BASE
SUR
LE PROJET D'AMENAGEMENT
D'INSTALLATIONS DES TELECOMMUNICATIONS
INTERNATIONALES EN REPUBLIQUE
FEDERALE ISLAMIQUE DES COMORES**

RAPPORT DEFINITIF

JUIN 1989

**AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE
(JICA)**



AVANT-PROPOS

En réponse à la demande du Gouvernement de la République Fédérale Islamique des Comores, le Gouvernement du Japon a décidé d'exécuter une étude sur le Projet d'Aménagement des Installations des Télécommunications Internationales, et l'a confiée à l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA).

La JICA a envoyé, du 25 février au 22 mars 1989, aux Comores une mission dirigée par M. Norio SEKI, Conseiller du Ministère des Postes et Télécommunications, en vue de procéder à une étude du plan de base.

La mission a échangé ses vues avec les autorités concernées du Gouvernement des Comores, et effectué des études sur place. Dès le retour de cette mission au Japon, l'étude a été approfondie et le présent rapport a été rédigé.

Je souhaite que ce rapport permette la réussite du Projet et contribue au renforcement des relations amicales entre nos deux pays.

Je voudrais exprimer mes remerciements sincères aux autorités concernées du Gouvernement de la République Fédérale Islamique des Comores, pour leur coopération à la mission.

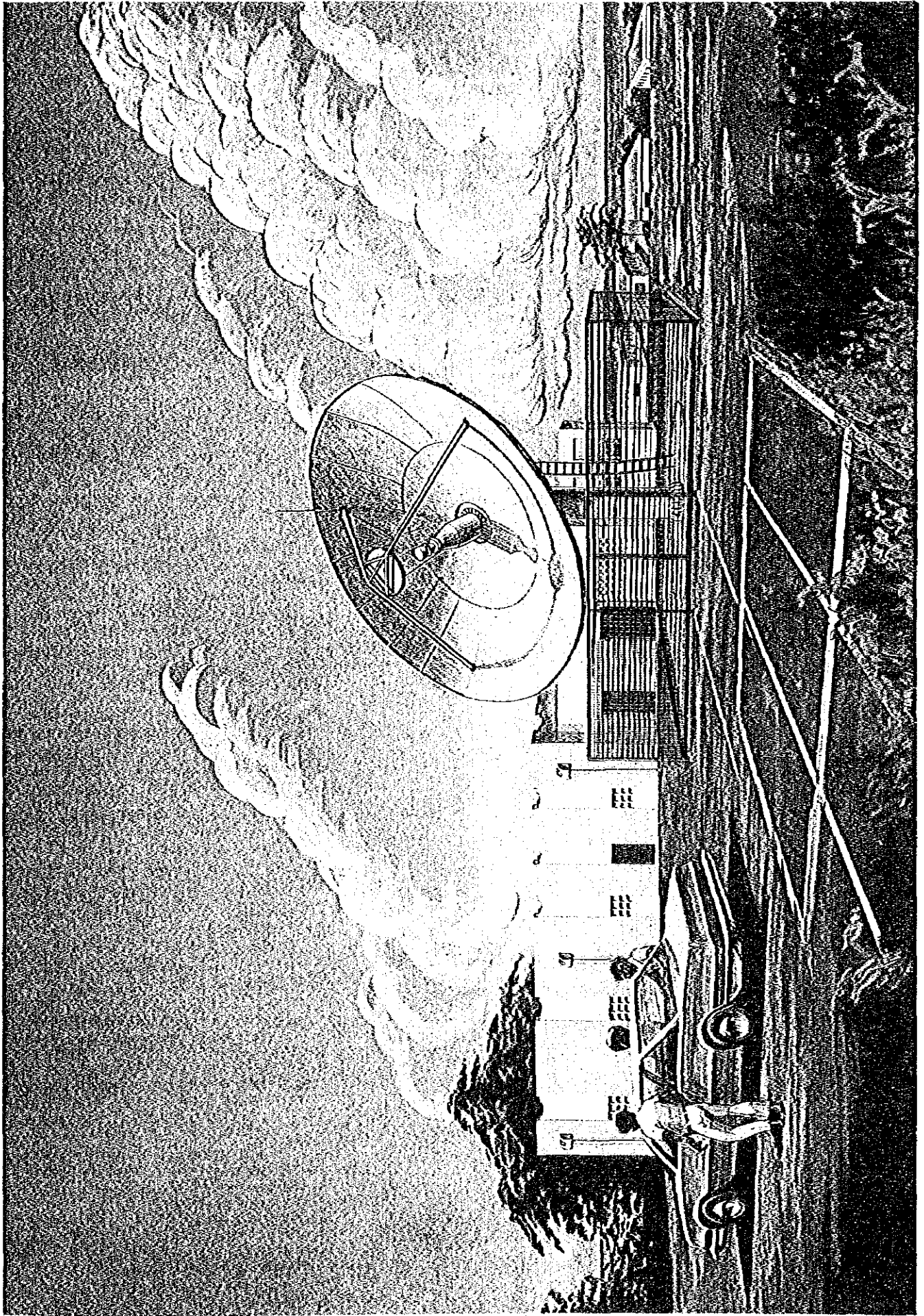
Juin 1989



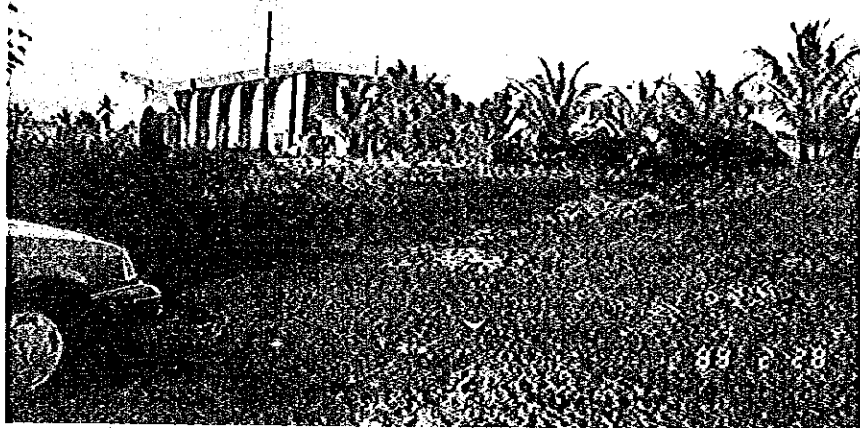
Kensuke YANAGIYA

Président

Agence Japonaise de Coopération Internationale



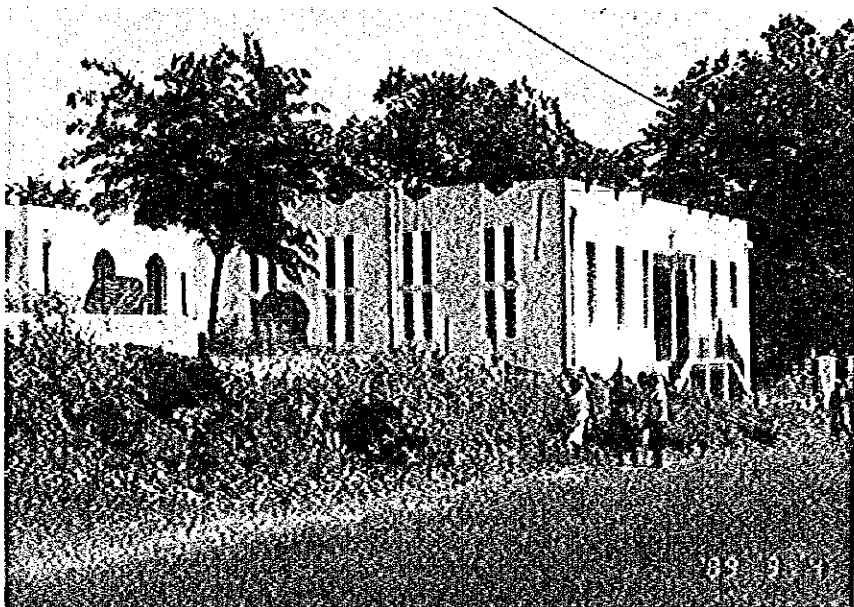
STATION TERRIENNE STANDARD-B INTELSAT



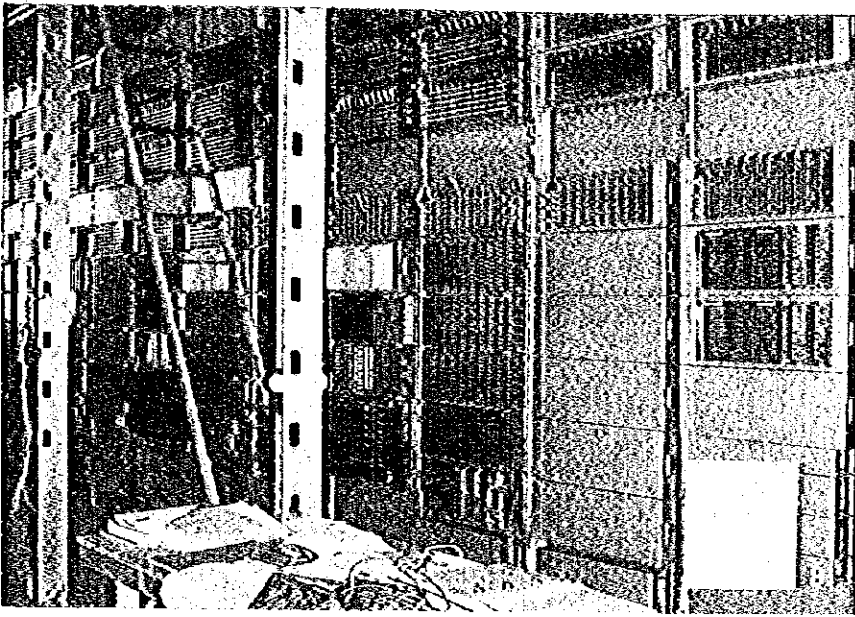
Site de construction de la station terrienne Volo-volo



