

(6) Principe de base pour l'exécution de la coopération

D'après les résultats des examens précédents qui ont démontré l'efficacité, la réalité et la capacité des exécution du présent Projet au et le fait que l'effet du Projet correspond au système de coopération financière non-remboursable, la réalisation du Projet sous la coopération financière non-remboursable du Japon est jugée raisonnable. En présupposant donc la coopération financière non-remboursable du Japon, on procède ci-dessous aux examens sur l'aspect général du Projet et à la conception de base.

3.3 Aperçu du Projet

(1) Organisme chargé de la réalisation du Projet et organisation de l'exploitation

L'autorité compétente pour les télécommunications du Burundi est le Ministère des Transports, Postes et Télécommunications (MTPT) et l'organisme chargé de l'exécution des affaires est l'Office National des Télécommunications (ONATEL).

L'ONATEL est chargé de l'exploitation et de la réalisation du présent Projet. (Voir Fig. 2-5)

Comme le montrent les figures 3-2 et 3-3, l'organisation technique de l'ONATEL n'est pas divisée en celles du siège principal et des sites. Le Service des lignes, le Service transmission, le Service commutation, etc. sous le contrôle du Directeur Technique du siège principal sont situés dans le centre de commutation de Bujumbura I, et une partie du Service des lignes est située dans le centre de commutation de Bujumbura II et chargée des travaux de maintenance et de construction sur les sites.

La Section chargée de la zone de Ngagara (centre de commutation de Bujumbura II) sous le contrôle du chef de services des lignes comprend une sous-section chargée seulement de la maintenance des lignes, où 15 personnes environ s'occupent de la maintenance quotidienne, mais la planification, la conception et les travaux de construction et de maintenance de grande importance sont réalisés par le service des lignes.

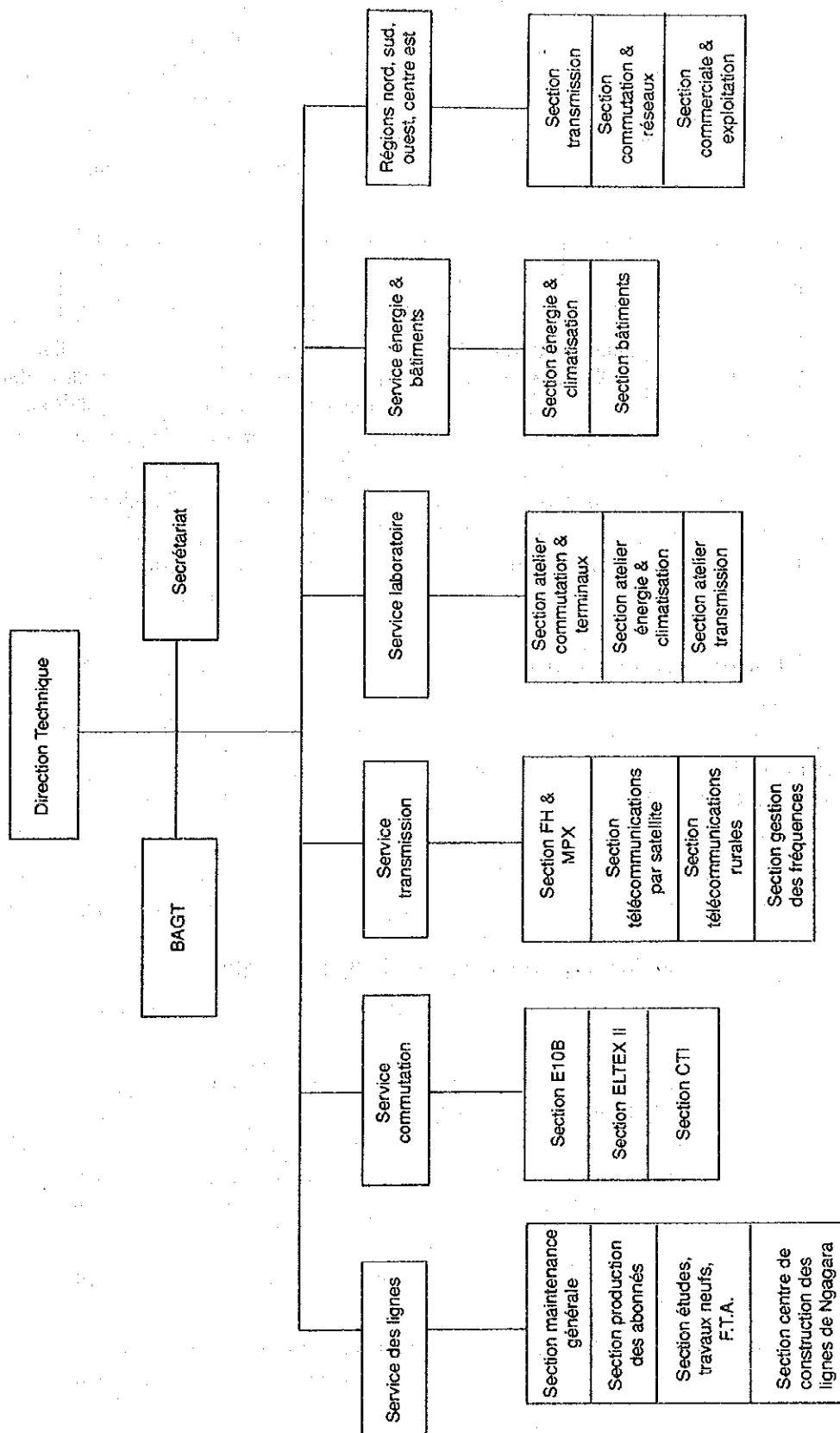
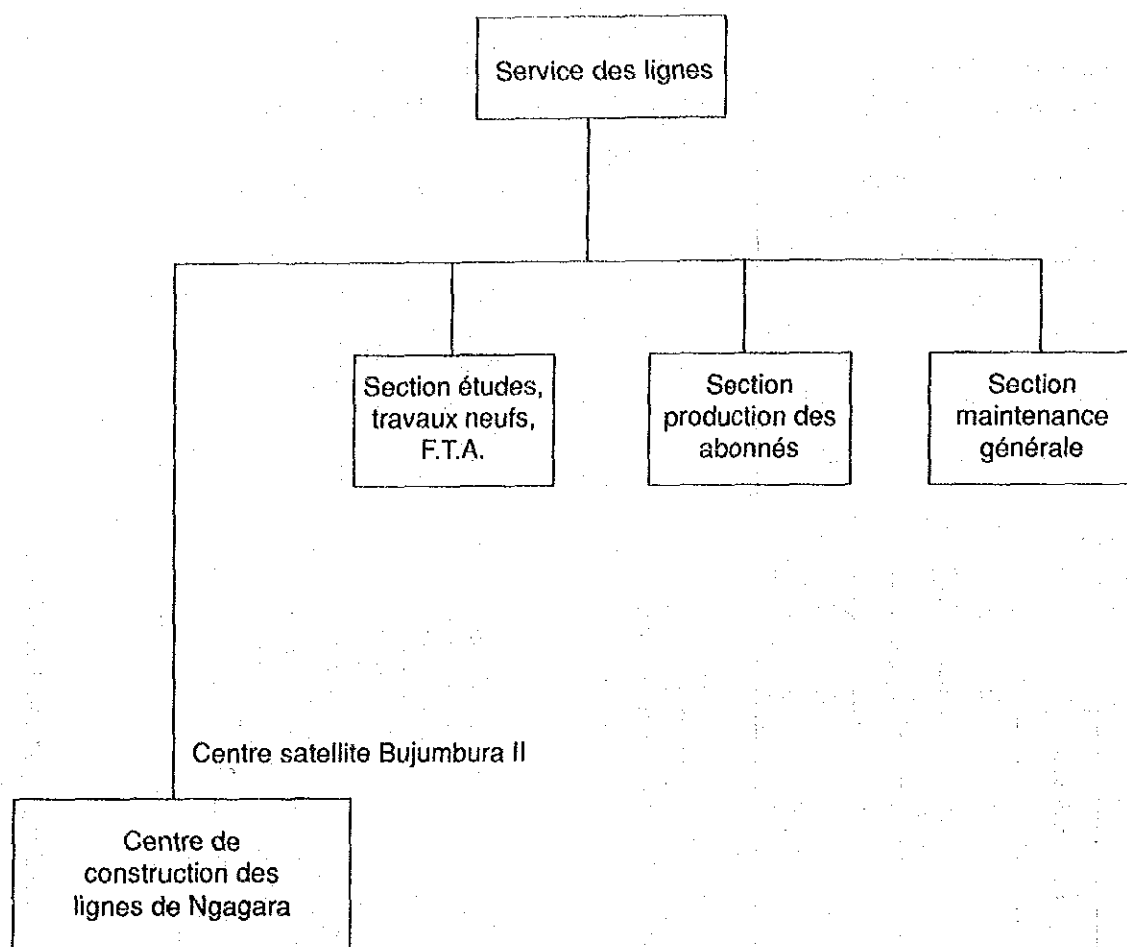


Fig. 3-2 Organigramme de la Direction Technique



**Fig. 3-3 Organigramme du Service des lignes**

Dans les Sections de construction des lignes et de maintenance des centres de commutation de Bujumbura I et II, une équipe constituée de 1 à 2 ingénieurs et de 17 à 18 techniciens s'occupe des lignes et une équipe constituée de 1 technicien et de 1 à 3 aides s'occupe de la maintenance et de la construction. Tous les travaux étant exécutés sous la surveillance des ingénieurs et techniciens susmentionnés, aucune entreprise n'intervient dans les travaux.

Le nombre de pannes par mois étant prévu pour être réduit de 20 à 30% de celui actuel après la réalisation du Projet, aucune augmentation du personnel ou modification de l'organisation ne sera requise en particulier.

Etant donné la nouvelle introduction du système par canalisations, des chambres, des câbles rempli de gélatin, etc., il est souhaitable de viser l'amélioration du niveau technique à travers la formation sur le site au cours des travaux ou l'envoi des stagiaires au Japon. Malgré la présence des infrastructures de formation de l'ONATEL, aucune formation réelle ne se déroule actuellement en raison de la période de passage du CFPT du MTPT à l'ONATEL. Cependant, une fois les préparatifs nécessaires faits, ces installations seront utilisées pour la formation relative aux lignes.

## (2) Etendre du Projet

Le site sur lequel porte le Projet de la restructuration du réseau téléphonique de câbles est situé au nord de la ville de Bujumbura et est délimité de la zone d'action de Bujumbura I par la rivière NTAHANGWA.

Il est bordé au nord et à l'est par les rivières KIDUNBURWE et KINYANGOGE, à l'ouest-sud par la route nationale N°5 (RN5) et par la limite de la ville à l'est.

La prévision de la demande de la zone faisant l'objet du Projet a été effectuée dans le but de déterminer l'importance du Projet.

La prévision de la demande se divise en celle macroscopique consistant à déterminer la demande de l'ensemble du centre de commutation et celle microscopique consistant à évaluer la demande de chaque région, qui est requise pour l'installation des câbles et la conception de la construction civile dans chaque région de la zone d'action du centre de commutation.

### A. Prévision de la demande macroscopique

Les méthodes suivantes sont généralement applicables pour la prévision de la demande macroscopique.

#### a. Extrapolation par modèles de série chronologique

- b. Méthode par modèles de régression utilisant la corrélation avec l'indice économique, etc.

Pour le présent Projet, l'extrapolation a été adoptée du fait de la disponibilité des données de série chronologique des abonnés du téléphone, de la non-croissance de l'indice économique au cours de ces dernières années et de l'absence de données pour la prévision du futur indice économique.

Pour la prévision de la demande, a été employée la courbe logistique qui est couramment utilisée pour la prévision à moyen et long termes.

**B. Prévision de la demande microscopique**

La méthode de prévision de la demande microscopique consiste en général à classer les zones suivant l'aspect (zone résidentielle, zone industrielle, etc.) et à obtenir la demande en supposant le futur taux de demande pour chaque aspect. La même méthode a été appliquée pour le présent Projet en effectuant en pratique les opérations suivantes.

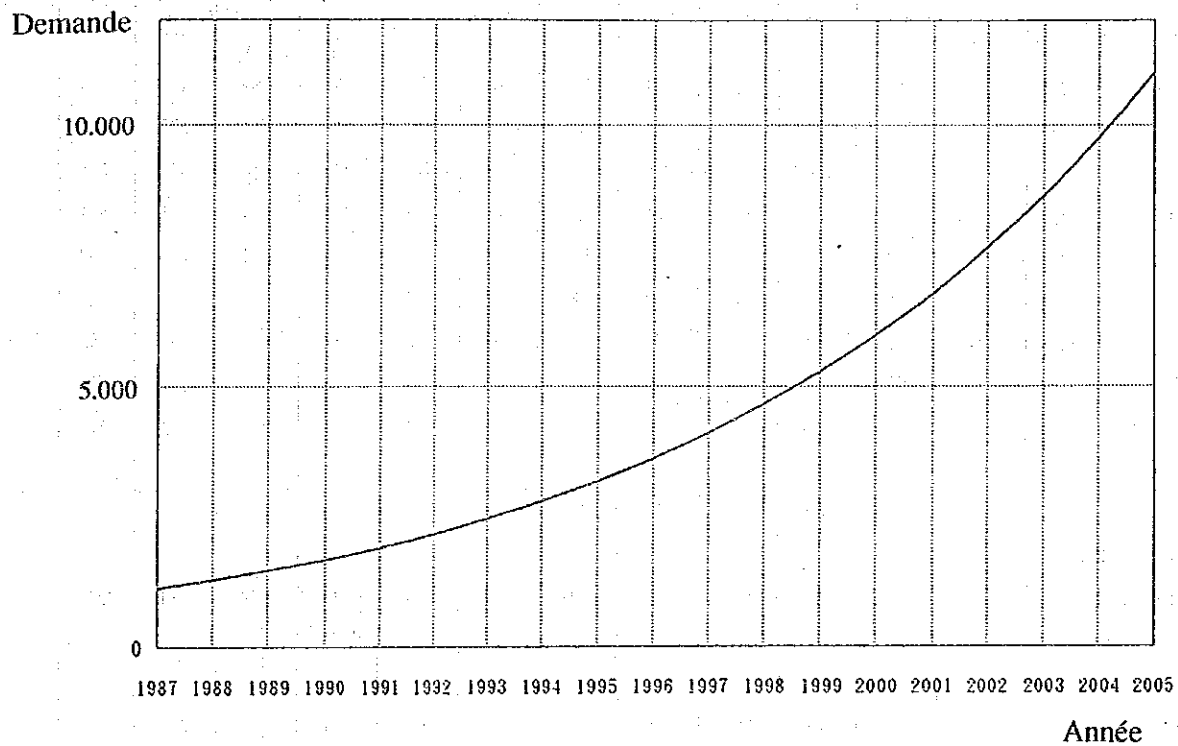
- Etablissement des plans d'habitations et d'usines
- Classement de différentes zones suivant leur aspect (zone résidentielle, zone industrielle, etc.)
- Classement de différentes habitations suivant leur aspect (habitations de qualité supérieure, de qualité moyenne et de qualité inférieure)
- Obtention de la demande manifeste de chaque zone
- Supposition du futur taux de demande
- Obtention de la demande par calcul

**C. Résultats de prévision de la demande macroscopique**

Les résultats de prévision de la demande macroscopique sont indiqués dans le tableau 3-1 et la figure 3-4.