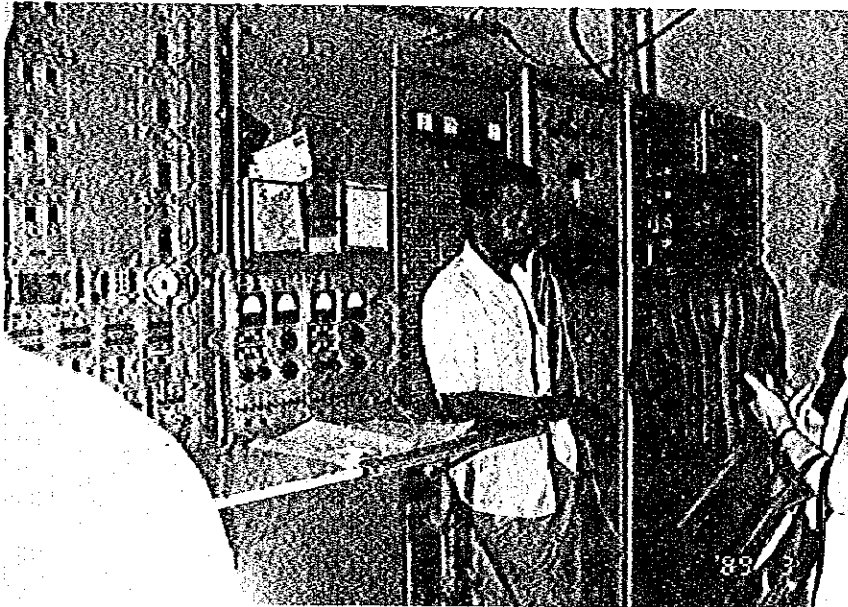
Sol du site de construction de la station terrienne Volo-volo



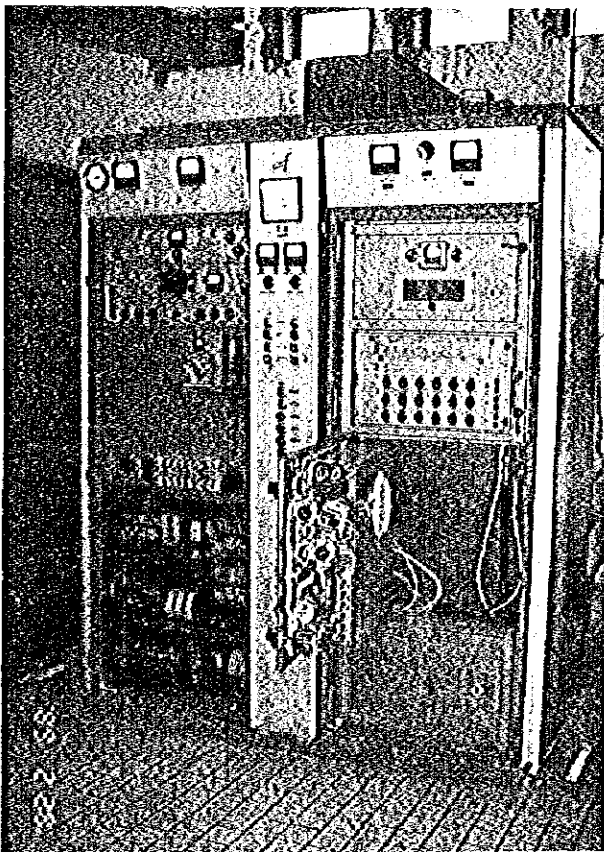
Centre Commutateur de Volo-volo



Autocommutateur CP-4 en
construction au
Centre Volo-volo



Récepteurs des ondes
courtes en fonction



Emetteur des ondes
courtes en fonction

RESUME

RESUME

La République Fédérale Islamique des Comores est un pays insulaire situé dans le Canal du Mozambique, entre la côte est du continent d'Afrique et Madagascar. Elle couvre une superficie de 2.000 km² (presque la même que la Métropole de Tokyo), avec une population d'environ 420.000 personnes. Son industrie principale est l'agriculture. Toutefois, ne disposant pas assez de terrain cultivable, ce pays se trouve dans l'impossibilité d'établir une autosuffisance alimentaire. Sur le plan économique, un excès extrême des importations persiste.

L'Office des Postes et Télécommunications (O.P.T.), chargé du service des télécommunications des Comores, a été fondé à la suite de la loi spéciale de 1982 et bénéficie de droits préférentiels tels que l'exonération d'impôts, en tant qu'entreprise publique avec autonomie financière. Pourtant, sa situation financière n'a cessé d'enregistrer un déficit chaque année jusqu'à 1987, et ce dû à l'incapacité des autorités à dûment contrôler les affaires. En vue de redresser cet état préoccupant, la France a mené une politique de relance, en désignant un expert français au poste de directeur de la comptabilité. L'équipe des nouveaux effectifs a conçu le projet de redressement de l'O.P.T. A l'heure actuelle, ce projet est dans sa première phase, et la gestion de l'O.P.T. commence à présenter des signes du redressement.

La plupart des télécommunications internationales sont réalisées avec la France. Les installations de télécommunications sont des équipements d'ondes courtes démodés, datant de 1970, qui ont été cédés par la France. Ces équipements se dégradent considérablement et leur état de fonctionnement est fort instable.

La durée de fonctionnement, qui devrait être de dix heures par jour, n'est que de quatre heures lors des plus mauvais jours, ce qui indique une incapacité nette à répondre aux demandes de télécommunication internationale.

Dans le but d'améliorer ces conditions, le Gouvernement des Comores a conçu "le Projet de construction des installations de télécommunications par satellites", et a fait appel à la Coopération Financière Non-Remboursable du Japon.

En réponse à cette requête, le Gouvernement du Japon a effectué une étude d'identification du projet, suivie de deux études de formation préliminaire. Etant donné que les télécommunications internationales des Comores sont, pour une grande partie, avec la France, il est fort important d'acquiescer l'accord de la France, lors de la construction des installations de

télécommunications par satellites aux Comores. Les deux études de formation préliminaire ont permis aux autorités japonaises de tenir des entretiens avec la France et d'obtenir son accord sur ce Projet.

Il en a résulté que le Gouvernement du Japon a décidé de mettre en oeuvre une étude du plan de base sur le projet d'aménagement des installations de télécommunications aux Comores, par l'intermédiaire de l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA). La JICA a envoyé une mission d'étude du plan de base dirigée par M. SEKI, conseiller du Ministère des Postes et Télécommunications, du 25 février au 22 mars 1989.

Après avoir conduit des études sur place, la Mission a constaté que les équipements de télécommunications internationales installés aux Comores sont extrêmement dégradés et que cet état préoccupant appelle d'urgence la mise en oeuvre d'une solution appropriée. La Mission a également confirmé le souhait des Comores de construire des installations de télécommunications par satellites (Station Terrienne standard-B-INTELSAT).

D'autre part, la Mission a eu des discussions sur lesdites questions avec les autorités comoriennes, examiné la faisabilité du Projet, recueilli les documents et les données servant à l'établissement du plan des installations et étudié le choix du site de construction ainsi que l'état actuel des équipements de communication qui seront connectés à la station terrienne.

Les sujets sur lesquels l'accord de base a été obtenu sont regroupés dans le Procès-Verbal de la réunion dont la signature a été échangée entre M. CHARNIER, Vice Ministre des Affaires Etrangères et M. SEKI, Chef de la Mission le 2 mars 1989.

La Mission, dans ses travaux menés de retour au Japon, a examiné la faisabilité du Projet sur la base des études conduites aux Comores. Les travaux de la Mission ont également porté sur la sélection des équipements et appareils appropriés, le plan des établissements, le plan des équipements, le plan du maintien et de la gestion et les évaluations des coûts requis pour la réalisation du Projet. C'est ainsi que le projet du plan de base a été conçu.

La configuration du système, les équipements et les appareils prévus pour ce Projet sont indiqués ci-dessous.

Configuration du système :	Station terrienne standard-B-INTELSAT (via le satellite de la région de l'Océan Indien (R.O.I.))
Equipements et appareils :	Equipement d'antenne Equipement de communication terrestre

(GCE)

Équipement de circuit de service technique

Système d'alimentation en électricité

Dimension des équipements :

Une capacité de 24 circuits de téléphone

Le coût requis pour la réalisation du projet est estimé à environ 14 millions de F.C. à la charge des Comores.

La durée des travaux pour l'exécution du Projet est estimée à 18 mois au total après l'échange des Notes par les Gouvernements des deux pays, soit ; 2 mois pour le contrat du consultant et le plan détaillé, 3 mois pour les affaires de la soumission, 7 mois pour la fabrication des équipements et 6 mois pour le transport et les travaux de construction sur place.

L'exécution du présent Projet contribuera largement à l'amélioration du service dégradé des télécommunications internationales des Comores et, en même temps, aura de bonnes influences sur les efforts de redressement de l'O.P.T. car, le produit du service des télécommunications internationales représente environ 50% du total des recettes du service des télécommunications de l'O.P.T.

En outre, les télécommunications constituent un service important et indispensable aux activités diplomatiques du pays. L'amélioration de son service a des effets favorables sur les activités tant dans le domaine du commerce extérieur que dans le domaine industriel comme le tourisme par exemple, apportant une énorme contribution au développement des Comores.

Préface

Schémas

Cartes

Photographies

Résumé

SOMMAIRE

Liste des abréviations

Chapitre 1	Introduction	1
Chapitre 2	Cadre du Projet	
2-1	Situation générale des Comores	3
2-1-1	Pays et population	3
2-1-2	Politique et économie	3
2-2	Service des télécommunications aux Comores	5
2-2-1	Administration et service des télécommunications	5
2-2-2	Situation de l'organisation et de la gestion	5
2-2-3	Situation financière	7
2-2-4	Situation des équipements	9
2-3	Situation des télécommunications internationales	14
2-3-1	Situation de l'exploitation	14
2-3-2	Etat des équipements des télécommunications internationales	15
2-3-3	Problèmes des télécommunications internationales	16
2-3-4	Demande des usagers (résultats de l'enquête)	17
2-4	Historique et contenu de la requête	20
2-4-1	Historique	20
2-4-2	Contenu de la requête	21
Chapitre 3	Contenu du Projet	
3-1	Objectif du Projet	23
3-2	Contenu de la demande et son étude	23
3-2-1	Examen du système des télécommunications	23
3-2-2	Examen du standard de la station terrienne	25
3-2-3	Prévision de la demande	28
3-2-4	Décision du nombre de circuits	34
3-3	Organisation d'exécution et régime d'exploitation	39

3-4	Situation du site	39
3-4-1	Sélection du site	39
3-4-2	Configuration et nature du terrain du site et ses conditions climatiques	42
3-4-3	Conditions électriques	43
3-4-4	Electricité, alimentation en eau, drainage et route ..	43
3-5	Aspect général des équipements et appareils	45
3-6	Plan de gestion, politique du personnel	45
3-7	Coopération technique	47
Chapitre 4	Plan de base	
4-1	Direction du plan de base	49
4-2	Conditions du plan de base	49
4-3	Equipements et appareils	50
4-3-1	Equipement d'antenne	50
4-3-2	Equipement de communication terrestre	50
4-3-3	Circuit de service technique	53
4-3-4	Alimentation	53
4-3-5	Température, Humidité	53
4-3-6	Bâtiment	53
4-4	Plan de la mise en chantier	54
4-4-1	Travaux de l'embase de l'antenne	54
4-4-2	Travaux du génie civil pour la modification du bâtiment	56
4-4-3	Calendrier de l'exécution du Projet	57
4-4-4	Organisation de l'exécution	59
4-5	Evaluation des coûts du Projet	59
4-6	Frais de gestion et d'entretien	60
Chapitre 5	Evaluation du Projet	63
Chapitre 6	Conclusion et Recommandations	
6-1	Conclusion	67
6-2	Recommandations	68

Documents

1-1	Composition de la Mission	69
1-2	Programme des études menées aux Comores	70
1-3	Liste des personnes concernées	72
1-4	Procès-Verbal (Français)	73
1-5	Questionnaire	80
1-6	Données du pays	81
1-7	Documents servant à l'évaluation du nombre des circuits	86

Liste des abréviations

CCIR	Comité Consultatif International des Radiocommunications
CCITT	Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique
CFDM	Companded Frequency Divided Multiplexer
FC	Franc Comorien
INTELSAT	International Telecommunication Satellite Organization
IESS	INTELSAT Earth Station Standard
OPT	Office des Postes et Télécommunications

CHAPITRE 1 INTRODUCTION

CHAPITRE 1 INTRODUCTION

La République Fédérale Islamique des Comores (ci-après dénommée les Comores) est un pays insulaire situé dans le Canal du Mozambique entre la côte est du continent africain et Madagascar. Sa religion d'Etat est l'Islam et sa diplomatie est centrée sur le principe de la non-alliance.

Les services des Postes et Télécommunications des Comores sont assurés par l'Office des Postes et Télécommunications l'O.P.T. créé en 1982, sous le contrôle du Ministère des Postes et Télécommunications, compte 543 employés effectifs et ses revenus totaux pour 1988 sont de 664 millions de francs comoriens (266 millions de yen).

Le service des Télécommunications est en train de s'aménager avec la coopération financière et technique du Gouvernement de la France. Toutefois, la diffusion des postes de téléphone se limite à sept postes pour cent personnes, c'est-à-dire, laisse beaucoup à désirer.

Les principales installations de télécommunications des Comores sont les câbles urbains, équipements de télécommunication par micro-ondes inter-iles, équipements de télécommunications par ondes courtes avec la France, ainsi que les équipements de commutation téléphonique destinés à connecter les communications passant par lesdites voies de transmission.

Les télécommunications internationales sont réalisées par la voie radioélectrique au moyen des équipements d'ondes décimétriques que la France a cédés à ce pays autour de l'année de l'indépendance. Comme ces équipements sont très vieux et que la durée d'opération est limitée, en raison des facteurs d'instabilité particuliers aux ondes courtes, l'état de fonctionnement de ces équipements constitue une préoccupation majeure pour les usagers.

Dans ces conditions, à l'occasion de sa visite au Japon en avril 1987, le Président ABDALLAH a formulé une requête pour la Coopération Financière Non-Remboursable en rapport avec "le Projet de construction d'une station terrestre INTELSAT", dans le but de résoudre les problèmes de la situation des télécommunications des Comores.

Suite à cette requête, le Japon a étudié l'état actuel des télécommunications des Comores en octobre 1987, a envoyé par la suite une mission d'études d'Identification du Projet aux Comores. Ensuite, deux missions d'études de formation préliminaire ont été envoyées, entre autre, en vue de la coordination avec la France.

Sur la base des études effectuées, le Gouvernement du Japon a envoyé, par l'intermédiaire de l'Agence Japonaise de Coopération Internationale, une

Mission pour l'étude du plan de base dirigée par M. Norio SEKI, conseiller du Ministère des Postes et Télécommunications aux Comores du 25 février au 22 mars 1989.

La Mission a examiné à fond le cadre de la demande des Comores, étudié les effets pour l'avenir et la faisabilité du Projet dans le cadre de la Coopération Financière Non-Remboursable, et fait des discussions et des études avec les autorités concernées aux Comores, dans le but d'établir un plan de base sur le contenu et la dimension optimaux et nécessaires pour la coopération.

Les sujets fondamentaux d'accord ont été regroupés dans le Procès-Verbal dont l'échange des signatures s'est fait entre M. SEKI, Chef de la Mission et M. CHARHER, Vice Ministre des Affaires Etrangères, le 2 mars 1989.

La demande des Comores pour ce Projet porte sur la construction d'une station terrienne standard-B-INTELSAT. La station terrienne, avec l'accès au satellite de télécommunication INTELSAT, permettra d'établir des voies directes non seulement avec la France, principal partenaire des Comores sur les circuits à ondes courtes, mais aussi avec le Japon, les pays de la côte est d'Afrique et les pays asiatiques dans l'avenir.

Le présent rapport rend compte des résultats desdites études du plan de base. Dans la partie des Documents annexes à la fin du rapport sont indiqués la composition de la Mission d'études du plan de base, le calendrier des études sur place, la liste des personnes concernées, la confirmation des réunions tenues et les données et informations employées.

CHAPITRE 2 CADRE DU PROJET

CHAPITRE 2 CADRE DU PROJET

2-1. Situation générale des Comores

2-1-1. Pays et Population

Les Comores est un pays insulaire situé entre Madagascar et la Côte est du continent africain au nord du Canal Mozambique. Le pays se compose de trois îles ; Grande Comore, Anjouan, et Mohéli, couvrant une superficie d'environ 2.000 km², avec une population de 425.000 personnes selon les statistiques les plus récentes.

Les trois îles sont toutes volcaniques. Les pentes des montagnes s'approchent de la côte, avec très peu de terrain plat. Le climat tropical rend les flancs des montagnes verdoyants ; les lignes côtières sont magnifiques.

La période de décembre à mars est la saison des pluies, chaude et humide, au cours de laquelle des cyclones peuvent venir de l'Océan Indien. La période de mai à octobre est sèche et relativement fraîche.

La ville de Moroni, capitale des Comores est située à la côte ouest de l'île de Grande Comore, comptant un peu moins de 30.000 habitants.

La population comorienne est hétérogène, composée d'Arabes pour une grande partie, Malgaches, Indiens et gens venant de l'île de la Réunion.

Leurs langues sont tout d'abord le comorien, puis le français comme langue officielle.

2-1-2 Politique et économie

Les Comores a acquis son indépendance de la France en novembre 1975. La religion d'Etat est l'Islam, le régime politique est républicain, avec Chambre unique. L'adhésion à l'Organisation des Nations Unies remonte à novembre 1975.