**Tableau 3-1 Résultats de prévision de la demande**

Année	1991.6	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2005
Demande macroscopique	1784	1902	2164	2461	2798	3180	3612	4101	4653	5275	5976	10978
Remarque	Valeur actuelle	Valeur prévue										



**Fig. 3-4 Résultats de prévision de la demande**

Référence: La courbe logistique est exprimée par la formule suivante.

$$Y = k / (1 + M \times \text{EXP} (- A \times X))$$

Y : Demande

X : Année

K, M, A : Coefficients

#### D. Résultats de prévision de la demande microscopique

Les résultats de prévision de la demande microscopique sont indiqués dans le tableau 3-2.

**Tableau 3-2 Résultats de prévision de la demande**

Régions	Valeur actuelle	Demande (prévue)										
	juin 1991	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2005
Ngagara Q1 & Q2	151	166	183	210	233	280	299	323	339	356	377	497
Ngagara Q3	147	156	170	204	245	281	303	328	357	389	417	543
Ngagara Q4	215	230	253	278	292	304	325	390	437	481	527	685
Ngagara Q5	194	208	228	251	279	308	330	379	436	484	534	695
Ngagara Q6	314	317	320	324	324	326	342	377	407	439	477	591
Ngagara Q7	123	129	142	156	172	192	202	214	231	252	299	432
Kigobe	37	38	40	40	40	40	42	44	47	51	55	80
Kinama, Mutakura	29	32	37	42	51	72	107	160	257	411	541	1698
Cibitoke	55	63	73	84	96	111	128	147	176	220	297	620
Gihosha	46	51	61	82	111	153	184	204	224	247	272	568
Gasenyi Sud												
Kamenge I	47	52	62	78	97	127	140	163	196	235	282	608
Kamenge Rural												
Kamenge II	71	78	102	135	180	229	252	327	436	588	884	2241
Gasenyi Nord												
Gasenyi Ancien												
Mutanga Nord	355	391	469	562	635	899	958	1015	1018	1021	1025	1692
Total provisoire	1784	1910	2139	2446	2754	3102	3610	4071	4561	5174	5987	10950
Ind. II	-	85	94	103	113	124	137	151	166	182	200	323
Ind. III	-	281	289	292	298	307	313	319	326	332	339	356
Total provisoire	-	366	383	395	411	431	450	470	492	514	539	579
Demande totale	-	2276	2522	2841	3165	3533	4060	4541	5053	5689	6528	11529

## E. Etendre du Projet

Pour déterminer l'importance du Projet, il est nécessaire de prendre en considération la capacité du commutateur du centre de commutation de Bujumbura II. Le commutateur existant a une capacité permettant de satisfaire une demande de 4 000, et aucun appui financier n'est prévu pour l'extension du commutateur dans l'avenir. Par conséquent, il conviendra de limiter l'étendre du Projet aux équipements satisfaisant une demande de 4 000. De même, cette valeur étant presque égale à la demande dans 2 ans après l'achèvement du Projet (septembre 1994), elle peut être considérée comme l'importance du Projet appropriée. Le tableau 3-2 indique la demande de chaque région lorsqu'une demande de 4 000 est répartie entre différentes régions, ainsi que le nombre de paires de câbles principaux qui sont des équipements principaux.

**Tableau 3-3 Etendre du Projet**

Régions	Demande	Nbre de paires de câbles principaux requis pour la région
Ngagara Q1 & Q2	299	400
Ngagara Q3	303	400
Ngagara Q4	325	400
Ngagara Q5	330	400
Ngagara Q6	342	500
Ngagara Q7	202	300
Kinama, Mutakura	107	200
Cibitoke	128	200
Gasenyi Sud, Gihosha	184	300
Kamenge I	140	200
Kamenge Rural		
Kamenge II	252	300
Gasenyi Nord		
Gasenyi Ancien		
Mutanga Nord	958	1200
Ind. II	313	400
Ind. III	137	400
<b>Demande totale</b>	<b>4020</b>	<b>5600</b>



(3) Présentation des installations et matériels

A. Câbles

Le nouveau réseau de câbles utilisera des câbles sous gaine remplie de gélatine renforcent l'étanchéité.

En tenant compte de la maintenance et de la future extension des câbles principaux depuis le centre jusqu'aux sous-répartiteurs, les câbles seront posés dans les canalisations souterraines.

Quant aux câbles de distribution entre les sous-répartiteurs et les boîtes de distribution, les câbles armés de feuillard d'acier seront posés directement en terre.

B. Méthode d'épissure des câbles

Pour l'épissure des âmes de câbles et des gaines, on adoptera le procédé de fermeture mécanique pouvant assurer une épissure rapide de qualité uniforme.

C. Sous-répartiteurs

Les sous-répartiteurs pour 1 200 paires et 1 600 paires seront utilisés et les blocs de connexion seront munis de câbles de dérivation.

D. Boîte de distribution

On utilisera deux types de boîtes de distribution, à savoir: type installé sur le sol et type installé à façade sur les murs des bâtiments.

E. Canalisations souterraines

Les tubes en chlorure de polyvinyle seront utilisées sauf en présence de conduits couverts ou en cas de traversée d'une rivière ou d'une chaussée, pour lesquels les tubes en acier seront utilisés.

Les chambres seront fabriquées conformément au type normalisé du Japon (NTT) en fonction du nombre de canalisations et d'autres facteurs.

F. Répartiteur principal

Le répartiteur principal à haute densité pour 1 000 paires par unité sera utilisé.

**G. Lignes d'introduction et bornes d'abonné**

Les lignes extérieures d'introduction depuis les boîtes de distribution jusqu'aux habitations d'abonné seront posés en terre.

Les lignes d'introduction souterraines seront raccordées aux câbles intérieures des habitations d'abonné par l'intermédiaire des bornes d'abonné à usage extérieur.

**(4) Plan de maintenance**

Les travaux de maintenance et d'entretien des infrastructures installés achevés dans le cadre du présent Projet seront assurés par le personnel de maintenance dans les centres de commutation de Bujumbura II et I comme mentionné dans le paragraphe 3-3 (1). Etant donné l'introduction de nouvelles techniques non adoptées aux infrastructures existants, ledit personnel doit subir une formation appropriée.

Pour le personnel de maintenance, une formation portant sur les travaux d'installation de nouveaux câbles et de raccordement sera donnée au cours de la période d'exécution des travaux. La formation requise pour ces travaux peut se dérouler sur le site, mais il est préférable que celle synthétique relative aux équipements extérieurs (plan d'extension, conception, maintenance) soit donnée sous forme d'accueil des stagiaires, etc.

Le matériel de maintenance doit avoir une dimension suffisante permettant la maintenance des infrastructures installés dans le cadre du Projet pendant 2 ans.

Aucune disposition particulière pour l'augmentation du personnel et l'inscription au budget n'est requise.



## **CHAPITRE 4 PLAN DE BASE**



## CHAPITRE 4 PLAN DE BASE

### 4.1 Lignes d'orientation du Plan de base

#### (1) Les conditions sur les lieux considérés

##### A. Ligne d'orientation vis-à-vis des conditions naturelles

La température moyenne annuelle de la ville de Bujumbura est de l'ordre de 23°C (stable pendant toute l'année) et la hauteur annuelle des pluies, de 861 mm, mais il n'y a pas de données des ravages de forte pluie, de tremblement de terre et de foudre tombée. Ces conditions ne requièrent pas une conception particulière pour les équipements de télécommunications.

##### B. Ligne d'orientation vis-à-vis des conditions de construction

Un espace public de l'ordre de 4 m étant prévu du côté extérieur de chaque voirie (chaussée, trottoir et canal) au Burundi, cet espace sera utilisé en principe pour les installations publiques de l'électricité, de l'eau, des télécommunications, etc.

Etant donné l'exécution des travaux de construction des routes de grande envergure et la présence de 5 grandes entreprises de travaux publics, les techniciens du génie civil ne manquent pas. Cependant, en ce qui concerne le domaine des équipements de génie civil de télécommunications, il n'existe pas de techniciens locaux, car l'ONATEL n'a possédé aucun équipement de génie civil jusqu'à présent. De plus, il n'existe aucune entreprise locale d'équipements de lignes, et seul l'ONATEL a certains techniciens de lignes. Il y a donc lieu d'envoyer les techniciens requis du Japon.

Les matériaux pouvant être approvisionnés localement sont des briques, sables, graviers et planche en bois. Quoiqu'importés, les armatures et ciments peuvent être également approvisionnés sur place. Les autres matériaux doivent être transportés de l'étranger.

#### (2) Principes de la conception

Les principes de base pour la conception des équipements de lignes, équipements de génie civil et équipements intérieurs d'habitations dans la zone d'action du centre de commutation de Bujumbura II dans la ville de Bujumbura où l'exécution des travaux de réaménagement est prévue dans le présent Projet, sont indiqués ci-dessous. Il est à noter que les points de démarcation entre les équipements de lignes et ceux intérieurs d'habitations correspondent aux bornes d'abonné (incluses dans les équipements de lignes). (Voir Fig. 4-1)

Concernant les travaux consistant à installer les lignes d'introduction d'abonné depuis les nouvelles boîtes de distribution posées dans le cadre du Projet et à substituer celles-ci aux lignes d'abonnés existantes, les travaux pour 50 circuits seront exécutés dans le cadre du Projet en tant que formation sur le site, tandis que ceux restants (environ 1700 circuits) seront exécutés par l'ONATEL. Une fois toutes les substitutions terminées, tous les travaux de retrait des poteaux du téléphone et câbles existants ainsi que d'autres équipements auxiliaires qui sont rendus inutiles, n'étant pas inclus dans l'étendue des travaux du présent Projet, seront exécutés par l'ONATEL.

Pour établir le Plan de base, les règles de l'ONATEL, soit les règles de la qualité de transmission (Projet de transmission dans le second plan directeur) seront respectées, et les conditions non stipulées dans les règles seront sujettes aux recommandations du CCITT. Pour celles ne figurant pas dans les recommandations du CCITT, les normes japonais seront applicables en tenant compte des situations actuelles du Burundi.

#### A. Equipements de lignes

Compte tenu du fait qu'au Burundi les pannes survenant dans les équipements de lignes sont concentrés sur les câbles et épissures, il est nécessaire de prévoir les équipements permettant de prévenir les pannes.

La conception se basera sur les philosophies suivantes:

##### a. Mode d'installation des câbles

Le système de distribution souple sera adopté pour les travaux du présent Projet. Ce système étant actuellement adopté par l'ONATEL, celui-ci possède déjà la technologie, et le système est avantageux du fait de la facilité des opérations de maintenance telles que dépiage de panne, contrôle des équipements, etc. En vue de l'utilisation efficace des équipements, on installera des sous-répartiteurs qui servent de joints entre les câbles principaux (reliant le répartiteur principal aux sous-répartiteurs) et les câbles de distribution (reliant les sous-répartiteurs aux boîtes de distribution).

##### b. Type de câbles

Vu que la plupart des pannes dans les équipements de lignes au Burundi proviennent de la submersion, il est nécessaire d'introduire les câbles assurant une haute fiabilité contre la submersion. Par conséquent, les câbles sous gaine remplie de gélatine seront introduits dans le Projet tant pour les câbles principaux que pour les câbles de distribution, afin d'améliorer la fiabilité des équipements de lignes.

c. Epissures de câbles

Les épissures de câbles étant les points les plus susceptibles de subir une panne due à la submersion des câbles, il y a lieu de revoir le système actuellement utilisé. L'épissure des âmes est effectuée mécaniquement. L'épissure mécanique permettant d'obtenir une fiabilité de niveau déterminé sans avoir recours à une technique d'ordre supérieur, ne soulève aucun problème, mais compte tenu du grand nombre de pannes dues aux connecteurs utilisés, le remplacement des ceux-ci pour améliorer la fiabilité contre la submersion doit être prévu.

Les épissures de câbles de distribution seront protégées en utilisant des plaques de béton et des briques.

d. La zone de Sous-Répartition et Sous-Répartiteur

Les zones de sous-répartition sont fixées pendant une longue durée, car elles servent d'unités de gestion des abonnés existants, de la demande, du nombre de demandes d'abonnement en attente et des équipements pour élaborer l'utilisation efficace des équipements extérieurs du centre de commutation et le plan approprié d'extension.

L'installation des sous-répartiteurs sera déterminée de manière à pouvoir accepter presque 600 abonnés en considérant la demande prévue dans 10 ans environ.

e. Boîtes de distribution

En ce qui concerne les boîtes de distribution de type installé sur le sol, il est prévu d'adopter pour le centre de commutation de Bujumbura II le système actuellement adopté dans le centre de commutation de Bujumbura I, du fait que ce système est jugé approprié par le niveau technique de l'ONATEL et les résultats de maintenance. On utilisera donc les boîtes de distribution similaires à celles utilisées actuellement.

La capacité des boîtes de type installé à façade sur les murs des bâtiments sera déterminée en fonction du nombre de circuits requis pour chaque bâtiment.

f. Terminaison du câble principal au répartiteur principal

Etant donné l'utilisation des câbles sous gaine remplie de gélatine, la terminaison directe du câble principal au répartiteur principal est impossible. On adoptera donc un système qui consiste à prévoir sur la paroi de la chambre de répartition une terminaison reliant le câble principal au câble sous gaine de chlorure de polyvinyle dans le centre de commutation, à partir de laquelle la terminaison au



répartiteur principal est réalisée par le câble sous gaine de chlorure de polyvinyle dans le centre de commutation.

g. Remplacement des lignes d'introduction existantes

La distribution aux abonnés par lignes multiples d'introduction d'abonné installées sur les poteaux existants susceptibles de subir des panes, sera remplacée par celle par câbles souterrains permettant d'offrir le service stable.

h. Introduction des bornes d'abonné

Afin d'améliorer la méthode actuellement adoptée dans la zone du centre de commutation de Bujumbura II, qui consiste à faire monter le câble sur le mur de l'habitation d'abonné, à joindre l'âme de câble à la ligne intérieure d'habitation en les tordant ensemble à la main et à laisser l'épissure tel quel, on procédera à la prévention contre la pénétration d'eaux de pluie, etc. sur le mur de l'habitation d'abonné et installera des bornes d'abonné reliant la ligne d'introduction souterraine à la ligne intérieure d'habitation.

B. Equipements de génie civil

a. Introduction du système par canalisations

Actuellement, tous les câbles de télécommunications au Burundi sont posés directement en terre. De ce fait, il est nécessaire de retourner chaque fois la terre aux points des épissures pour le dépistage de panne et la réparation, demandant ainsi du travail. D'autre part, la production d'une panne due à la rupture du câble étant fréquente, on introduira le système par canalisations selon lequel les câbles principaux comportant le nombre important de paires et susceptibles de subir l'influence sensible d'une panne éventuelle sont posés dans les canalisations et les épissures sont logés dans les chambres. En introduisant le système par canalisations, il n'est plus nécessaire de retourner la terre à chaque installation de nouveaux câbles, permettant d'élever le rendement des travaux de construction.

Les câbles de distribution seront posés directement en terre. Toutefois, ils seront posés à une profondeur de 60 cm ou plus en évitant la pose à une faible profondeur de l'ordre de 20 à 40 cm, qui a été exécutée à certains endroits dans la zone du centre de commutation de Bujumbura II. En outre, des rubans d'avertissement seront installés entre la surface du sol et les câbles en vue de réduire l'accident dû à la rupture de câbles, et les épissures de câbles seront protégées avec des briques et des plaques de béton.

**b. Type de canalisations**

Pour les canalisations, les tuyaux en chlorure de polyvinyle seront utilisés sauf aux endroits où les canalisations subissent une charge importante due aux véhicules, etc. ou traversent une chaussée ou un conduit couvert, pour lesquels les tuyaux en acier seront utilisés.

**c. Routes de canalisations et de câbles posés directement en terre**

Les routes de canalisations et de câbles posés directement en terre occuperont en principe l'espace public. Cependant, dans les endroits présentant une difficulté technique pour la construction et la maintenance des canalisations, etc., le trottoir sera utilisé à la place de l'espace public.

**d. Nombre de tuyaux**

Le nombre de tuyaux sera estimé de façon à permettre la pose du nombre requis de câbles. Des conduites de réserve (destinée au remplacement du câble posé en cas de panne et à l'extension) doivent également être prévues.

**e. Installation des chambres**

Les chambres seront installées aux points d'épissures, aux points d'embranchement et aux autres points requis du point de vue de la maintenance et de la construction.

**C. Etude sur l'induction**

En tenant compte de la présence de deux sous-stations dans la zone du centre de commutation de Bujumbura II et de la construction des équipements de lignes prévue à proximité des lignes de transmission, la prévision relative au dérangement dû à l'induction a été effectuée pour examiner la sécurité. D'après les résultats de la prévision, la tension induite est considérablement inférieure à la limite admissible et il n'est donc pas nécessaire de prendre des mesures particulières contre l'induction.

## 4.2 Base de conception

### (1) Equipements extérieurs du centre de commutation

#### A. Equipements de lignes

##### a. Répartiteur principal

Le répartiteur principal ayant les caractéristiques similaires à celui existant adopté par l'ONATEL sera installé, et de nouveaux bâtis seront construits au besoin. La capacité du répartiteur principal sera de 1,000 paires par unité, un bloc de connexion acceptant 100 paires et une unité comportant 10 étages.

##### b. Type de câbles

Tant pour les câbles principaux que pour les câbles de distribution, des câbles sous gaine de polyéthylène remplie de gélatine seront utilisés.

Les conducteurs seront isolés au polyéthylène, en paires torsadées et cablés en faisceau.

Pour l'enveloppe du câble principal, les âmes de câble seront couvertes de gaine d'aluminium et isolées au polyéthylène.

Pour l'enveloppe du câble de distribution, les âmes de câble seront couvertes de gaine d'aluminium, isolées au polyéthylène, enveloppées par ruban d'acier, puis isolées de nouveau au polyéthylène.

##### c. Détermination du diamètre de conducteur

Parmi les diamètres de conducteur satisfaisant la perte dans la ligne et la limite de résistance en courant continu qui sont distribuées à la ligne d'abonné suivant la qualité de transmission conforme aux règles de l'ONATEL, celui le plus économique sera sélectionné.

Perte dans la ligne, 8 dB (800 Hz)

Limite de résistance en courant continu, 1 080 ohms

On visera à la conception économique en tenant compte de la combinaison des diamètres de conducteur du câble principal et du câble de distribution, cependant dans une même zone de sous-repartition, les câbles seront de même diamètre afin que la maintenance soit facilitée.

#### d. Caractéristiques électriques des câbles

Les caractéristiques électriques des câbles principaux et de distribution sont indiquées dans le tableau 4-1.

**Tableau 4-1 Caractéristiques électriques des câbles principaux et de distribution**

Diamètre de conducteur	Résistance de boucle (ohms/km)	Constante d'atténuation (800Hz) (dB/km)
0,4 mm	295	1,75
0,5 mm	187	1,40
0,65mm	113	1,05

#### e. Conception du réseau de câbles principaux

##### I) Nombre d'unités de câbles distribués à chaque sous-répartiteur

Le nombre de paires de câbles principaux correspondra au nombre d'unités de câbles (unité de 100 paires) pouvant satisfaire la demande dans le secteur de distribution du sous-répartiteur.

##### II) Groupage des unités de câbles

Les unités de câbles distribuées à chaque sous-répartiteur seront groupées depuis l'extrémité de la route de câbles vers le centre de commutation, en les classant en fonction du diamètre de conducteur.

##### III) Détermination du nombre de paires de câbles

Le nombre de paires de câbles doit répondre au nombre d'unités groupées pour chaque route de câbles.

f. Conception du réseau de câbles de distribution

I) Groupage des paires de câbles

La route et le nombre de paires de câbles à distribuer à chaque secteur seront déterminés en prenant en considération le nombre d'abonnés existants et l'état de la demande, et les paires de câbles ainsi distribuées seront groupées depuis l'extrémité de la route jusqu'au sous-répartiteur pour chaque route de câbles de distribution.

II) Détermination du nombre de paires de câbles

Les câbles utilisés doivent répondre au nombre de paires de câbles groupées pour chaque secteur.

III) Profondeur de pose des câbles de distribution

En ce qui concerne la profondeur du câble de distribution posé directement en terre, il est nécessaire de prévoir la distance suivante de la surface du sol à la partie supérieure du câble.

Chaussée, traversée de la route — 80 cm ou plus

Trottoir, espace public et autres — 60 cm ou plus

IV) Protection des câbles de distribution

Les câbles de distribution ne seront pas protégés en principe. Cependant, aux endroits traversant une chaussée, une rivière, ou un conduit couvert, ils seront protégés avec des tuyaux en acier.

g. Nombre de paires de câbles

Le nombre de paires de câbles principaux est indiqué dans le tableau 4-2.

**Tableau 4-2 Nombre de paires de câbles principaux**

Diamètre de conducteur	Nombre de paires de câbles
0,4 mm	800, 1200, 1600, 2000, 2400
0,5 mm	200, 400, 600, 800, 1200
0,65 mm	400

Le nombre de paires de câbles de distribution est indiqué dans le tableau 4-3.

**Tableau 4-3 Nombre de paires de câbles de distribution**

Diamètre de conducteur	Nombre de paires de câbles
0,4, 0,5 et 0,65 mm	10, 20, 30, 50, 100, 150, 200

#### **h. Epissure des câbles**

- I) Les connecteurs utilisés seront de type rempli de gélatine.
- II) Pour l'épissure des enveloppes de câble, la fermeture non thermique sera adoptée pour permettre les ouverture-fermeture et la réutilisation.

#### **i. Sous-répartiteurs**

##### **I) Emplacement du sous-répartiteur**

Le sous-répartiteur sera installé dans le secteur de distribution, sur un lieu s'approchant plutôt du côté centre de commutation, permettant l'épissure facile à la route de canalisations et la pose facile et économique du câble de distribution, et exempt de nécessité de changement d'emplacement dans l'avenir.

## II) Type de sous-répartiteurs

La capacité du sous-répartiteur sera de 1 200 paires ou de 1 600 paires et celle du bloc de connexion, de 100 paires ou de 200 paires. Les blocs de connexion seront munis de câbles de dérivation.

## III) Montée du câble jusqu'au sous-répartiteur

Pour la montée jusqu'au sous-répartiteur, le câble principal sera canalisé en tuyau entre la chambre et le sous-répartiteur.

## j. Type et nombre de paires de boîtes de distribution

Le nombre de paires de chaque boîte de distribution doit pouvoir accepter les abonnés actuels et pouvoir répondre à la demande et au nombre de demandes d'abonnement en attente.

Les boîtes de distribution seront de type installé sur le sol ou de type installé en façade sur les murs. Le nombre de paires du type installé sur le sol sera de 10 ou 20 paires. Celui du type intérieur sera de 10, 15, 20 ou 30 paires.

### I) Type installé sur le sol

La boîte de distribution de type installé sur le sol sera placée dans un endroit sur le trottoir permettant l'introduction facile dans chaque habitation, n'empêchant pas la circulation et ne nécessitant aucun déplacement dans l'avenir.

### II) Type installé en façade sur les murs

La boîte de distribution de type installé en façade sur les murs destinée au bâtiment nécessitant de nombreux circuits téléphoniques, tels qu'appartement, établissement public (université, hôpital), usine, etc., sera placée dans un endroit permettant le raccordement facile aux appareils téléphoniques dans le bâtiment, l'accessibilité pour le personnel de maintenance et la maintenance facile.

## k. Ligne d'introduction d'abonné

Le nombre de paires de lignes souterraines d'introduction d'abonné sera fixé à 2 en supposant en principe la distribution à 2 abonnés.

## I. Bornes d'abonné

Pour le raccordement de la ligne souterraine d'introduction d'abonné à la ligne intérieure d'habitation, les bornes d'abonné à usage extérieur seront utilisées.

Le câble montant jusqu'à la boîte de distribution de type intérieur sera protégé.

## B. Equipements de génie civil

### a. Type de chambres

Les chambres seront installées aux points d'épissures de câbles, aux points d'embranchement et à d'autres points jugés nécessaires du point de vue de la maintenance et de la construction. Les formes de chambre seraient trois types: S, L et T. Les types et dimensions de chambre seront choisis en fonction des éléments suivants:

I) Nombre requis de conduites

II) Espace prévu pour les opérations telles que l'épissure, etc.

III) Fermeture à l'épissure de câbles

IV) Rayon de courbure admissible du câble

Le type de chambres est indiqué dans le tableau 4-4.

**Tableau 4-4 Type et dimension de chambres**

Type	Longueur (m)	Largeur (m)	Profondeur (m)	Nombre de conduites
Chambre S-1	1,8	1,0	1,5	1~4
Chambre L-1	1,9	1,0	1,5	1~4
Chambre L-2	2,5	1,3	1,5	5~9
Chambre T-1	2,3	1,1	1,5	1~4
Chambre T-2	2,5	1,3	1,8	5~9



b. Sélection de la route

Sur la base des résultats d'études sur les sites, des plans de construction (ou de réfection) du réseau routier et des documents portant sur l'état d'équipements souterrains de l'électricité et de l'eau, la route de canalisations sera sélectionnée en prenant en considération différents problèmes techniques de construction et de maintenance et l'aspect économique.

c. Nombre de conduites

Le nombre de conduites à construire sera obtenu en divisant les routes de canalisations suivant leur direction et en additionnant au nombre de câbles à installer dans le cadre du présent Projet une conduite destinée à l'extension et une conduite d'urgence (destinée à la substitution au câble défectueux) pour chaque direction de route.

d. Type de canalisations

Les conduites seront constituées par tubes en chlorure de polyvinyle en principe, ou par tyaux en acier dans les endroits traversant un conduit couvert, une rivière, une chaussée etc., où une résistance importante est requise. Le diamètre intérieur du tuyau sera de 100 mm.

e. Intervalle entre chambres

L'intervalle d'installation des chambres sera déterminé en tenant compte des emplacements des épissures et embranchements de câbles et des sous-répartiteurs et de l'état du réseau routier.

Tronçon droit — 250 m maxi.

Tronçon courbe — 200 m maxi.

f. Espace réservé à la pose de canalisation

Pour la pose de canalisation, on utilisera en principe l'espace public prévu à côté de la voirie. Si l'espace public n'est pas utilisable en raison technique, on utilisera le trottoir. L'utilisation de la chaussée n'est prévue que si elle est inévitable en vue de la traversée par exemple.

g. Profondeur de pose des canalisations souterraines

En ce qui concerne la profondeur de pose, la distance entre la surface du sol et la partie supérieure de la canalisation sera la suivante:

Espace public, trottoir, chaussée, traversée de la route — 80 cm ou plus

Toutefois, les tuyaux en acier seront utilisés pour la protection dans les endroits où les canalisations traversent une chaussée ou une route.

#### 4.3 Résumé du Plan de Base

(1) Les sites couverts par le Plan de Base

Fig. 4-1 montre les quartiers couverts par le Projet dans la zone de la centrale de Bujumbura II.

A. KIGOBE

C'est la quartier qui le plus proche de la centrale de Bujumbura II et englobe la palais de congrès.

Les câbles de distribution de ce quartier sont installés directement de la centrale. (Après l'étude de plan de base sur le place, la mission de plan de base a jugé qu'il n'y a pas de nécessité de la restructuration de câbles dans ce quartier.)

B. KAMENGE

Le quartier de résidences moyennes et inférieurs. Aussi, il y a des boutiques que bordent la route. Dans la partie est du quartier, les habitations sont en train d'être construites.

C. GIHOSHA

C'est le quartier où se trouvent les services gouvernementaux (le centre hôpitalo universitaire, l'université, les colleges et la WHO) et les habitations inférieurs de GASENYI.

D. MUTANGA WORD

C'est le quartier situé au nord de MUTANGA où se trouvent les résidences luxueuses. Aussi, la construction des habitations luxueuses est en train d'être avancer, et environ 70%~80% de maisons sont déjà bâtis.

E. NGAGARA

Les habitations luxueuses et moyennes sont déjà construites. Il n'y a plus d'espace libre pour nouvelles habitations.

F. CIBITOKÉ

C'est le quartier des résidences moyennes et inférieures, et des boutiques qui bordent la route.

MUTAKURA, le secteur des résidences inférieures est englobé dans ce quartier.

G. Quartier Industriel III

C'est le quartier étendu où se trouvent des usines du café, de textiles et verrerie, etc. Les nouvelles usines seront construites dans ce quartier.

H. Quartier Industriel II

Il y a des petites usines comme les garages dans ce quartier. A présent, ce quartier est englobé dans la zone d'action du centre de commutation de Bujumbura I. Après l'achèvement du Projet, ce quartier sera transféré à la zone de la centrale de Bujumbura II.

(2) Route de Canalisation et Travaux de Génie-Civil

Fig. 4-2 montre la route de canalisation pour la restructuration du présent Projet dans la zone de la centrale de Bujumbura II.

Cette route est divisée en 3 routes principales. C'est à dire,  
la route est: Mutange Nord~Kamenge  
la route nord: Ngagara~Cibitoke~Kinama  
la route ouest: Quartier Industriel

Le plan de Base de l'installation de canalisation du Projet est montré sur le plan No. 2, 11 (voir attachements).

(3) Equipements de réseau de câble

A. Chambre de câble dans la centrale de commutation

La galerie de la centrale de Bujumbura II sera élargie de façon à permettre l'installation des câbles de présent projet à cause de l'introduction de méthode de canalisation et l'augmentation de nombre des armoires.

Le Plan de Base concerné la chambre de câble est montré sur le plan No. 1 (voir attachements)

**B. Zone de sous-répartition**

Les zones de sous-répartition du Projet sont montrées sur le Fig 4-1. En Mutanga Nord, il semble que la demande téléphonique de ce quartier serait augmenter bientôt parce qu'il y a des personnalités du gouvernement y habitent, et le nombre de personnalités du gouvernement augmentera dans la future proche (70~80% des nouvelles habitations pour les résidences luxueuses sont déjà bâtis).

Donc, la zone de sous-répartition de ce quartier est divisé en 2.

Gasenyi est englobé dans la zone de sous-répartition de GIHOCHA, car la construction des habitations n'est pas encore assez avancée.

L'échelle du plan de la construction des habitations de Gasenyi Nord est grande, mais ce sont des habitations inférieures. Donc, ce quartier est englobé en la zone de Kamenge II.