L'industrie principale est l'agriculture dans laquelle 80% de la population est engagée, alors que les conditions agricoles ne sont pas toujours bonnes, car les terrains cultivables sont limités pour des raisons topographiques. De ce fait l'auto-suffisance alimentaire n'est pas assurée, 50% du budget national est consacré aux importations de riz, de légumes, de viande, etc.

Malgré la croissance du P.I.B., la tendance à l'excès des importations est prédominante depuis ces dernières années. L'évolution de la production intérieure brute, des exportations et des importations est mentionnée dans le Tableau 2-1-2.

Exportations et importations des Comores

Tableau 2-1-2

Unité : Million de F.C.

Désignation/année	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
P.I.B.	35.968	40.380	44.150	48.750	56.270	59.572	-
Exportations	5.945	6.384	3.135	6.889	7.022	3.485	6.408
Importations	9.236	11.403	18.024	16.357	13.598	15.560	15.210

D'après les documents du Ministère du Plan

La culture des plantes destinées à l'exportation est très développée. Il s'agit ylan-ylan, matière pour parfum, vanille, girofle et copra. Les Comores est le premier producteur du monde de l'ylan-ylan. Quant à la vanille les Comores cède quantitativement le premier rang à Madagascar, mais occupe qualitativement la première place du monde. Ces quatre produits représentent à eux seuls plus de 90% des exportations totales des Comores.

En ce qui concerne la pêche, la manière traditionnelle de pêcher se faisant par canoë, la quantité de poissons pêchés est relativement faible par rapport à l'abondance de ressources maritimes. A l'heure actuelle, deux experts japonais de la pêche sont envoyés par le Gouvernement du Japon dans le cadre de la coopération technique.

C'est le tourisme qui paraît être le moyen le plus prometteur pour gagner des devises étrangères. Malgré ses beaux paysages, ses lignes côtières sans pollution, ce pays n'a pas beaucoup de touristes, en raison de l'insuffisance des vols aériens ; quatre vols réguliers par semaine, des loge-

ments et des équipements de télécommunications.

Actuellement, un grand hôtel de 300 chambres est en construction. Après son inauguration, il y aura un total de 468 chambres aux Comores. A ce moment-là, il importera d'aménager les infrastructures nécessaires pour l'exploitation du tourisme.

L'alimentation électrique est assurée par la société d'électricité et des eaux des Comores. Il y a une centrale thermique de 3.600 kw dans l'île de Grande Comore, une autre de 848 kw dans l'île de Mohéli et deux centrales hydroélectriques dans l'île d'Anjouan. L'alimentation électrique n'est toutefois pas toujours sûre dans la ville de Moroni.

Les installations portuaires se trouvent à plusieurs endroits en dehors du port de Moroni. Elles sont toutes insuffisantes pour le mouillage. Les marchandises sont donc débarquées à l'aide de petits bateaux. Quand il s'agit de grands bateaux en provenance de l'étranger, les cargaisons sont transbordées par bateaux de cabotage au port de Madagascar.

En ce qui concerne les aérodromes, il y a l'aéroport international MAHAYA à environ 10 km au nord de la ville de Moroni, desservi par jumbo-jet.

2-2 Service des télécommunications aux Comores

2-2-1 Administration et service des télécommunications

Le service des télécommunications des Comores, de même que les services de la poste et de la caisse d'épargne, est exploité par l'O.P.T. Relevant du Ministre des Postes et Télécommunications sans portefeuille, l'O.P.T. possède une autonomie financière. Comme organisation de surveillance de l'O.P.T., il y a le Conseil d'administration composé de seize administrateurs ayant pour mission d'approuver les mesures prises concernant l'opération de l'O.P.T. Le ministre des Postes et Télécommunications vérifie la conformité aux lois des questions approuvées par le Conseil d'administration et surveille en même temps l'opération de l'O.P.T.

Cette organisation, fondée suite à une loi qui a été mise en vigueur le 1 janvier 1982, bénéficie de droits préférentiels tels que l'exemption d'impôts, eu égard à sa nature d'utilité publique.

Il est à noter que les lois et les règlements en rapport avec les services de l'O.P.T. se conforment à ceux de la France.

2-2-2 Situation de l'organisation et de la gestion

L'O.P.T. compte, sous la direction du Directeur Général, 543 employés chargés des services des Postes, de la caisse d'épargne et des Télécommunica-

tions.

Parmi ces employés, il y a 161 cadres, 373 agents. Il y a un total de 33 techniciens réguliers (ingénieurs et techniciens).

Le nombre des employés engagés dans le service des télécommunications se monte à 234, soit : 138 personnes appartenant à la Direction Générale des Télécommunications, 13 personnes, 83 personnes appartenant respectivement aux bureaux régionaux de Mohéli et d'Anjouan. Les employés sont classés en 15 rangs des ingénieurs aux agents employés à mi-temps.

Le tableau 2-2-2 représente l'organigramme du service des télécommunications. Sous la Direction Générale de l'O.P.T. se trouvent quatre départements : études, contrôle régional, commutation et transmission.

Le département de commutation se charge de l'exploitation des commutateurs installés à 7 endroits dans l'île de Grande Comore. Le département de transmission est divisé en trois sections : ondes courtes, fréquence et micro-ondes.

D'autre part, en vue d'appuyer l'opération et l'entretien, sept experts étrangers prennent part à l'organisation de l'O.P.T. : cinq Français, un Malgache, un Burkina Faso.

Les employés n'ont pas, à quelques exceptions près, de connaissances techniques suffisantes. Il est important de recycler le personnel.

Les programmes d'actions pour la formation du personnel au sein de l'O.P.T. sont mis en oeuvre autour du centre de formation de l'O.P.T. Pourtant, quand il s'agit de la formation technique, les actions menées n'ont pas encore porté de fruits. Quant à la formation technique prévue pour cette année, les autorités concernées sont en train d'examiner le mode de recrutement des stagiaires et le programme des cours.

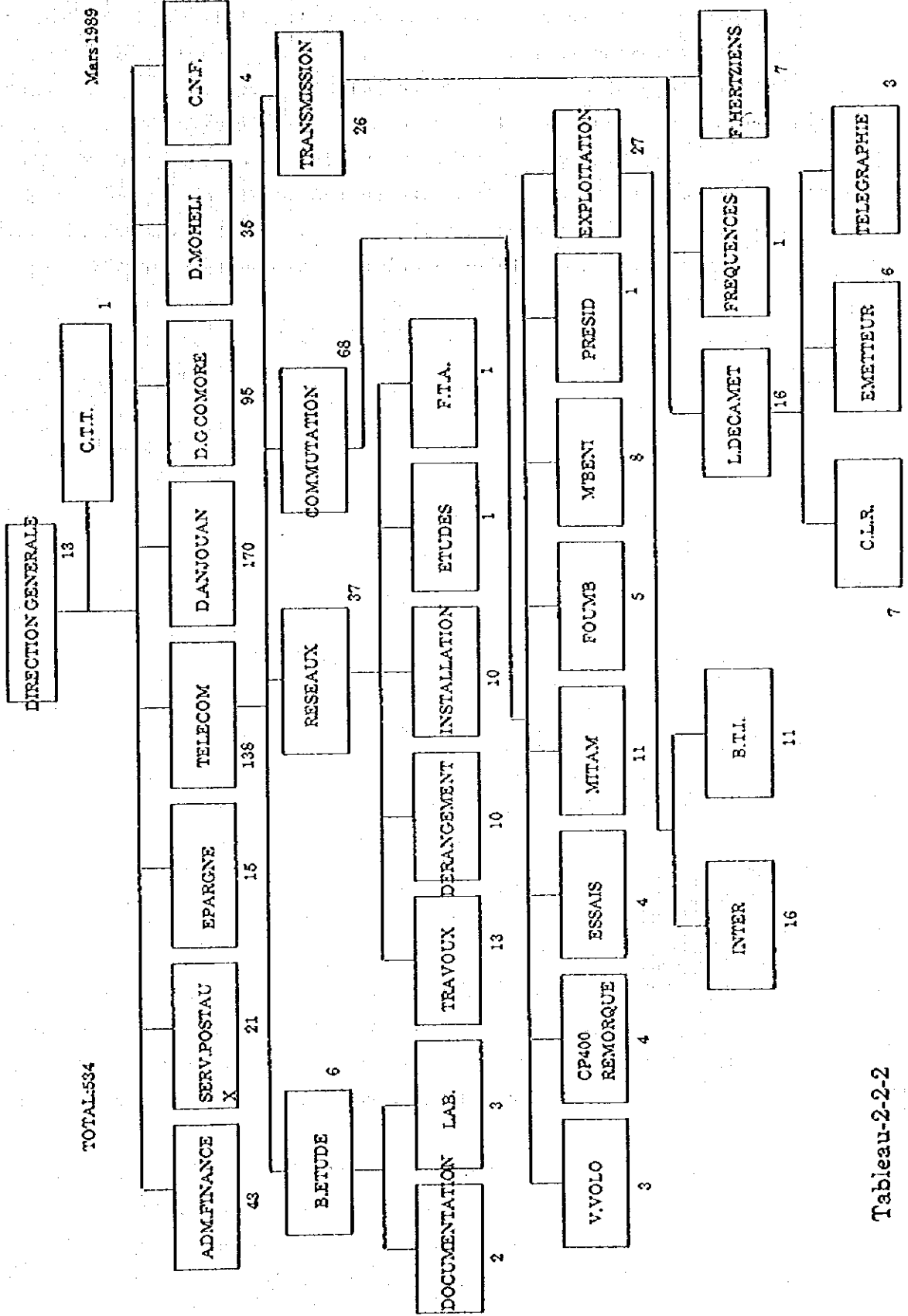


Tableau-2-2-2

2-2-3 Situation financière

La situation financière de l'O.P.T., bien que ce dernier bénéficie de droits préférentiels en tant que service public, fait très souvent l'objet de critiques à propos de sa gestion.