**C. Sous-Répartiteur**

Fig. 4-2 montre des locations de sous-répartiteurs pour le présent Projet. Les câbles principaux seront installés en longent la route et seront joints avec des câbles de distribution dans sous-répartiteurs.

Le Plan de Base des câbles principaux du présent Projet est montré sur le plan No. 3 et 12 (voir attachements)

**D. Câble de distribution**

Les câbles de quartier et Industriel III ne seront pas remplacés par qu'ils ne sont pas détériorés.

Le Plan de Base des câbles de distribution est montré sur le plan No. 4~10 et 13~21 (voir attachements).

#### 4.4 Plan d'exécution des travaux

##### (1) Principales lignes d'orientation des travaux d'exécution

Le présent Projet consiste dans les travaux d'aménagement et d'amélioration des équipements extérieurs du centre satellite Bujumbura II (lignes de télécommunications, travaux de génie civil de télécommunications) dans la ville de Bujumbura. Le contrat des travaux d'exécution et de conception du Projet sera conclu avec l'ONATEL. Pour la réalisation du Projet, il est nécessaire de prévoir 25,5 mois depuis la signature de l'échange de notes jusqu'à l'achèvement des travaux. Il est nécessaire de diviser cette période en deux phases compte tenu du système japonais de coopération financière non-remboursable basé sur chaque exercice.

##### (2) Répartition des charges des travaux

La mission d'étude du plan de base, à la suite des discussions sur place avec le directeur général de l'ONATEL et les autres intéressés du Projet relatives à la répartition des travaux entre les deux pays en supposant la réalisation de la coopération financière non-remboursable, a consigné les résultats dans un procès-verbal et les a confirmés. (Attachement 4)

L'étendue des travaux à la charge de la partie japonaise dans le cadre de la coopération financière non-remboursable et celle des travaux exécutés et des facilités offertes par la partie burundaise à sa charge sont indiquées ci-dessous.

- A. Etendue des travaux à la charge de la partie japonaise dans le cadre de la coopération financière non-remboursable
  - a. Travaux d'aménagement, d'amélioration et d'extension des équipements existants de lignes de télécommunications
  - b. Travaux de construction de nouveaux équipements de génie civil de télécommunications
  - c. Fourniture des matériaux et matériels pour la maintenance des équipements aménagés, améliorés et étendus dans le cadre du présent Projet
- B. Etendue des travaux à la charge de la partie burundaise
  - a. Mise à disposition des bureaux, lieux de travail et dépôts de matériaux et de matériels requis pour la réalisation du Projet
  - b. Travaux de remise en état après l'excavation des routes, etc.

c. Installation des lignes d'introduction d'abonné

d. Passage des équipements existants aux équipements nouveaux et retrait des équipements existants rendus inutiles après le passage

e. Autres

- Obtention des autorisations requises pour la réalisation du Projet
- Procuration des facilités nécessaires à la réalisation du Projet, pour l'entrée, la sortie et le séjour du personnel japonais au Burundi, etc. et exonération des droits de douane, impôts intérieurs et autres taxes
- Maintenance et exploitation appropriées et efficace des équipements, matériaux et matériels construits et acquis par la coopération financière non-remboursable
- Prise en charge des dépenses de la coopération financière non-remboursable autres que celles à la charge de la partie japonaise
- Mise au point des problèmes éventuels avec les habitants de la région au cours des travaux d'exécution du Projet

(3) Plan de gestion des travaux d'exécution

En ce qui concerne la gestion des travaux d'exécution du présent Projet, le Consultant sélectionné par le gouvernement burundais se chargera des activités suivantes.

A. Examens des plans d'exécution des travaux

Il examinera à la place du gouvernement burundais les plans d'exécution des travaux présentés par le Contractant et informera le gouvernement burundais des résultats d'examens.

B. Inspection en usines

Il inspectera les équipements, matériaux et matériels dans les usines des fabricants avant leurs envois afin de vérifier s'ils satisfont les prescriptions du contrat.

Le Contractant expédiera les équipements, matériaux et matériels après avoir obtenu l'approbation du Consultant.

C. Gestion des travaux d'exécution

Il donnera les indications nécessaires après avoir étudié le procédé et le programme d'exécution des travaux.

Au cours des travaux d'exécution, il fait résider son technicien sur place, se rend périodiquement au chantier des travaux pour vérifier si les contenus des travaux d'exécution sont conformes aux contenus du contrat, et contrôle l'état d'avancement des travaux.

D. Assistance à la réception

Lors de l'achèvement des travaux, il assistera au contrôle final afin de vérifier la conformité des résultats du contrôle avec les prescriptions du contrat, et recommandera au gouvernement burundais la réception des installations.

(4) Plan d'approvisionnement des matériaux et matériels

L'étude relative aux matériaux et matériels requis pour le Projet menée sur place lors de l'étude du plan de base a démontré que les matériaux de construction tels que le ciment, le sable, etc. peuvent être approvisionnés localement. Tous les matériaux prévus tels que les câbles, les canalisations, etc. dont l'approvisionnement local est impossible, seront approvisionnés de l'extérieur.

(5) Programme de réalisation du Projet

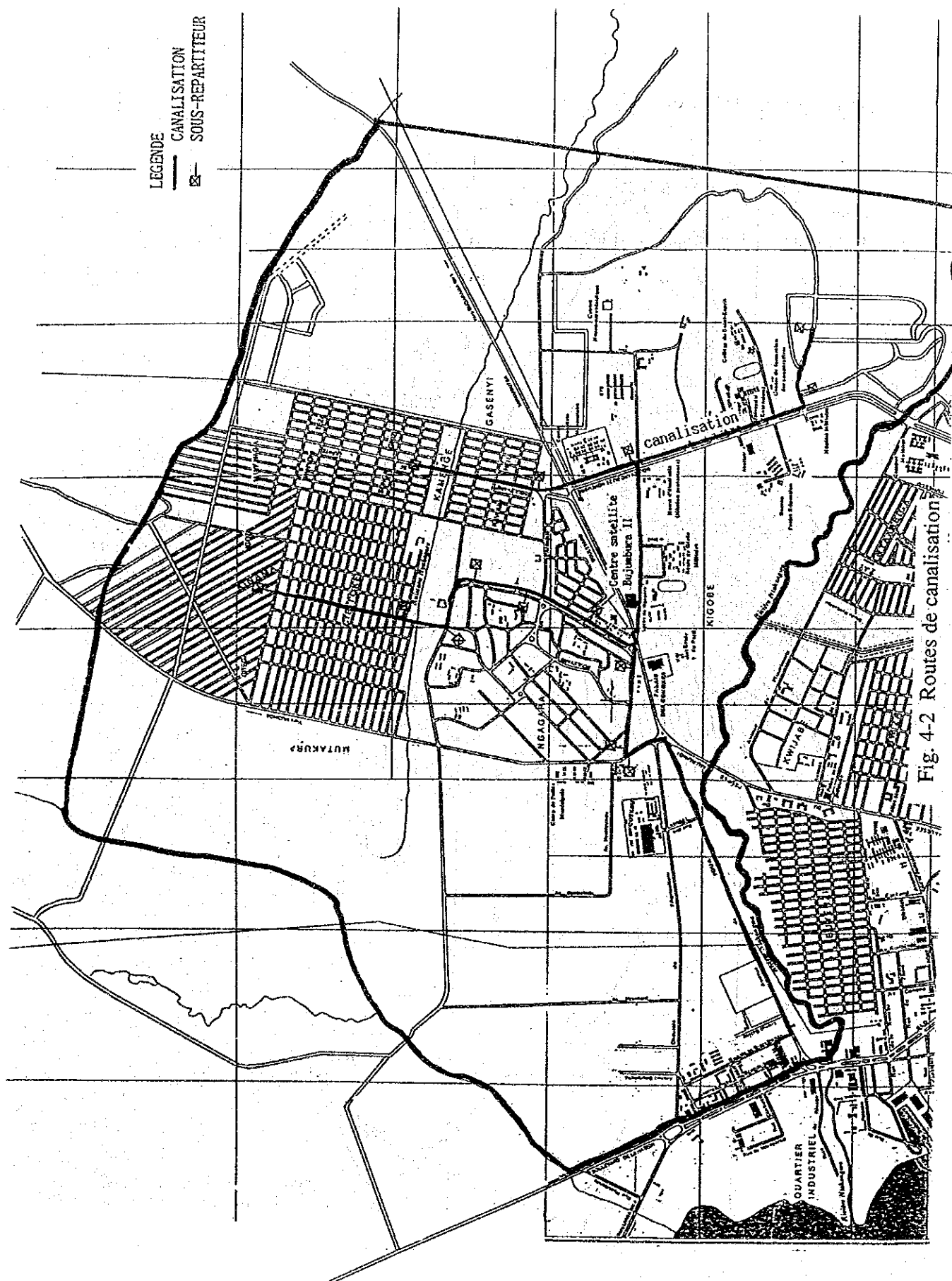
Le présent Projet passera au stade d'élaboration du plan d'exécution et d'exécution et d'établissement du cahier des charges et des documents d'appel d'offre immédiatement après la signature de l'échange de notes entre le gouvernement japonais et le gouvernement burundais, et les travaux de construction seront attribués par voie d'adjudication.

Le programme de réalisation du Projet est donné dans le Fig. 4-3.



Fig 4-1 Zones de sous-répartition





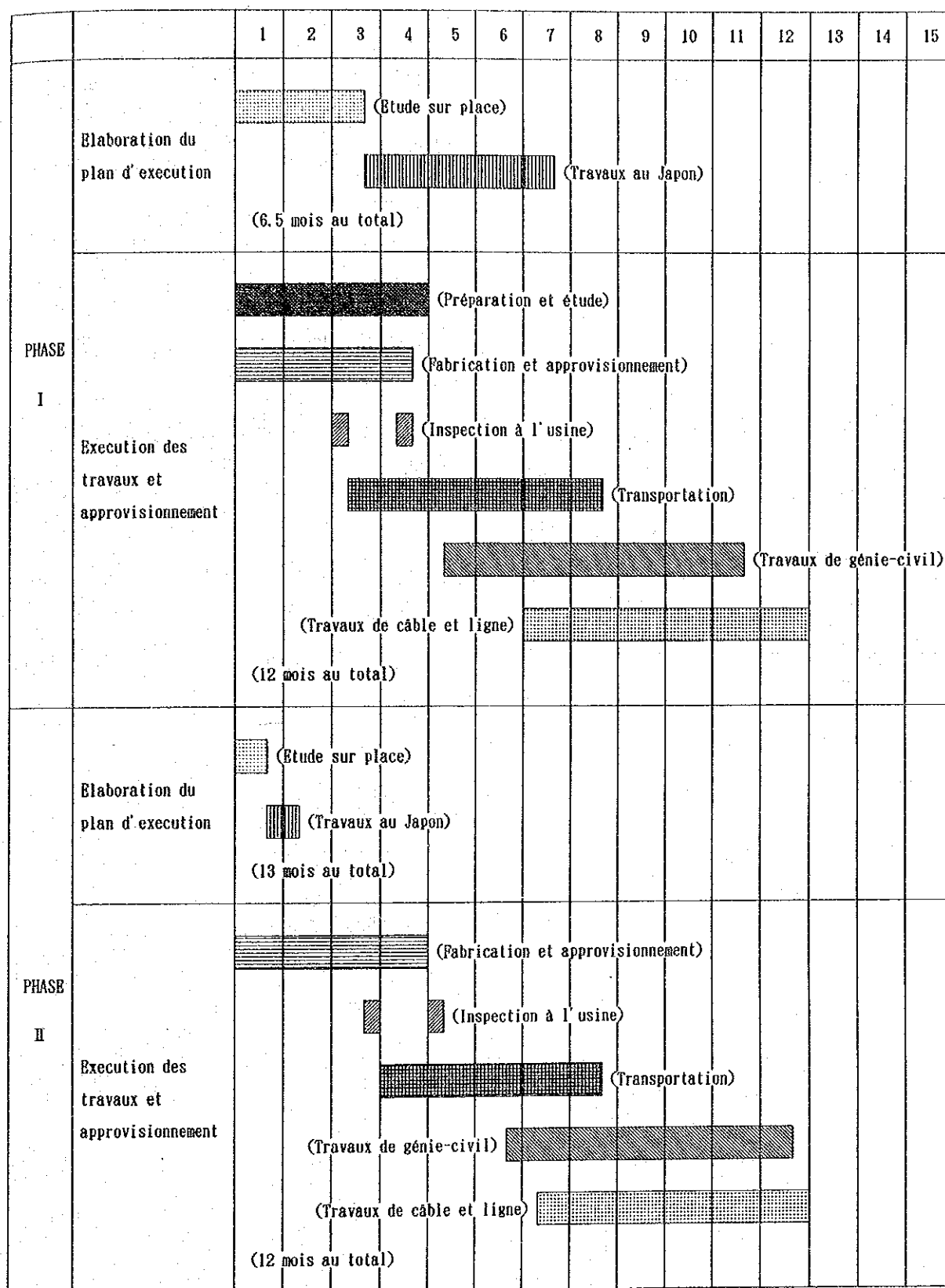


Fig. 4-3 Programme d'exécution du projet



## **CHAPITRE 5 EFFETS DU PROJET ET CONCLUSION**



## CHAPITRE 5 EFFETS DU PROJET ET CONCLUSION

### 5.1 Effets de la réalisation du Projet

Depuis le 3<sup>e</sup> Plan Quinquennal de Développement Economique remontant à 1978, la République du Burundi accorde la priorité aux infrastructures de transport et de communication et concentre ses efforts sur la réalisation d'installations dans ce domaine. A l'heure actuelle, alors que le 5<sup>e</sup> Plan Quinquennal de Développement Economique et Social (1988-1992) est en cours, avec le soutien de la Banque mondiale et du FMI, le pays applique une politique de restructuration qui, centrée autour du renforcement de la production agricole, favorise la consolidation des infrastructures industrielles et poursuit l'effort dans le domaine des équipements de transport et de télécommunication. Cependant, comme par le passé, la remise en état des installations de télécommunications du pays est toujours très en retard et la bonne marche du 5<sup>e</sup> Plan Quinquennal subit un lourd handicap que ce soit sur le plan social, économique ou administratif. Dans un tel contexte, les effets que l'on peut attendre directement et par contrecoup de la réalisation du présent Projet de restructuration du réseau téléphonique concernent toute la population de la zone d'action du centre de commutation de Bujumbura II couvert par le Projet, soit une population de 100 000 habitants environ en 1990. En outre, du fait de l'extension du réseau, il deviendra possible d'équiper en téléphones des zones hors de celle couverte par le Projet et les effets de l'opération s'étendront à l'ensemble du Burundi. Par ailleurs, la rénovation du réseau téléphonique de l'ensemble d'habitations collectives industrielles devrait contribuer à accroître les revenus en devises étrangères du fait qu'il sera possible d'obtenir des communications téléphoniques internationale. La zone couverte par le Projet est le coeur politique et économique du pays. Il englobe, un quartier de résidences luxueuses (de nombreuses personnalités du gouvernement y habitent) actuellement en développement rapide, ainsi qu'un ensemble d'habitations collectives industrielles où la pénétration téléphonique et l'amélioration du service téléphonique sont fortement souhaitables. De plus, l'amélioration du service téléphonique dans la zone industrielle contribuera directement à la bonne marche de l'oeuvre de restructuration nationale en cours. Plus concrètement, on peut attendre du Projet:

#### a. Des effets politiques et économiques

La zone concernée se trouve dans la capitale, au siège de l'activité politique et économique du pays. La restructuration du réseau téléphonique qui fait l'objet du présent Projet se traduira par une amélioration du service téléphonique, rendant possible ou facilitant la transmission de l'information, et devrait conférer une plus grande efficacité à l'action gouvernementale et à l'aide par différents pays étrangers ou organismes internationaux et donc à l'ensemble des programmes de développement économique en général.