La France mène actuellement une politique de redressement en envoyant un expert français de comptabilité au poste du directeur des finances. Ce directeur français des finances a établi un projet de redressement de l'O.P.T. qui a été adopté par le Conseil d'administration en décembre 1988.

Le tableau 2-2-3 indique la situation du compte de l'O.P.T. au cours de ces cinq dernières années et les prévisions du compte pour 1989.

Compte de l'O.P.T.

Tableau 2-2-3

Unité : Million de F.C.

Désignation/année	1984	1985	1986	1987	1988	1989 (projet)
Revenus	716	781	876	941	664	743
Dépenses	706	944	1.336	1.080	504	743
Balance	11	-163	-460	-139	160	0

D'après les documents du Ministère du Plan

L'O.P.T. a enregistré un gros déficit dépassant 50% de ses revenus en 1986. Il reste encore aujourd'hui des déficits accumulés à rembourser. Cette situation semble imputable au fait que les autorités ne sont pas encore habituées à gérer les affaires, le système de l'office n'ayant qu'une courte histoire dans ce pays.

D'autre part, l'O.P.T. avance sa politique de relance en encourageant l'abonnement téléphonique en offrant une réduction partielle du tarif et recouvrement des recettes non perçues et la réduction du nombre du personnel (on dit que 100 employés seront licenciés en 1989) dans le but de minimiser

les dépenses de l'O.P.T.

Grâce aux mesures prises, le compte de l'O.P.T. de 1988 a enregistré un revenu de 664 millions de francs comoriens, les dépenses n'excédant pas 504 millions de francs comoriens, ce qui a permis à l'O.P.T. de rapporter un produit d'exploitation de 160 millions de FC, ce qui représente le premier excédent dans l'histoire de l'O.P.T. L'O.P.T. s'est ainsi sorti de sa difficulté financière.

Le budget de l'O.P.T. pour 1989 est estimé à 743 millions de F.C. pour ses revenus et à 743 millions de F.C. pour ses dépenses.

L'on prévoit un projet de séparation des services des Postes et des Télécommunications qui sera soumis à la séance du Parlement convoquée en avril 1989. Il est vraisemblable que ce projet soit adopté. Au cas où la séparation de ces deux services soit réalisée, vu la nature de son service, la situation financière du service des télécommunications sera améliorée, ce qui apportera des effets positifs sur l'exécution de ce Projet.

2-2-4 Situation des équipements

Le tableau 2-2-4a montre l'état actuel du réseau domestique du téléphone et l'état de l'avancement de la construction. Il y a actuellement 11 centres de commutation, avec une capacité totale de 8.750 terminaux, ce qui représente 0,7 abonné sur 100 habitants.

Alors que le nombre des abonnés est de 2.814, plus 1.592 abonnés en instance, c'est-à-dire que, malgré la demande, les lignes de téléphone ne sont pas encore installées. Le tableau 2-2-4a montre l'évolution des abonnés du téléphone dans le passé.

Au mois de novembre 1988, une nouvelle tarification, voire une réduction des frais d'installation, a été mise en vigueur en vue d'encourager les abonnements. Il est fort probable que le nombre des abonnés progresse rapidement, au fur et à mesure de l'installation de nouveaux câbles urbains.

Des commutateurs crossbar (d'occasion) ont été cédés par la France et leurs travaux d'installation sont activement conduits. L'un de ces commutateurs en question est en train d'être installé à Volo-volo, situé à environ 2 km du siège de l'O.P.T. Les circuits à satellite de ce Projet seront abrités dans ce centre de commutateur. Il s'agit ici d'un commutateur crossbar, CUPIDON CP-400, équipé de 1.200 terminaux d'abonnement et de 37 lignes de retransmission, en dehors de la ville destinées aux circuits de satellite (25 lignes de sortie, 12 d'entrée).

Pour la jonction inter-île entre Grande Comore, Mohéli et Anjouan, les circuits à micro-ondes sont mis en place. Le tableau 2-2-3b en montre la situation actuelle. Les équipements sont tous fabriqués par TOMSON-CSF, avec une capacité de 120 lignes (FH150) qui est en train d'être augmentée à 300 lignes (FH250). Le réseau national de transmission est assez accompli. Les circuits à micro-ondes sont prolongés de Anjouan à Mayotte, territoire français.

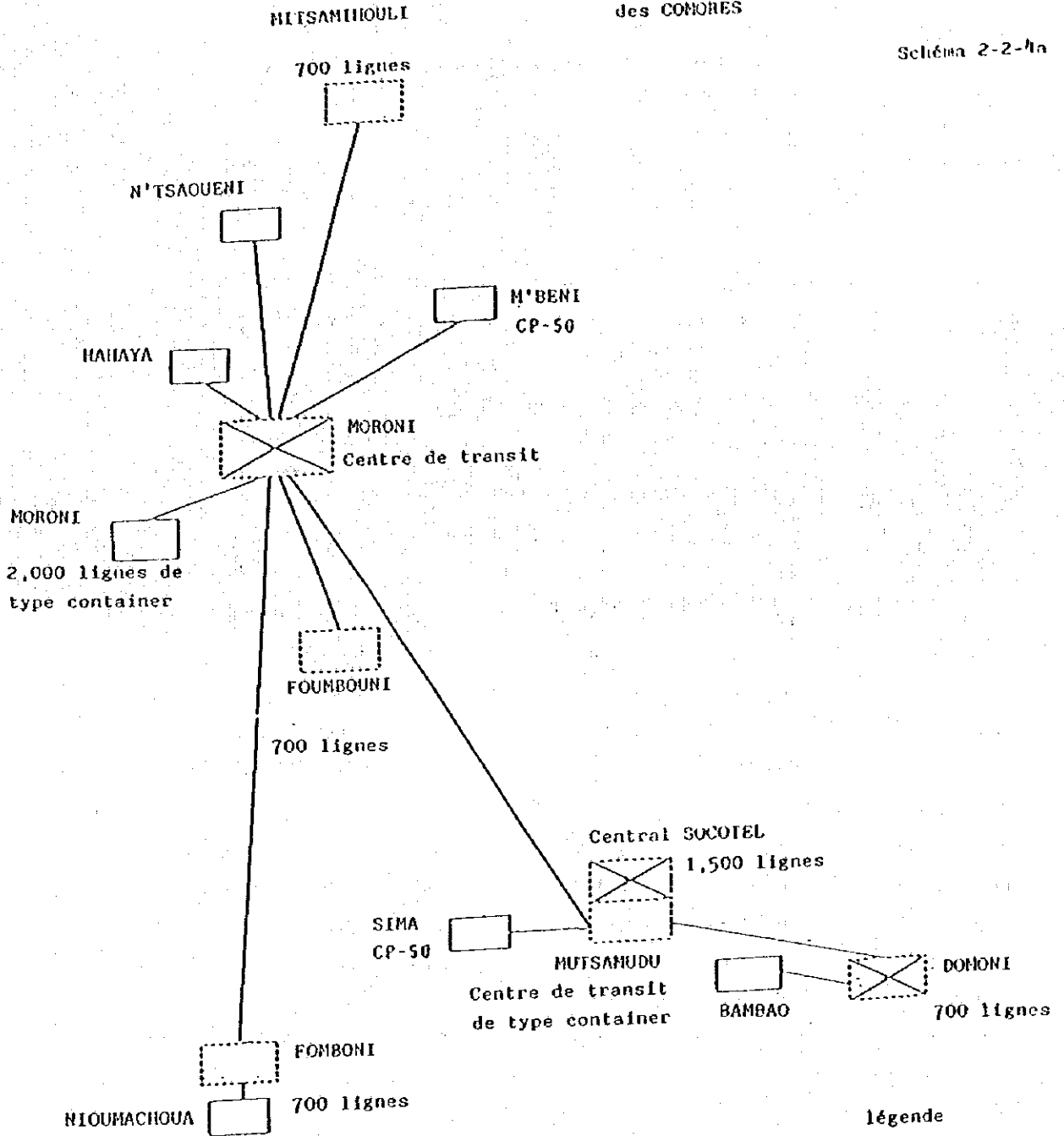
Le maintien des équipements de transmission consiste en l'entretien régulier et la réparation des pannes. L'entretien régulier est réalisé sur tous les centres de commutation par une tournée mensuelle d'inspection effectuée par des techniciens. Le nombre des accidents s'est monté à 2,1 pendant la période de février 1988 à mars 1989. Les techniciens de l'O.P.T. se chargent des réparations simples, mais dans le cas de pannes survenues sur les panneaux de base, il est nécessaire de recourir au fabricant en France, en leur envoyant les panneaux en question. Dans ce cas-là, il faut compter trois ou quatre mois, y compris le transport. Les pièces de réserve ne sont pas toujours suffisamment en stock.