Pour le succès du plan de développement économique et social, le développement des télécommunications est indispensable et, sans restructuration du réseau téléphonique, les objectifs de ce plan restent hors d'atteinte. De ce point de vue, cette contribution est particulièrement souhaitable.

b. Des effets sur le plan du bien-être social

Les télécommunications qui permettent des prises de contact rapides en cas d'appel à une aide médicale urgente, en cas de sinistre, en cas de crime, etc. contribuent puissamment au bien-être de la population. La rapidité des communications en cas de sinistres permet d'éviter les dommages sociaux et les destructions et on peut en attendre des effets sensibles sur l'amélioration de la qualité de la vie, et sur la sécurité qui constitue l'un des aspects essentiels de la vie quotidienne. Le Projet se traduira par un plus grand bien-être social pour tous les résidents de la zone concernée.

c. Des effets techniques

Jusqu'à maintenant, au Burundi, les lignes téléphoniques étaient posées selon le procédé d'enfouissement direct dans le sol et de nombreuses pannes ont pour origine les agressions subies par les câbles à faible profondeur. Le présent Projet prévoit la pose des lignes dans des canalisations, procédé qui sera appliqué pour la première fois au Burundi. Avec des méthodes de travaux cohérentes depuis la pose des câbles jusqu'aux connexions, les pannes devraient très sensiblement diminuer, ce qui allègera les coûts de maintenance et de future extension et permettra de réduire les effectifs.

Du fait que le présent Projet comprend les techniques qui n'ont jamais été introduites au Burundi, soit les câbles sous gaine remplie de gélatine, le système par canalisations souterraines (y compris les chambres), etc., il est désirable de prévoir une assistance technique telle que l'accueil des stagiaires pour la formation relative à ces nouvelles techniques, à la méthode de maintenance et de gestion, etc. et l'envoi des experts et des coopérants. L'organisation actuelle de maintenance présente des problèmes tels que le bas niveau de technique de réparation de pannes et le manque de mobilité, et il est donc impossible d'arriver immédiatement au point de panne. Il est également impossible de retourner immédiatement au centre de commutation après avoir remédié à la panne, d'où le rendement peu élevé. En outre, étant donnée les dossiers d'enregistrement incomplets, l'état actuel des installations ne peut pas être connu sans délai. De ce fait, il serait souhaitable que l'ONATEL fasse des efforts dans les objectifs suivants en ce qui concerne l'organisation de maintenance et d'exploitation des équipements de lignes:

Il serait souhaitable que l'ONATEL s'enforce de la modernisation de la maintenance des équipements de lignes hors de la centrale dans les buts soumentionnés;

- ① Organiser la formation permanente sur les lignes à l'école de télécommunications.
- ② Disponibiliser les véhicules chargés de la maintenance en quantité suffisante. Etablir le système permettant d'arriver rapidement aux points de lignes en panne.

- ③ Améliorer la méthode d'entretien des documents sur les installations et les équipements.

## 5.2 Conclusion

Comme il a été dit plus haut, la réalisation du présent Projet aura pour le Burundi des effets très bénéfiques socialement et économiquement. Eu égard à la situation actuelle du développement économique et social du Burundi, il est certain que cette affaire doit même être traitée en toute urgence. La plupart des fournitures nécessaires à la réalisation d'un tel projet doivent être importées et, avec une balance commerciale déficitaire et une dette étrangère très lourde, l'état des finances publiques du pays permet difficilement d'envisager de contracter une dette pour ce Projet. En conséquence, la contribution du Japon à ce Projet au titre de la coopération financière non-remboursable semble tout à fait fondée.





## **ATTACHEMENT**



**ATTACHEMENT-1****MEMBRES DE LA MISSION  
(ETUDE DE PLAN DE BASE)**

Nom et Prénom	fonction de la mission	appartenance et fonction
YAMAZAKI Takao	Chef de la mission	Spécialiste de Développement de Télécommunications Internationales JICA(Agence Japonaise de Coopération Internationale)
SUZUKI Takayuki	Politique de télécommunications	Conseiller spécial de Coopération Internationale Ministère des Postes et des Télécommunications
TAKAOKA Hiroshi	Planning du réseau téléphonique direction technique	JTEC(Japan Telecommunications Engineering and Consulting service)
MOTOYANAGI Shigeru	Planning de réseau de câble	JTEC
HIRAYAMA Mamoru	Planning de circuits	JTEC
IZUMI Yasuyuki	Génie-Civil Devis de Projet	JTEC
SHIMONAKA Shinji	Interprète	JTEC

**MEMBRES DE LA MISSION**  
**(CONSULTATION DE L'AVANT-PROJET DU RAPPORT FINAL)**

Nom et Prénom	fonction de la mission	appartenance et fonction
YAMAZAKI Takao	Chef de la mission	Spécialiste de Développement de Télécommunications Internationales JICA(Agence Japonaise de Coopération Internationale)
YAMAMOTO Kazuyoshi	Politique de télécommunications	Directeur Adjoint Division de Coopération Internationale Ministère des Postes et des Télécommunications
TAKAOKA Hiroshi	Planning du réseau téléphonique direction technique	JTEC(Japan Telecommunications Engineering and Consulting Service)
HIRAYAMA Mamoru	Planning de circuits	JTEC
SHIMONAKA Shinji	Interprète	JTEC

## ATTACHEMENT-2

### PROGRAMME DE LA MISSION (ETUDE DU PLAN DE BASE)

DATE	ACTIVITIES
FEV	
2 (Dim)	Départ de Tokio et arrivée à Paris
3 (Lun)	Départ de Paris
4 (Mar)	Arrivée à Bujumbura
5 (Mer)	Fête nationale. Etudes de sites
6 (Jeu)	Visites de courtoisie: Directeur Général de l'ONATEL Réunion de l'ONATEL: présentation du rapport initial et questionnaire Eq.A: Concertation avec l'ONATEL sur rapport initial Eq.B: Etude de sites
7 (Ven)	Eq.A: concertation avec l'ONATEL. Visite de courtoisie du Ministère des Relations extérieurs et de la Coopération Eq.B: Etude de la demande téléphonique, et de routes à installer des câbles principaux
8 (Sam)	Eq.A: Etudes sur magasins Eq.B: Etude de routes de câbles principaux
9 (Dim)	Mise en ordre des résultats d'études sur sites
10 (Lun)	Eq.A: Concertation avec l'ONATEL et visite de l'Ambassade de la France Eq.B: Etude de la demande téléphonique et de routes à installer des câbles principaux
11 (Mar)	Eq.A: Concertation avec l'ONATEL. Visites de Banque Mondiale, PNUD et CCCE Eq.B: Etude de la demande téléphonique et de routes à installer des câbles principaux
12 (Mer)	Eq.A: Visite de courtoisie du Ministère des Transports, Postes et télécommunications, concertation avec l'ONATEL Signature du Procé-Verbal du Projet Eq.B: Etude de la demande téléphonique et de routes à installer des câbles principaux
13 (Jeu)	Retour au Japon des membres qui sont fonctionnaires Eq.A: Concertation avec l'ONATEL, le Ministère du Plan et SETEMU Eq.B: Etude de la demande téléphonique et de routes à installer des câbles principaux
14 (Ven)	Etude de la demande téléphonique et de routes à installer des câbles principaux
15 (Sam)	idem.
16 (Dim)	Mise en ordre des résultats d'études sur sites

17 (Lun)	Etude de la demande téléphonique et de routes à installer des câbles principaux Concertation avec l'ONATEL et avec SETEMU
18 (Mar)	idem
19 (Mer)	Etude sur câbles de distribution. Concertation avec REGIDESO
20 (Jeu)	Etude sur câbles de distribution . Concertation avec SETEMU. Etude sur entreprises de travaux publics, sur matériaux locaux, etc.
21 (Ven)	idem.
22 (Sam)	Etude sur câbles de distribution
23 (Dim)	Mise en ordre des résultats d'études sur sites Réunion des membres de la mission
24 (Lun)	Concertation et confirmation des résultats d'études du plan de base avec l'ONATEL Etude sur câbles de distribution
25 (Mar)	Etude sur câbles de distribution Etude sur entreprises de travaux publics, sur matériaux locaux
26 (Mer)	Etude sur câbles de distribution Concertation avec entreprises de travaux publics et REGIDESO
27 (Jeu)	Etude sur câbles de distribution Etudes sur matériaux locaux
28 (Ven)	Etudes sur matériaux locaux Explication des résultats d' études à l'ONATEL et salutation au directeur général de l'ONATEL Concertation avec entreprises de travaux publics et REGIDESO
29 (Sam)	Concertation avec l'ONATEL Etude sur câbles de distribution Mise en ordre des résultats d'études sur sites

#### MARS

1 (Dim)	Départ de Bujumbura
2 (Lun)	Arrivée à Bruxelles
3 (Mar)	Départ de Bruxelles
4 (Mer)	Arrivée à Tokio

NOTE : Eq.A, Eq.B : Equipe A, Equipe B

## **PROGRAMME DE LA MISSION**

### **(CONSULTATION DE L'AVANT-PROJET DU RAPPORT FINAL)**

<b>DATE</b>	<b>ACTIVITIES</b>
<b>MAI</b>	
17 (Dim)	Départ de Tokio et arrivée à Paris
18 (Lun)	Départ de Paris
19 (Mar)	Arrivée à Bujumbura
20 (Mer)	Visites de courtoisie: Explication de l'avant-projet du rapport à l'ONATEL
21 (Jeu)	Concertation avec l'ONATEL sur l'avant-projet du rapport.
22 (Ven)	Concertation avec l'ONATEL. Visite de courtoisie du Ministère des Transports, Postes et télécommunications.
23 (Sam)	Etudes documentaires
24 (Dim)	Etudes documentaires
25 (Lun)	Concertation avec l'ONATEL. Visite de courtoisie du Ministère des Relations extérieurs et de la Coopération
26 (Mar)	Visite du Ministère des Finances. Concertation avec l'ONATEL
27 (Mer)	Signature sur le procès-verbal de délibération
28 (Jeu)	Départ de Bujumbura et arrivée à Bruxelles
29 (Ven)	Départ de Bruxelles et arrivée à Frankfurt. Départ de Frankfurt
30 (Sam)	Arrivée à Tokio



### **ATTACHEMENT-3**

#### **LISTE DES PERSONNES VISITEES (ETUDE DU PLAN DE BASE)**

##### **MINISTERE DES RELATIONS EXTERIEURES ET DE LA COOPERATION**

Fridolin HATUNGIMANA	SECRETAIRE D'ETAT CHARGE DE LA COOPERATION
Salvator KODOBEYE	DIRECTEUR GENERAL POUR L'AFRIQUE, L'ASIE, L'AMERIQUE LATINE ET L'OCEANIE
Velo MUSONI	CONSEILLER AU DEPARTEMENT POUR L'ASIE, L'AMERIQUE LATINE ET L'OCEANIE

##### **MINISTERE DES TRANSPORTES, POSTES ET TELECOMMUNICATIONS**

Apollinaire NDAYIZEYE DIRECTEUR GENERAL

##### **OFFICE NATIONAL DES TELECOMMUNICATIONS; ONATEL**

Siméon CUBWA	DIRECTEUR GENERAL
Gérard BUNAME	DERECTEUR TECHNIQUE
Herman BARUTWANAYO	CHEF DU SERVICE COMMUTATION
Charles NDAYISABA	INGENIEUR AU SERVICE DE LA PLANIFICATION ET ETUDE DES PROJETS CHARGE DES RESEAUX LOCAUX ET RURAUX
Gérard BARAKENYEYE	CHEF DE SECTION ETUDES, TRAVAUX NEUFS ET FICHIER TECHNIQUE DES ABONNES CHEF DE SERVICE LIGNES A.I.
Corneille BUDIGIYE	INGENIEUR DU DEPARTEMENT TECHNIQUE- BUREAU D'APPUI A LA GESTION TECHNIQUE (BAGT)
Fiacre NIYOKINDI	CONSEILLER TECHNIQUE
Yves NSABIMANA	DIRECTEUR ADMINISTRATIVE ET FINANCIERE

##### **BANQUE MONDIALE**

Maurice J. GERVAIS	WORLD BANK RESIDENT MISSION
--------------------	-----------------------------

##### **PNUD**

Bjoern LASSE RONGEVAER RESIDENT REPRESENTATIVE ASSISTANT

#### AMBASSADE FRANÇAISE

William BENICHO	CHEF DE LA MISSION DE COOPERATION ET D'ACTION CULTURELLE AT BURUNDI
Pierre BLANCHARD	CONSEILLER ECONOMIQUE
François ANE	COOPERATION TECHNIQUE A ONATEL
Gilbert WILLIAMS	COOPERATION TECHNIQUE A ONATEL

#### CCCE

Françoise BATIME HUPIN	DIRECTEUR D'AGENCE
------------------------	--------------------

#### MINISTERE DU PLAN

Eric MANIROKIZO	CONSEILLEURS AU SERVICE DE PLANIFICATION
Ildephonse DIGIRIMAYA	MACROECONOMIQUE
Prosper NOSAFIRI	idem
Gérard BIZIMANA	idem
Charles BOBERTS	idem

#### SERVICE TECHNIQUE DE MUNICIPALITE: SETEMU

Guido NDAYIHANIAMASO	DIRECTEUR TECHNIQUE SETEMU
Bernard BUDIGONA	CONSEILLER A LA DIRECTION GENERALE DU SETEMU
Salvador SAGABA	CHEF DE DEPARTEMENT VOIRIE

#### REGIDESO

Cassien GAKONYOZI	DIRECTEUR COMMERCIAL
-------------------	----------------------

**LISTE DES PERSONNES VISITEES**  
**(CONSULTATION DE L'AVANT-PROJET DU RAPPORT FINAL)**

**MINISTERE DES TRANSPORTES, POSTES ET TELECOMMUNICATIONS**

Frédéric NGENZEBUHO RO MINISTRE

**MINISTRE DES FINANCES**

Gérard NIBIGIRA                      MINISTRE

**MINISTERE DES RELATIONS EXTERIEURES ET DE LA COOPERATION**

Charles ITANGISHAKA              SECRETAIRE D'ETAT CHARGE DE LA COOP-  
ERATION

Pontien NZINAHORA              CONSEILLER AT DEPARTEMENT ASIE,  
AMERIQUE LATINE ET OCEANIE

**OFFICE NATIONAL DES TELECOMMUNICATION; ONATEL**

Jean Marie V. NISHEMEZWE      CHEF DE DEPARTEMENT TECHNIQUE-UREAU  
D'APPUI A LA GESTION TECHNIQUE (BAGT)

Fidèle KANDIKANDI              CHEF DE SERVICE DES LIGNES

PROCES-VERBAL

DES DISCUSSIONS

ENTRE LA DELEGATION BURUNDAISE ET LA DELEGATION JAPONAISE  
SUR L'ETUDE DU PLAN DE BASE AU PROJET DE  
RESTRUCTURATION DU RESEAU TELEPHONIQUE DE CABLES A BUJUMBURA  
EN REPUBLIQUE DU BURUNDI

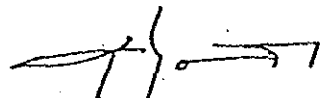
Suite aux résultats de l'étude préliminaire pour le Projet de Restructuration du réseau téléphonique de câbles à Bujumbura en République du Burundi (ci-après désigné "le Projet"), l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (ci-après désigné "JICA"), a envoyé une mission d'étude du plan de base présidée par Monsieur Takao YAMAZAKI, Spécialiste de Développement des Télécommunications de la JICA, en République du Burundi en date du 4 février au 1er mars 1992.

La mission a tenu une série de concertations avec les officiels concernés du Gouvernement du Burundi et a exécuté les études sur les sites dans la zone du Projet.

Au cours des discussions et des études sur sites, les deux parties ont confirmé les principaux articles mentionnés sur la pièce jointe.


La mission poursuivra les travaux et établira le rapport de l'étude du plan de base.

Fait à Bujumbura, le 12 février 1992



Takao YAMAZAKI  
Chef de la mission,  
L'Agence Japonaise de  
Coopération Internationale

Siméon CUBWA  
Directeur Général  
Office National des  
Télécommunications (ONATEL)



## PIECE JOINTE

### 1. Objectif

L'objectif du Projet est de contribuer au progrès économique et social de la République du Burundi; surtout de la ville de Bujumbura. Ce progrès est basé sur le développement du réseau des télécommunications nationales, en réalisant la restructuration du réseau téléphonique de câbles de la partie nord de la ville de Bujumbura. Pour cette raison, le Projet est nécessaire pour l'achèvement du V<sup>e</sup> Plan Quinquennal de Développement Economique et Social.

### 2. Site du Projet

Le site du Projet est la zone d'action du centre de commutation de Bujumbura II situé dans la partie nord de la ville de Bujumbura (la zone exacte est indiquée sur l'ANNEXE I ci-jointe).

### 3. Agence d'exécution

L'Office National des Télécommunications (ci-après désigné "ONATEL") est responsable de la gestion du Projet (l'organigramme de l'ONATEL est à l'ANNEXE II).

### 4. Articles requis par le Gouvernement du Burundi

En conséquence de la concertation entre la partie Burundaise et la mission de l'étude du plan de base, le Procès-Verbal établi par la partie Burundaise et la Mission préliminaire est réaffirmé, et les requêtes de la partie Burundaise sont les suivantes:

#### 1) Restructuration du réseau téléphonique de la zone de Bujumbura II.

- |   |   |                                    |
|---|---|------------------------------------|
| ① | Installâtîon des Câbles de Transport    | :presque 21.150 km-paire           |
| ② | Installation des Câbles de Distribution | :presque 8.130 km-paire            |
| ③ | Installation des Canalisations          | :presque 23.800 m                  |
| ④ | Pose des Câbles souterrains             | :dépendra des resultats de l'étude |
| ⑤ | Installation des Sous-Répartiteurs      | :presque 24 places                 |
| ⑥ | Installation des Boîtes de distribution | :presque 640 points                |

La partie Burundaise est d'accord que les devis susmentionnés peuvent être déterminés après analyse de demandes prévues et des autres éléments dans l'étude du plan de base.

## 2) Transfert de technologie

Etant donné que les méthodes utilisées pour l'exécution du Projet sont celles du Japon et qu'elles sont nouvelles au Burundi (dans le cas où le Projet serait retenu par le Gouvernement du Japon), la partie Burundaise souhaiterait bénéficier le plus possible du transfert de technologie.

La partie Burundaise a entendu que:

la coopération technique ne peut pas être adressée dans le cadre de la coopération financière non-remboursable. Au cas où le Gouvernement du Burundi souhaite bénéficier de la coopération technique; l'envoi d'experts au Burundi et ou l'accueil de(s) stagiaire(s) au Japon, ou de la coopération des membres de Japan Overseas Cooperation Volunteer, il doit adresser au Gouvernement du Japon une autre requête officielle par voie diplomatique.

## 5. Répartition des principaux travaux

### 1) Travaux à charge de la partie Japonaise

- Travaux de câblage jusqu'aux points de distribution.
- Pour le transfert de technologie; câblage d'environ 50 lignes d'introduction.
- Au cas où il y aurait des protecteurs, jusqu'aux protecteurs.
- Pour les buildings, jusqu'aux répartiteurs de l'intérieur.

### 2) Travaux à charge de la partie Burundaise

- Travaux de mise en Y des lignes d'abonnés.

## 6. Système de la coopération financière non-remboursable du Japon

1) La délégation Burundaise a exprimé sa parfaite compréhension sur le système de la coopération financière non-remboursable du Japon expliqué par la mission Japonaise.

2) Le Gouvernement de la République du Burundi prendra les mesures

indiquées à l'ANNEXE III pour la bonne réalisation du Projet, dans le cas où la coopération financière non-remboursable est approuvée par le Gouvernement du Japon.

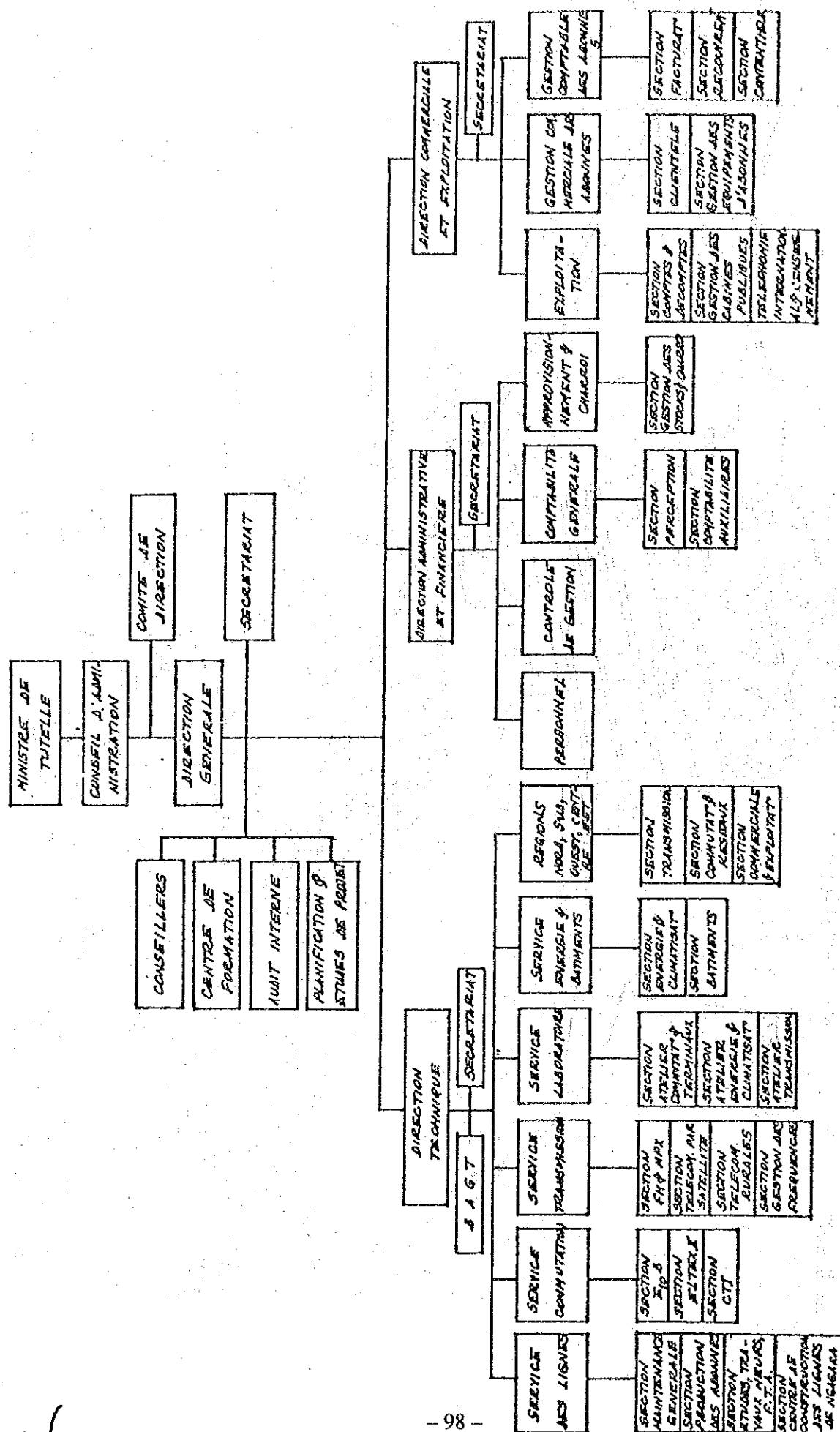
#### 7. Programme de l'étude

- 1) Les ingénieurs-conseils continueront les études au Burundi jusqu'à la date du 1er mars 1992.
- 2) Conformément au Procès-Verbal de discussion et à l'analyse technique des résultats des études, la JICA préparera le rapport en français et enverra une mission d'explication au Burundi en mai 1992.
- 3) Si le contenu du rapport est accepté par la partie Burundaise, la JICA établira le rapport final et l'enverra au Gouvernement du Burundi vers le milieu du mois de juillet 1992.





ORGANIGRAMME DETAILLE DE L'ONATEL



REINFORCEMENT

### ANNEXE III

Mesures nécessaires qui doivent être prises par le Gouvernement de la République du Burundi dans le cas où la coopération financière non-remboursable du Japon est accordée.

1. Mise à disposition du Projet des sites avec des magasins d'entreposage, un terrain de parking et des bureaux.
2. Aménager ces sites avant le début des travaux du Projet
3. Cloturer, fermer et éclairer toutes les clôtures de ces sites
4. Construire des routes d'accès à ces sites avant le commencement de la construction, si nécessaire.
5. Fournir les facilités comme électricité, eau, téléphone, drainage, égout et autres facilités à ces sites.
6. Obtenir auprès des autorités concernées, les autorisations des travaux de construction dans les routes concernées et aménager ces routes après les travaux.
7. Payer les commissions à une banque intermédiaire agréée du Japon pour les services bancaires basés sur l'arrangement bancaire.
8. Exonérer les nationaux japonais des droits de douane, des taxes intérieures et d'autres charges financières qui pourraient être imposés par le Gouvernement de la République du Burundi, à l'égard de la fourniture des produits et des services effectués en vertu des contrats vérifiés.
9. Accorder aux nationaux japonais dont les services seront nécessaires à propos de la fourniture des produits et des services effectués en vertu des contrats vérifiés, les facilités nécessaires pour leurs entrées et séjours dans la République du Burundi afin qu'ils puissent exécuter leur travail.
10. Entretien et utiliser correctement et efficacement les installations construites ou équipements achetés dans le cadre de la coopération financière non-remboursable.
11. Toutes les dépenses non couvertes par la coopération japonaise seront à la charge du Gouvernement du Burundi.

PROCES-VERBAL

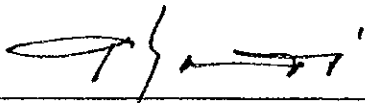
L'ETUDE DU PLAN DE BASE SUR LE PROJET DE RESTRUCTURATION  
DU RESEAU TELEPHONIQUE DE CABLES A BUJUMBURA EN  
REPUBLIQUE DU BURUNDI  
(CONSULTATION SUR L'AVANT-PROJET DU RAPPORT)

En février 1992, l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA) a envoyé une mission de l'étude du plan de base sur le Projet de Restructuration du Réseau Téléphonique de Câbles à Bujumbura en République du Burundi. Sur base des discussions avec la partie burundaise, de l'étude sur les lieux et de l'examen technique des résultats au Japon, la mission a préparé l'avant-projet de l'étude.

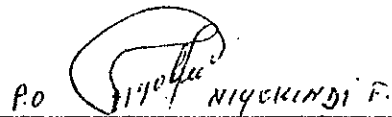
La JICA a ensuite envoyé une mission présidée par M. YAMAZAKI Takao, Spécialiste de Développement de Télécommunications Internationales de la JICA du 19 au 28 mai 1992 pour explication et consultation.

Comme résultat des discussions, les deux parties ont confirmé les articles mentionnés sur la pièce jointe.

Fait à Bujumbura, le 27 mai 1992



YAMAZAKI Takao  
Chef de la mission,  
L'Agence Japonaise de  
Coopération Internationale  
(JICA)



P.O. NIYERINDI F.

Siméon CUBWA  
Directeur Général  
Office National des  
Télécommunications  
(ONATEL)

## PIECE JOINTE

### 1. l'avant-projet

Le Gouvernement du Burundi est en principe d'accord sur l'avant-projet de rapport proposé par la mission.

Toutefois, à la suite de l'analyse des résultats de l'étude de base, la restructuration du quartier Kigobe s'est avérée non justifiée. Le Gouvernement du Burundi a exprimé son entière compréhension.

### 2. Système de la coopération financière non-remboursable du Japon

1) Le Gouvernement du Burundi a exprimé sa parfaite compréhension sur le système de la coopération financière non-remboursable du Japon.

2) Le Gouvernement du Burundi est d'accord sur l'exécution des mesures indiquées à L'ANNEXE pour la bonne réalisation du Projet, dans le cas où la coopération financière non-remboursable est approuvée par le Gouvernement du Japon.

### 3. Programme ultérieur

La mission préparera le rapport final et l'enverra au Burundi en août 1992.

## ANNEXE

Mesures nécessaires qui doivent être prises par le Gouvernement de la République du Burundi dans le cas où la coopération financière non-remboursable du Japon est accordée.

1. Mise à disposition du Projet des sites avec des magasins d'entreposage, un terrain de parking et des bureaux.
2. Aménager ces sites avant le début des travaux du Projet
3. Clôturer, fermer et éclairer toutes les clôtures de ces sites
4. Construire des routes d'accès à ces sites avant le commencement de la construction, si nécessaire.
5. Fournir les facilités comme électricité, eau, téléphone, drainage, égout et autres facilités à ces sites.
6. Obtenir auprès des autorités concernées, les autorisations des travaux de construction dans les routes concernées et aménager ces routes après les travaux.
7. Payer les commissions à une banque intermédiaire agréée du Japon pour les services bancaires basés sur l'arrangement bancaire.
8. Exonérer les nationaux japonais des droits de douane, des taxes intérieures et d'autres charges financières qui pourraient être imposés par le Gouvernement de la République du Burundi, à l'égard de la fourniture des produits et des services effectués en vertu des contrats vérifiés.
9. Accorder aux nationaux japonais dont les services seront nécessaires à propos de la fourniture des produits et des services effectués en vertu des contrats vérifiés, les facilités nécessaires pour leurs entrées et séjours dans la République du Burundi afin qu'ils puissent exécuter leur travail.
10. Entretenir et utiliser correctement et efficacement les installations construites ou équipements achetés dans le cadre de la coopération financière non-remboursable.
11. Toutes les dépenses non couvertes par la coopération japonaise seront à la charge du Gouvernement du Burundi.