Evolution des abonnés téléphoniques aux Comores

Année	1986		1987		1988		A la date du 31 Janvier		Nombre des abonnés en instance
Région	Indivi- duel	Offi- ciel	Indivi- duel	Offi- ciel	Indivi- duel	Offi- ciel	Indivi- duel	Offi- ciel	
Grande Comore									
Horoni	1107	-	1048	176	1200	270	1225	270	
Mitsamihouli	95	-	100	-	146	10	152	10	!
Fombouoni	43	-	53	-	65	12	72	12	
Hatsaoueni	26	-	25	-	25	3	29	3	737
Ibani	32	-	32	-	32	7	32	7	!
Hahaya	8	-	8	-	8	-	8	-	
Sous total	1311	-	1266	176	1476	302	1518	302	737
Anjouan									
Mutsamudu	200	-	357	-	460	85	471	89	!
Domoni	92	-	141	-	167	26	227	26	
Ouani	53	-	53	-	-	-	-	-	795
Sima	12	-	12	-	12	4	12	4	!
Sous total	357	-	563	-	639	115	710	119	
Mohéli									
Fomboni	94	-	100	-	120	40	125	40	60
Total	1762	-	1929	176	2235	457	2353	461	1592

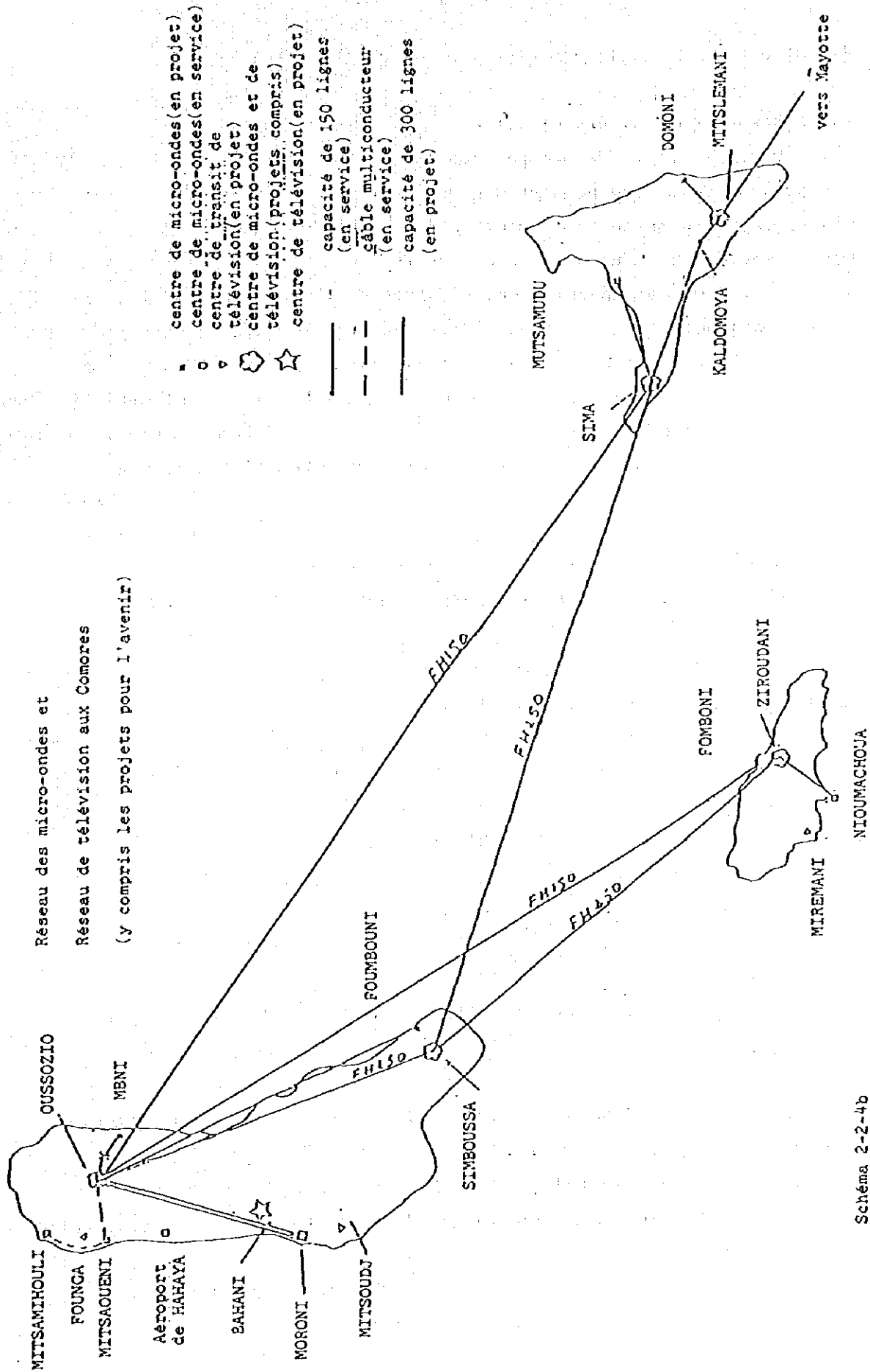
Réseau téléphonique
des COMORES

Schéma 2-2-4a



légende

- existant
- à réaliser
- X en construction avec bâtiment



2-3 Situation des télécommunications internationales

2-3-1 Situation de l'exploitation

L'O.P.T. ne considère pas que les télécommunications internationales soient un service indépendant dans sa gestion du service des télécommunications, de telle sorte qu'il n'est pas possible de chiffrer les dépenses et le nombre des agents dans ce domaine des télécommunications internationales. Néanmoins, dans les rapports des affaires de l'O.P.T. parus au cours de ces dernières années, sont mentionnés les chiffres indiquant la part des télécommunications internationales dans les produits totaux.

D'après lesdits rapports, le tableau 2-3-1a montre les produits du service du téléphone.

Produits du service du téléphone

Tableau 2-3-1a

Unité : Million de F.C.

Désignation/année	1984	1985	1986	1987	1988	1989 (projet)
Urbain	97,1	98,2	113,3	120,6	229,5	40,3
Interurbain	69,1	69,3	105,9	130,5	99,5	17,5
International	205,0	201,3	219,1	229,8	182,2	32,0
Frais d'installation	48,2	39,4	55,1	63,1	58,0	10,2
Total	419,4	408,2	493,4	544,0	569,2	

La part du téléphone international dans les revenus du téléphone est très élevée ; environ 32% pour 1988, à peu près 50% pour 1984.

Le tableau 2-3-1b indique la situation des revenus du télégramme domestique et international mentionnés dans les rapports des affaires.

Produits du télégramme

Tableau 2-3-1b

Unité : Million de F.C.

Désignation/année	1984	1985	1986	1987	1988	Part dans le total 1988	
Domestique	3,2	2,3	2,2	4,9	1,7	2 %	
Inter-national	Départ	34,4	36,2	27,1	28,4	32,3	41
	Arrivée	16,5	41,8	33,9	42,6	45,0	57
Total	54,1	80,3	63,2	75,9	79,0		

La demande du service télégraphique est à 98% dépendante des télécommunications internationales.

Quant au service du télex, il n'y a que les produits provenant du service international.

2-3-2 Etat des équipements des télécommunications internationales

Les télécommunications internationales des Comores sont réalisées par ondes courtes. Le centre émetteur d'ondes courtes se trouve du côté est de l'aéroport international de HAHAYA. Il est relié à la ville de Moroni par câbles.

Le centre est équipé de trois appareils émetteurs datant de 1970 qui ont été transférés par la France en 1982. Ces équipements se dégradent de jour en jour et le fonctionnement est fort instable. De plus, il est très difficile de trouver les pièces de rechange. (Se référer aux photos au début du rapport.)

Trois appareils récepteurs sont installés dans le bâtiment de l'O.P.T. à Moroni. Les équipements permettant de changer les signaux reçus en canaux téléphoniques ou télégraphiques se trouvent dans la salle de réception (terminal SSB, équipement VODAS, équipements ARQ pour les circuits télégraphiques).

(Se référer aux photos au début du rapport.)

La destination des voies exploitées se limitant à la France, le téléphone international et le telex sont opérés manuellement par les standar-

distes. Normalement, trois canaux de téléphone international devraient être établis et seuls deux canaux établis resteraient en service, restant en fonction quatre heures par jour.

2-3-3 Problèmes des télécommunications internationales

La construction des installations de télécommunications du pays a été réalisée avec les aides techniques et économiques françaises avant et après son indépendance en 1975. Pourtant, il n'est pas rare que des équipements français d'occasion soient cédés, comme c'est le cas des équipements d'ondes décimétriques et des commutateurs téléphoniques. Pour pouvoir faire fonctionner les équipements d'occasion de ce genre dans de bonnes conditions, il importe d'assurer l'entretien technique de premier ordre et de fournir assez de pièces de rechange.

Si les télécommunications internationales sont menacées de ruine dans ce pays, c'est d'abord parce qu'il est presque impossible de remplacer les pièces défectueuses des équipements d'ondes décimétriques.

En outre, par rapport au système de communication à grande distance, à savoir par satellites ou par câbles coaxiaux (ou câbles de fibres optiques) sous-marins qui sont couramment utilisés dans le monde, le système de communication par ondes courtes a, de par sa nature physique, les défauts indiqués ci-dessous.

- (1) La transmission est instable et sensible aux changements de l'heure, de la saison et au mouvement du soleil.
- (2) La qualité de transmission est détériorée par le bruit de l'air et l'encombrement des communications.
- (3) Il existe une limite pour la fréquence des ondes, les bandes de fréquence et le nombre des circuits disponibles. (Une fréquence permet de capter deux ou trois circuits, en fonction du système).
- (4) Pour ces raisons-là, l'accès automatique à un numéro est impossible sur les circuits téléphoniques. La communication par ondes courtes implique donc un accès manuel continu par l'entremise de standardistes.
- (5) Les équipements de communication par ondes courtes nécessitent une main-d'oeuvre importante pour l'opération et l'entretien et un terrain vaste pour les équipements d'antenne.

De ce fait, les ondes courtes ne sont utilisées que pour l'émission par ondes courtes et les communications mobiles des bateaux et des avions. Il est

rare aujourd'hui que les ondes courtes soient utilisées pour le service public des communications internationales.

Lors de l'aménagement des installations de télécommunications internationales aux Comores, il faut tenir compte des conditions économiques et des problèmes techniques particuliers aux pays en voie de développement. Il est manifestement clair que, plutôt que de renouveler les équipements de communication par ondes courtes installés aux Comores, il est préférable de les remplacer par des installations de télécommunication par satellites moins onéreuses et plus faciles à entretenir.

2-3-4 Demande des usagers (résultat de l'enquête)

Dans le cadre de l'étude de la situation réelle du service des télécommunications internationales, vue par les usagers, la Mission a, pendant son séjour dans ce pays, procédé à une enquête auprès des grands usagers des télécommunications internationales.

Parmi 36 feuilles d'enquête distribuées, 26 ont été récupérées. Les usagers ayant répondu sont les suivants.

- 1 Cour Suprême
- 2 Assemblée Fédérale
- 3 Ministère du Plan
- 4 Ministère de la Santé Publique
- 5 Programme Alimentation Mondiale (PAN)
- 6 Banque Internationale des Comores (BIC)
- 7 Banque du Développement
- 8 Caisse de Prévoyance Sociale
- 9 Direction Générale de l'Electricité et Eau des Comores
- 10 Office des Hydrocarbures des Comores
- 11 ONICOR
- 12 Air Comores
- 13 Radio Comore
- 14 Centre National de Recherche Scientifique
- 15 Aéroport International de Moroni
- 16 Journal AL-WAITWETRNY
- 17 Société d'Assurance AL Amaua
- 18 Hôtel Comotel
- 19 Comotel Coelacanthé
- 20 Compagnie Maritime SONACOR
- 21 Maison de Commerce Extérieur ABDALIAH

- 22 Maison de Commerce SALIMAMARD
- 23 Maison de Commerce KALFANE
- 24 Maison de Commerce KANAR
- 25 Office des Importations de Machines SOCOMECA
- 26 Compagnie de Construction DEVESA

Le schéma 2-3-4 montre les résultats de l'enquête sur la satisfaction des clients vis-à-vis du service des télécommunications. Les usagers ne sont pas contents du service du téléphone international ni de celui du telex. Par contre, ils sont presque satisfaits du service du télégramme international et de celui du téléphone domestique. Ce dernier semble offrir un service assez satisfaisant.

Le résultat aussi favorable du téléphone domestique est dû au fait que l'enquête a été effectuée auprès d'organismes relativement grands et que l'installation de commutateurs est développée dans ce petit pays.

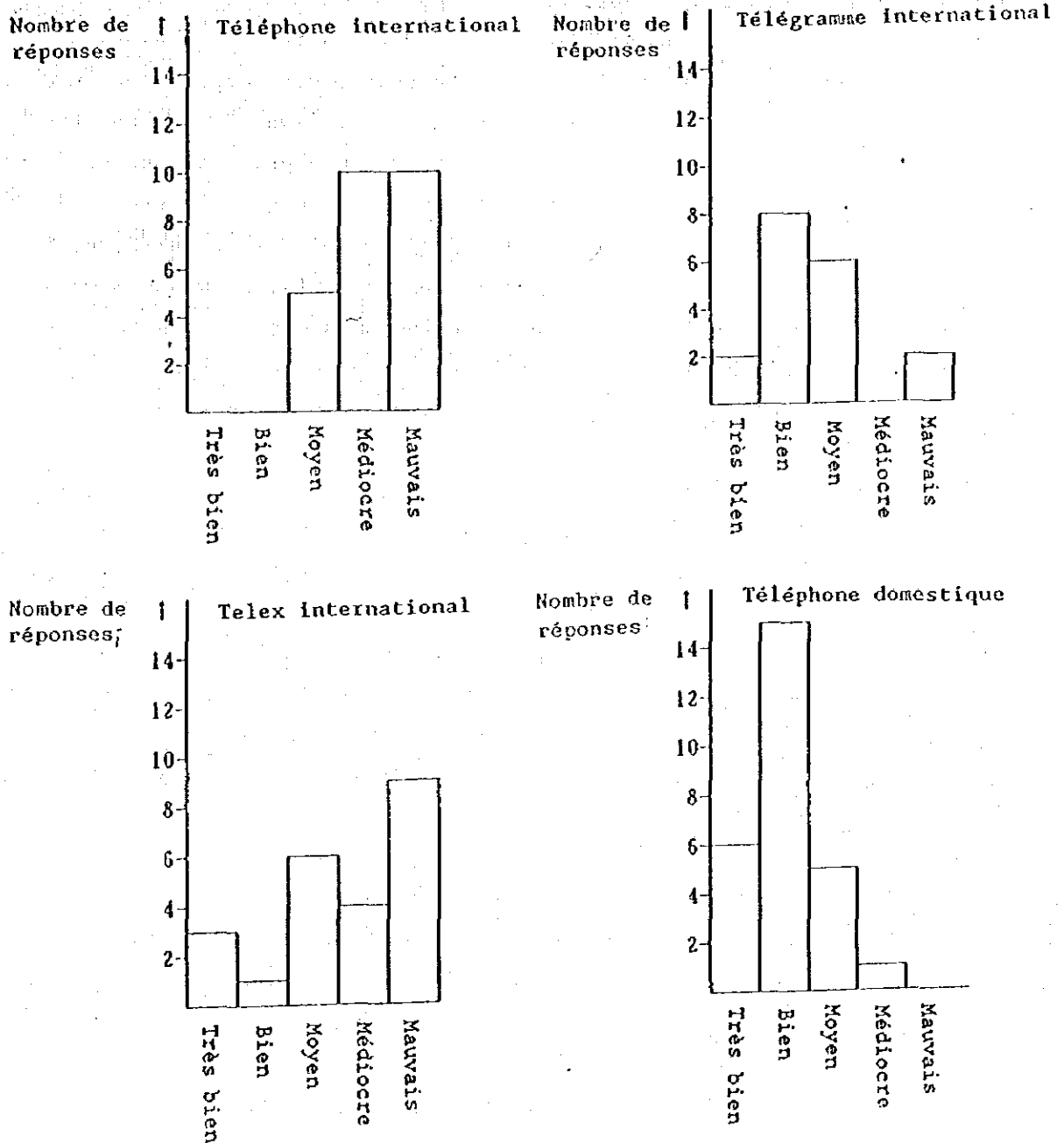
Par contre, la situation du téléphone international est en contraste avec celle du téléphone domestique. Les usagers en sont fort mécontents. Ce résultat peut être imputé au fait, d'une part, que l'opération du téléphone international dépend des circuits à ondes courtes dont la qualité de communication est instable et qui ne fonctionnent que pendant des heures limitées de la journée et, d'autre part, qu'à cause des équipements dégradés tombant très souvent en panne, il faut parfois une semaine pour obtenir la communication téléphonique internationale demandée.

La bonne situation du téléphone domestique comme indiquée ci-dessus signifie que l'amélioration des circuits internationaux amènera une augmentation du trafic.

D'après ce sondage d'enquête, il est révélé que 90% des usagers souhaitent l'amélioration des circuits internationaux.

Resultat de l'enquête sur les services de télécommunications aux COMORES

Effectuée du 2 au 13 mars 1989



2-4 Historique et contenu de la demande

2-4-1 Historique

Les Comores effectuent aujourd'hui leurs télécommunications internationales par ondes courtes par l'intermédiaire de la France. Pourtant, la situation actuelle des télécommunications internationales montre bien des difficultés et laisse beaucoup à désirer, pour des raisons de restriction des heures d'opération, de manque de circuits, de dégradation des équipements ainsi que du fait que l'utilisation des circuits à ondes courtes aurait dû expirer le premier octobre 1987 selon le contrat conclu avec la France. Les Comores ont toutefois obtenu l'accord français sur une prolongation de 2 ans.