## Dessins de Plan de Base

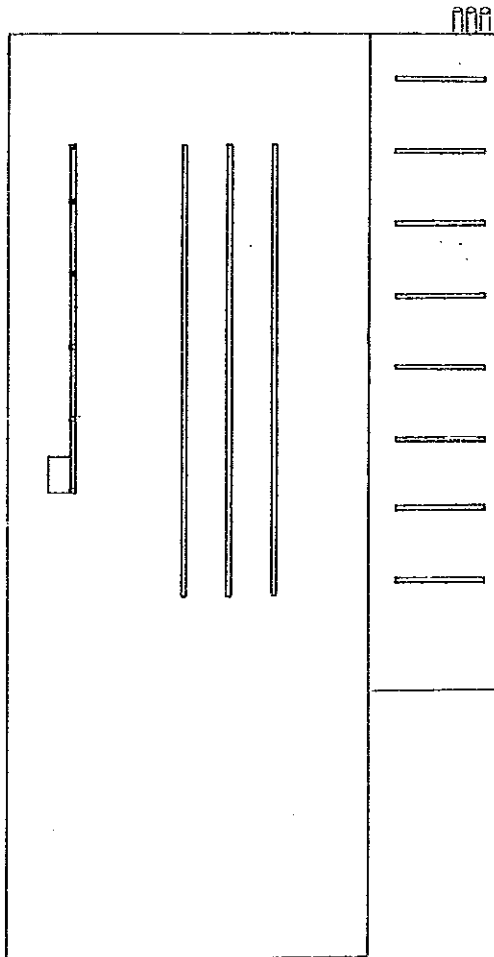


## **PHASE I**

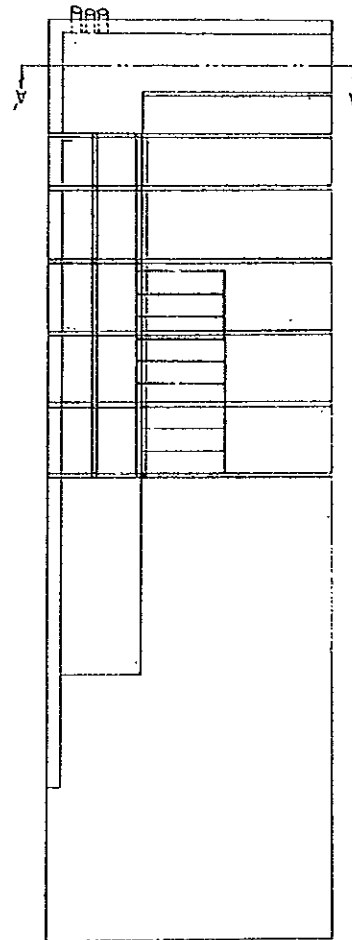
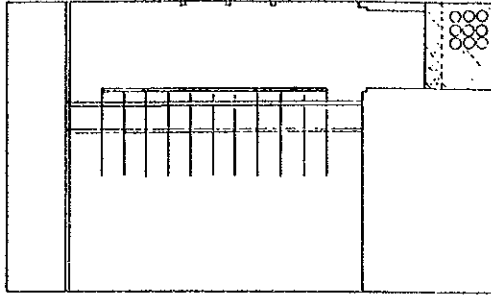