Dans ces conditions, le Gouvernement Comorien a conçu "le Projet de Construction d'une Station Terrienne pour les Télécommunications par Satellites". Le Président ABDALLAH a témoigné, à l'occasion de sa visite au Japon en avril 1987, de la difficulté de la situation des télécommunications des Comores auprès de M. KURANARI, Ministre des Affaires Etrangères de l'époque et a formulé une requête pour la Coopération Financière Non-Remboursable en rapport avec ce Projet.

En réponse à cette requête, le Gouvernement du Japon a étudié la situation réelle des télécommunications aux Comores en octobre 1987 et envoyé une mission d'Etude d'Identification du Projet. Il en a résulté que suite à la nécessité de la coordination tripartite comprenant la France, le Japon a envoyé 2 missions d'étude de formation préliminaire aux Comores.

Sur la base des études effectuées, le Gouvernement du Japon a envoyé aux Comores, par l'intermédiaire de la JICA, une mission d'étude du plan de base, dirigée par M. SEKI, Conseiller du Ministère des Postes et Télécommunications, du 25 février au 22 mars 1989 durant 22 jours.

2-4-2 Contenu de la requête

Les équipements demandés par les Comores et confirmés dans le Procès-Verbal de la réunion tenue entre la Mission et les autorités de l'O.P.T. sont indiqués ci-dessous.

La construction d'une station terrienne standard B-INTELSAT.

<u>Equipements</u>	<u>Nombre</u>
(1) Equipement d'antenne	1 lot
(2) Emetteur et récepteur	1 lot
(3) Equipement "order wire"	1 lot
(4) Equipement CFDM	24 circuits
(5) Equipement d'alimentation électrique	1 lot
(6) Equipement d'essai et pièces de rechange	1 lot

* La capacité finale est décidée à la suite de l'analyse des résultats de la Mission.

Le Gouvernement Comorien a insisté sur la nécessité de la capacité mentionnée ci-dessus. Les six équipements sont ceux qui ont été déjà confirmés par les Missions précédentes.

Le Gouvernement des Comores y a ajouté les demandes suivantes.

- (1) Fourniture d'un transcodeur
- (2) Travaux de l'embase de l'antenne
- (3) Fourniture de l'équipement VFT
- (4) Fourniture d'un émetteur et un récepteur de télévision

CHAPITRE 3 CONTENU DU PROJET

CHAPITRE 3 CONTENU DU PROJET

3-1 Objectif du Projet

Le présent Projet a pour objectif d'améliorer les installations très dégradées de télécommunications internationales et de construire une station terrienne à satellite, remplaçant les équipements d'ondes courtes installés dans ce pays, afin de stabiliser les télécommunications internationales énormément en retard. L'objectif est également de faire face à l'accroissement de demande et enfin de fournir les équipements nécessaires aux Comores.

3-2 Contenu de la demande et son étude

3-2-1 Examen du système de télécommunications

Le Gouvernement Comorien sollicite une station terrienne à satellite comme système de télécommunication dans son projet d'aménagement des installations de télécommunications internationales.

L'examen porte ici sur trois projets de système de télécommunication réalisables ; à savoir, réaménagement des équipements d'ondes courtes, construction d'un système de câbles sous-marins et construction d'une station terrienne à satellite INTELSAT. On pourra enfin tirer de cet examen une conclusion, compte tenu des conditions de coût et de facilité dans l'exécution et l'entretien.

(1) Réaménagement des équipements de télécommunications par ondes courtes.

Les pièces de rechange de ce type d'équipements ne sont plus fabriquées. Il est très difficile d'aménager les équipements existants. Ainsi, pour pouvoir offrir le service de télécommunications par ondes courtes, il est nécessaire de renouveler entièrement les équipements.

Toutefois, pour répondre à la demande du trafic sans cesse croissante, il faudrait des équipement 8 fois plus grands que ceux actuellement installés et qui coûteraient environ 500 millions de yen. En plus, il faudrait construire un autre bâtiment pour abriter ces nouveaux équipements. Pourtant, en ce qui concerne la qualité des circuits, on ne peut pas en attendre beaucoup, car il n'est pas possible d'éliminer les interférences causées par la transmission d'ondes radioélectriques. De plus, la France, partenaire sur les circuits à ondes courtes, ayant déjà transmis au Gouvernement Comorien son intention d'annuler les circuits à ondes courtes, il est difficile d'obtenir l'accord français pour la continua-

tion de l'exploitation par ondes courtes.

Pour ces raisons, ce projet n'a pas d'avantage sur le plan économique et fonctionnel.

(2) Construction d'un système de câbles sous-marins

Il semble réalisable de construire de nouveaux câbles coaxiaux sous-marins entre les Comores et une station de débarquement de câbles proche des Comores, pour connecter les câbles au réseau de câbles sous-marins et les relier ainsi aux circuits de communication de la France. Djibouti convient à ce but, comme station de débarquement de câbles SEA-NE-WE. Toutefois, il faudrait établir une voie de câbles de 3.000 km entre les Comores et Djibouti, ce qui nécessite plus de dix milliards de yen pour la mise en place des câbles. A cela s'ajouteraient les frais de construction d'une station de débarquement de câbles aux Comores. Cela signifie que ce projet est irréalisable du point de vue financier.

(3) Construction d'une station terrienne de télécommunications par satellites.

Il s'agit de construire une station terrienne pour participer au réseau des télécommunications par satellite. Dans ce sens, il est facile de rejoindre le système INTELSAT regroupant 120 pays dans le monde.

Ce réseau connecte les stations terriennes des pays membres via les satellites géostationnaires de télécommunications installés dans les trois zones du monde : la zone Océan atlantique, la zone Océan Indien et la zone Océan pacifique. Pour que les Comores deviennent pays membre du système INTELSAT, il suffit de construire une station terrienne de télécommunications par satellites dans le pays.

Les installations en question ont beaucoup de points communs avec le système de micro ondes en fonction dans ce pays, au niveau de la technique d'entretien.

Ce projet nécessitera 500 millions de yen pour les coûts de construction et un an pour les travaux de construction. Les consultations avec les autres pays concernés pour ouvrir la voie ne sont pas compliquées. Par surcroît, ce projet (3) a l'avantage d'assurer de loin la meilleure qualité de télécommunication téléphonique et l'accès automatique par rapport au projet (1).

3-2-2 Examen du standard de la station terrienne

L'examen concerne ensuite la fréquence, le standard de la station terrienne, la capacité réelle des installations de télécommunications et le système de télécommunication avant d'aborder le satellite proprement dit.

Notons que les normes techniques de la station suivent les normes d'INTELSAT en conformité totale avec les recommandations de ITU, la France étant toujours son partenaire de communication.

(1) Fréquence

Le système INTELSAT utilise la bande C (de 4 à 6 GHz) et la bande KU (de 11 à 14 GHz). Le faisceau de satellites applicable aux Comores se limite à la bande C qui peut également servir aux télécommunications avec la France. C'est donc la bande C qui est employée pour la fréquence.

(2) Détermination du standard de la station terrienne

Il existe 6 types de standard de station terrienne INTELSAT : A/B/C/D/E/F (voir le tableau 3-2-2). Les types A, B et D sont applicables à la connexion au réseau public international, de la même manière que le service téléphonique actuellement en fonction ; la fréquence est la bande C. Le type A est économique lorsque le nombre des circuits contenus dépasse 1,000 alors que le type B est plus avantageux pour les petits faisceaux de circuits, si bien que le type B est adopté comme standard de la station avec une antenne de 11 m de diamètre.

**Menu des services offerts pour les différents standards
de la station terrienne INTELSAT**

Tableau 3-2-2

Méthode d'accès modulé	Station terrienne standard	Bande employée	FND /FM	CFDM /FM	SCPC /QPSK	SPADE	SCPC /CFM	TV/FM	TDMA	IDR	IBS
A	C		o	o	o	o	x	o	o	o	o
B	C		x	o	o	x	x	o	x	o	o
C	Ku		o	o	x	x	x	x	x	o	o
D	C		x	x	x	x	o	x	x	x	x
E	Ku		x	x	x	x	x	x	x	o	o
F	C		x	x	x	x	x	x	x	o	o
Oui ou Non pour l'accès au réseau public international			o	o	o	o	o	x	o	o	x

o: Services possibles

x: Services impossibles

(3) Sélection du satellite employé

En ce qui concerne les télécommunications avec la France, il est possible d'utiliser le satellite de l'Océan atlantique et celui de l'Océan indien. Toutefois, le premier est déjà soumis à un encombrement dans les voies, ce qui implique une longue attente pour établir une nouvelle voie. Dans le cas du deuxième, dont les circuits ne sont pas encombrés, il est facile d'établir une voie, sans aucun des inconvénients inhérents au premier. Par conséquent, le plan sera dressé sur la présupposition de l'utilisation du satellite de l'Océan indien.

(4) Système de télécommunication

Dans le cas du standard B, les deux systèmes CFDM/FM et SCPC/QPSK sont utilisables comme système de télécommunication. L'utilisation du deuxième système est déjà encombrée, même dans le cas du satellite de l'Océan indien. De plus, il faut un certain temps pour obtenir l'autorisation INTELSAT. De plus, CFDM/FM est plus économique en ce qui concerne les frais d'installation d'un circuit. (SCPC : environ 2.420.000 de Yen, CFDM : environ 1.750.000 de Yen). En conséquence, nous adoptons le système CFDM/FM. La France souhaite également l'utilisation de ce système.