SIDE PLAN

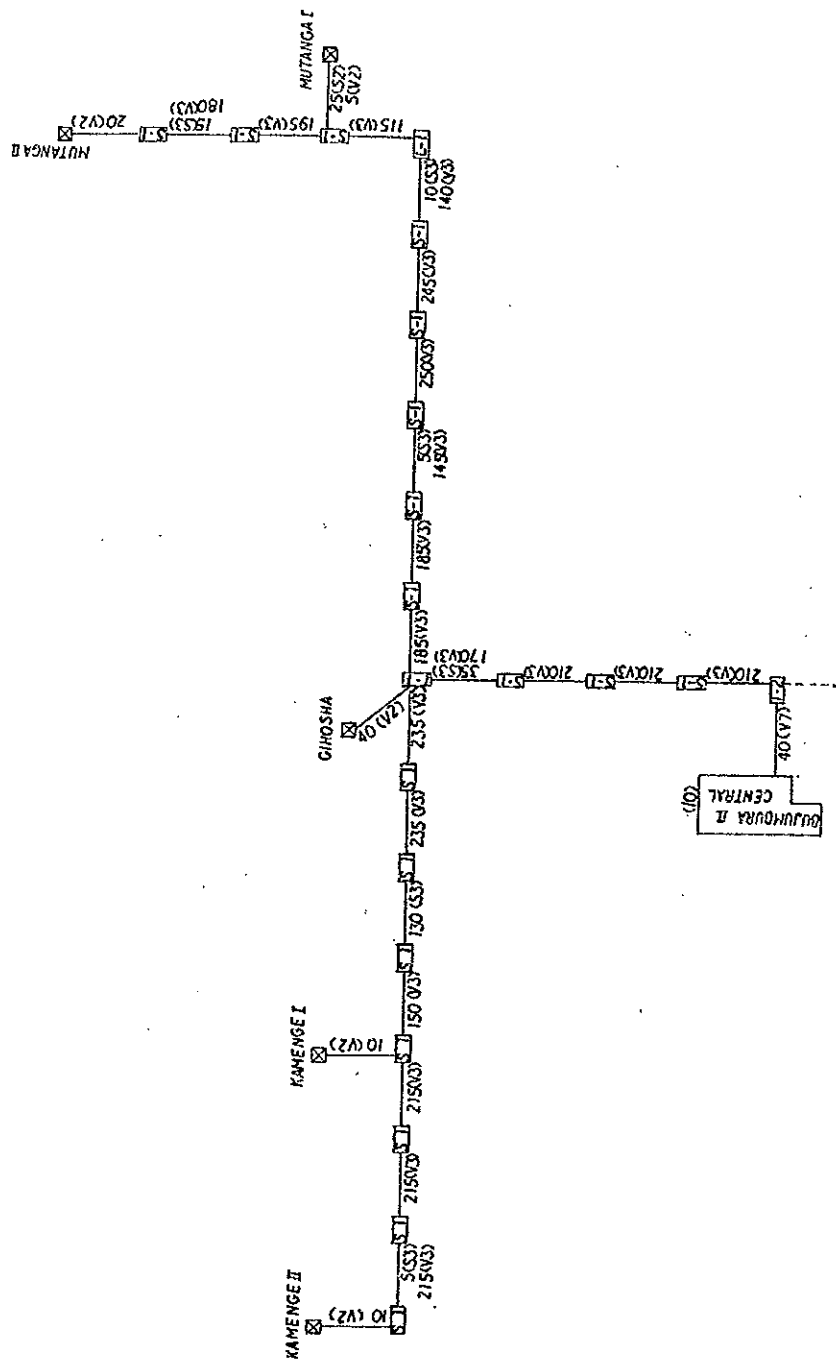


SECTIONAL PLAN  
A-A

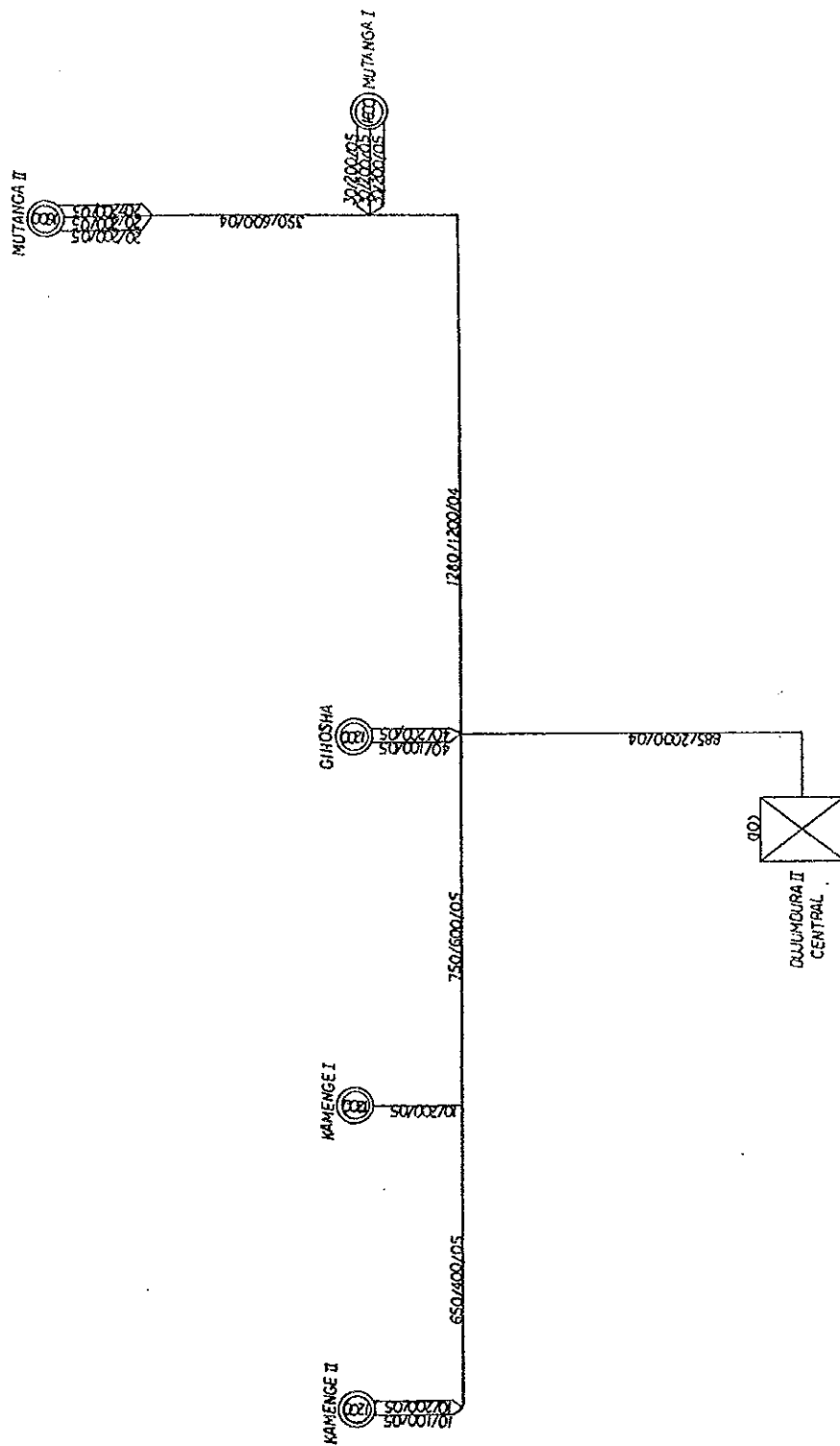


PLANE PLAN

NAME OF DRAWING	BASIC PLAN FOR CABLE ROOM AT BUJUMBURA II TELEPHONE OFFICE		
DATE	1 9 9 2 . 7	FIG. No.	1

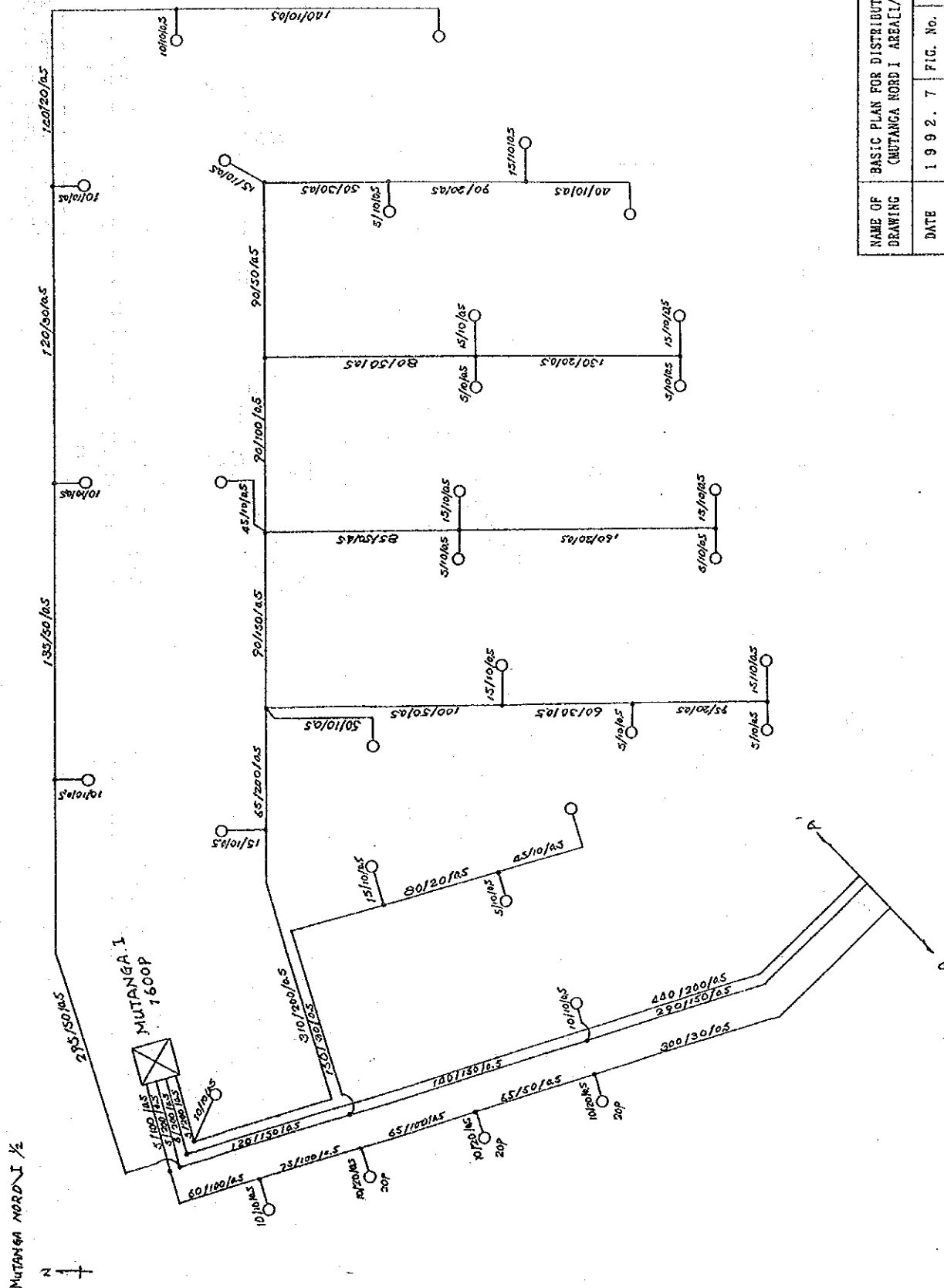


NAME OF DRAWING	BASIC PLAN FOR DUCT AND MANHOLE (GIHOSHA, KAMENGE, MUTANGA NORD AREA)		
DATE	1992.7	FIG. No.	2

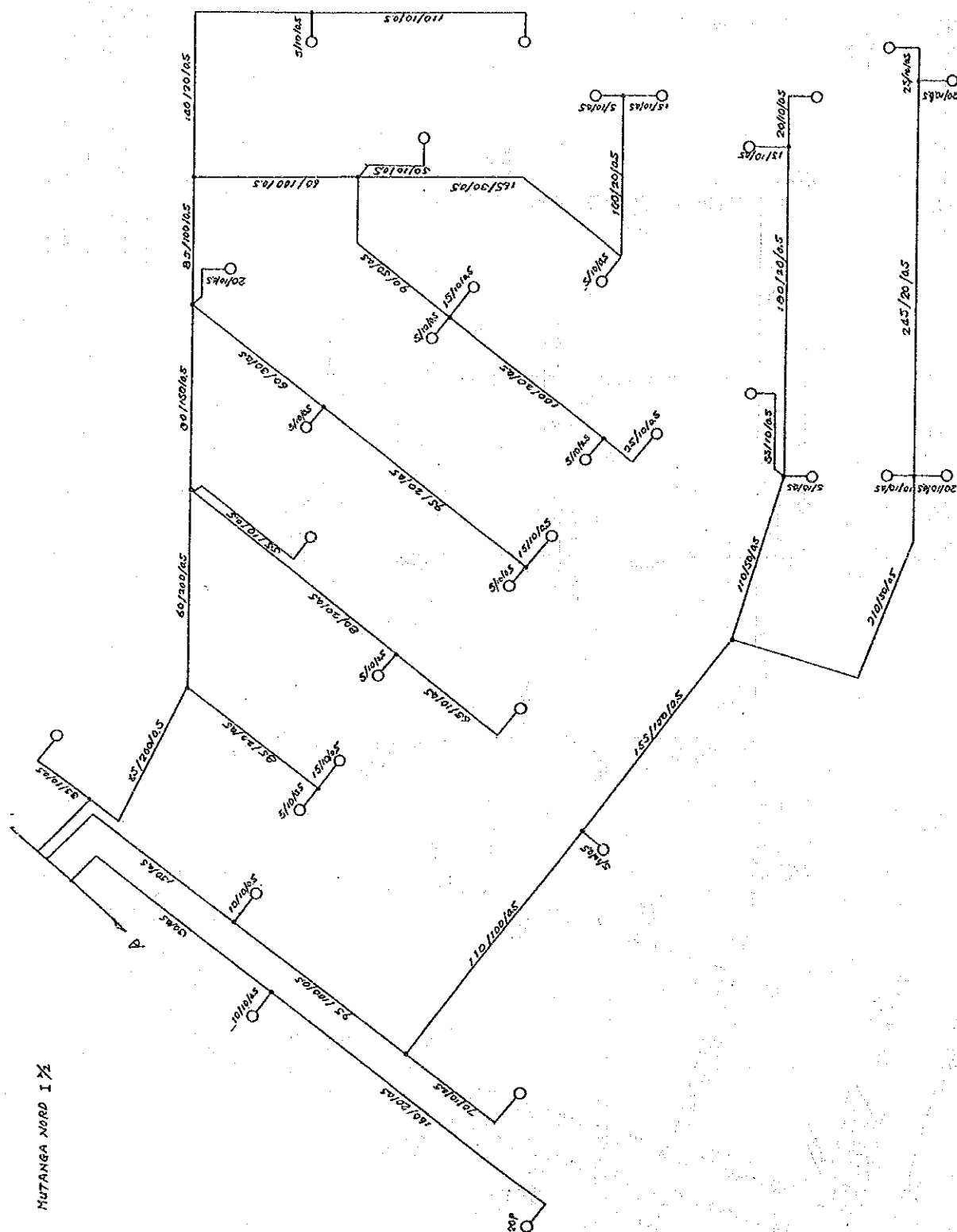


NAME OF DRAWING	BASIC PLAN FOR MAIN CABLE (GIHOSHA, KAMENGE, MUTANGA NORD AREA)		
DATE	1 9 2 . 7	PIC. No.	3





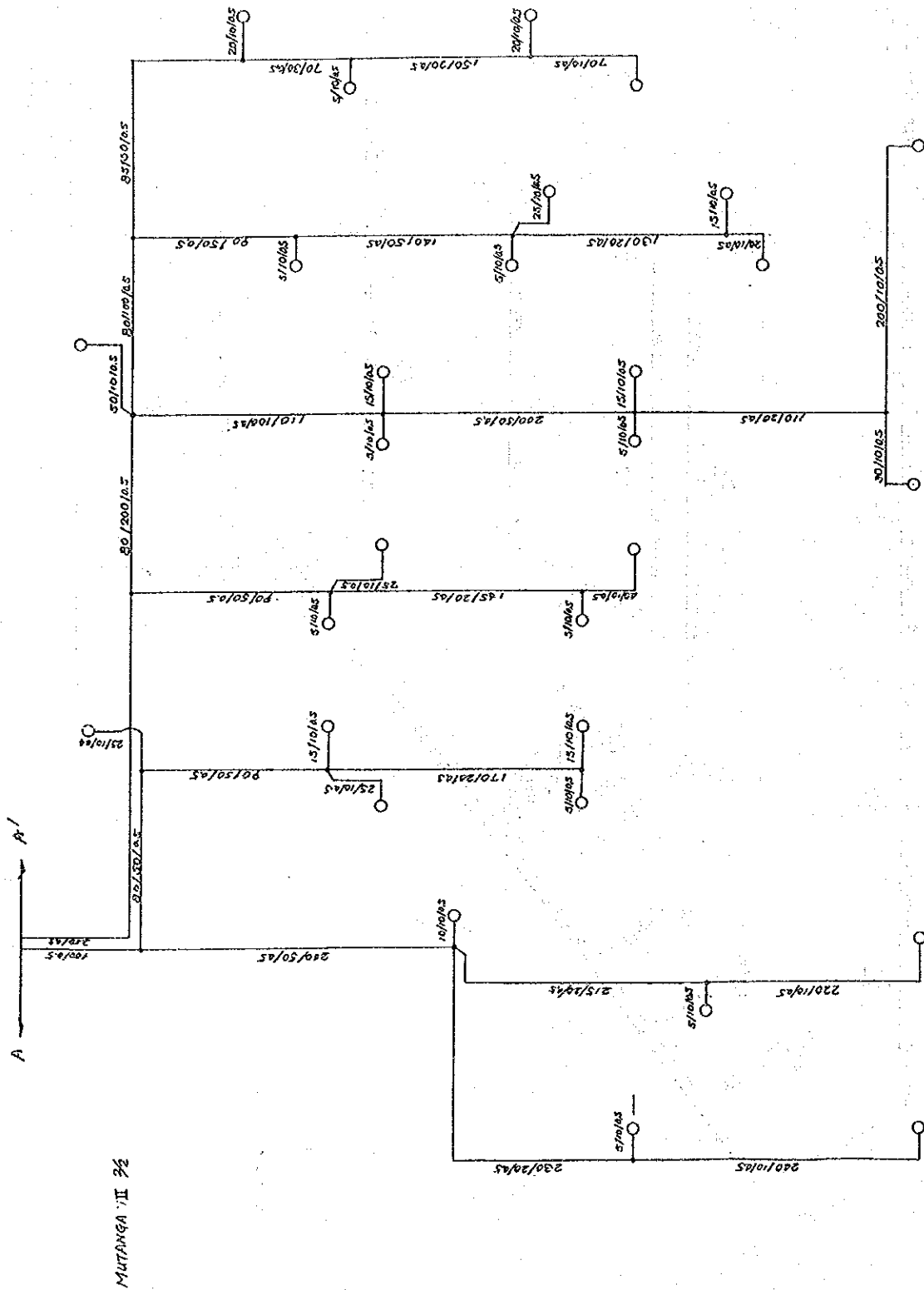
NAME OF DRAWING	BASIC PLAN FOR DISTRIBUTION CABLE (MUTANGA NORD I AREA [1/2])		
DATE	1992.7	FIG. No.	5



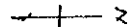
MUTANGA NORD I 1/2







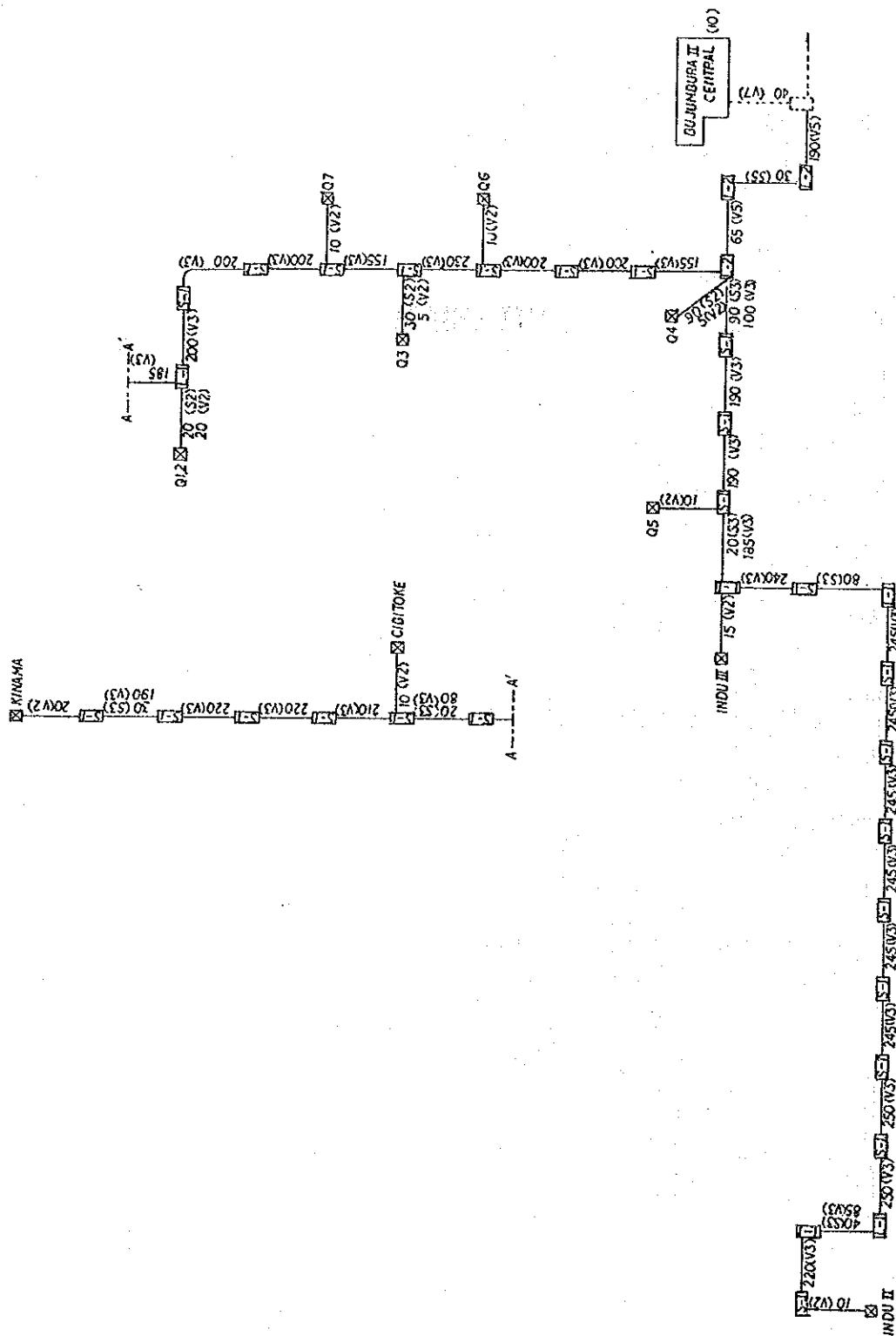
NAME OF DRAWING			BASIC PLAN FOR DISTRIBUTION CABLE (MUTANGA NORD II AREA(2/21))	
DATE	1992.7	FIG. No.	3	



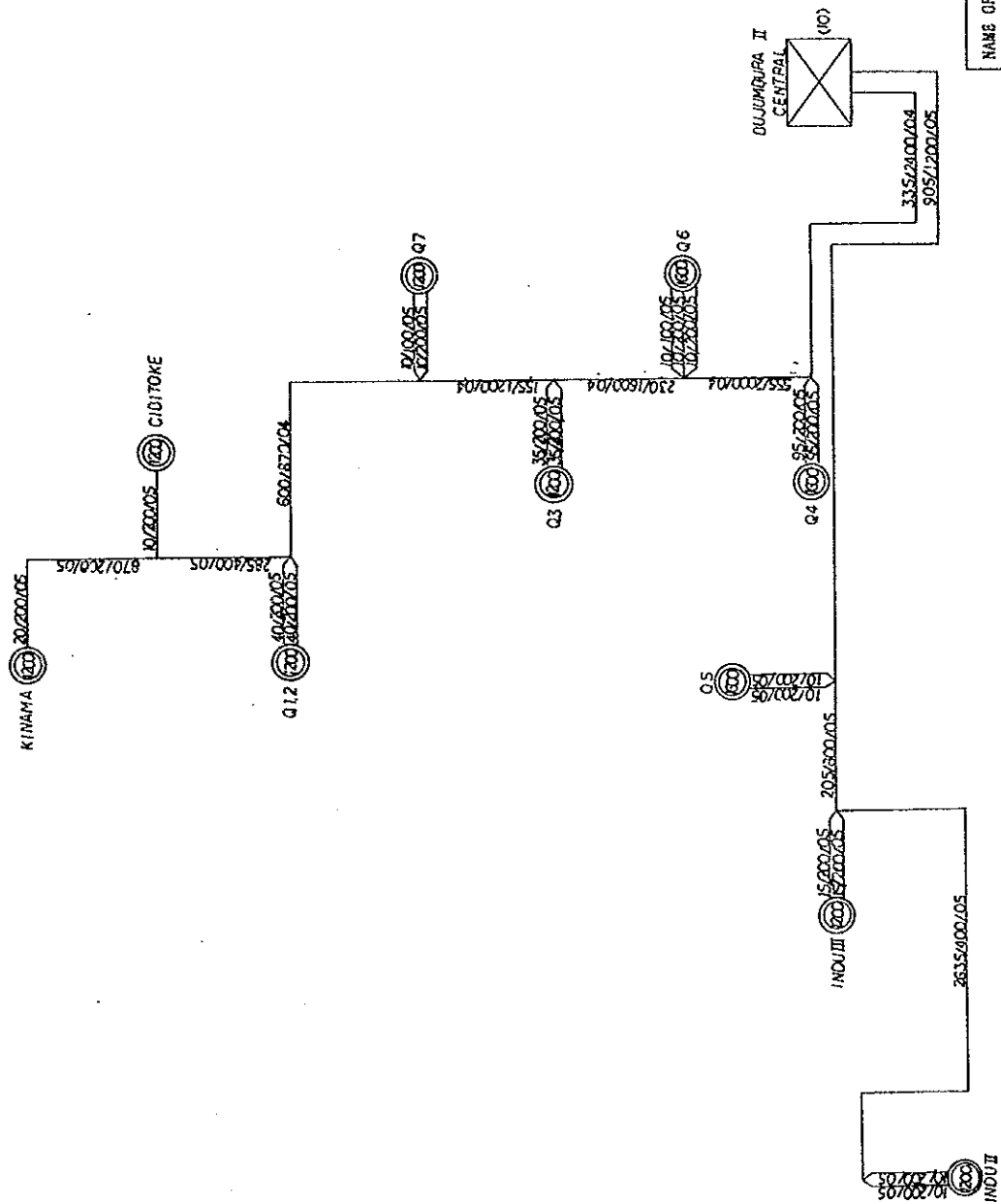
NAME OF DRAWING	BASIC PLAN FOR DISTRIBUTION CABLE (KAWENGE I AREA)	
DATE	1992.7	FIG. No. 9



## PHASE II



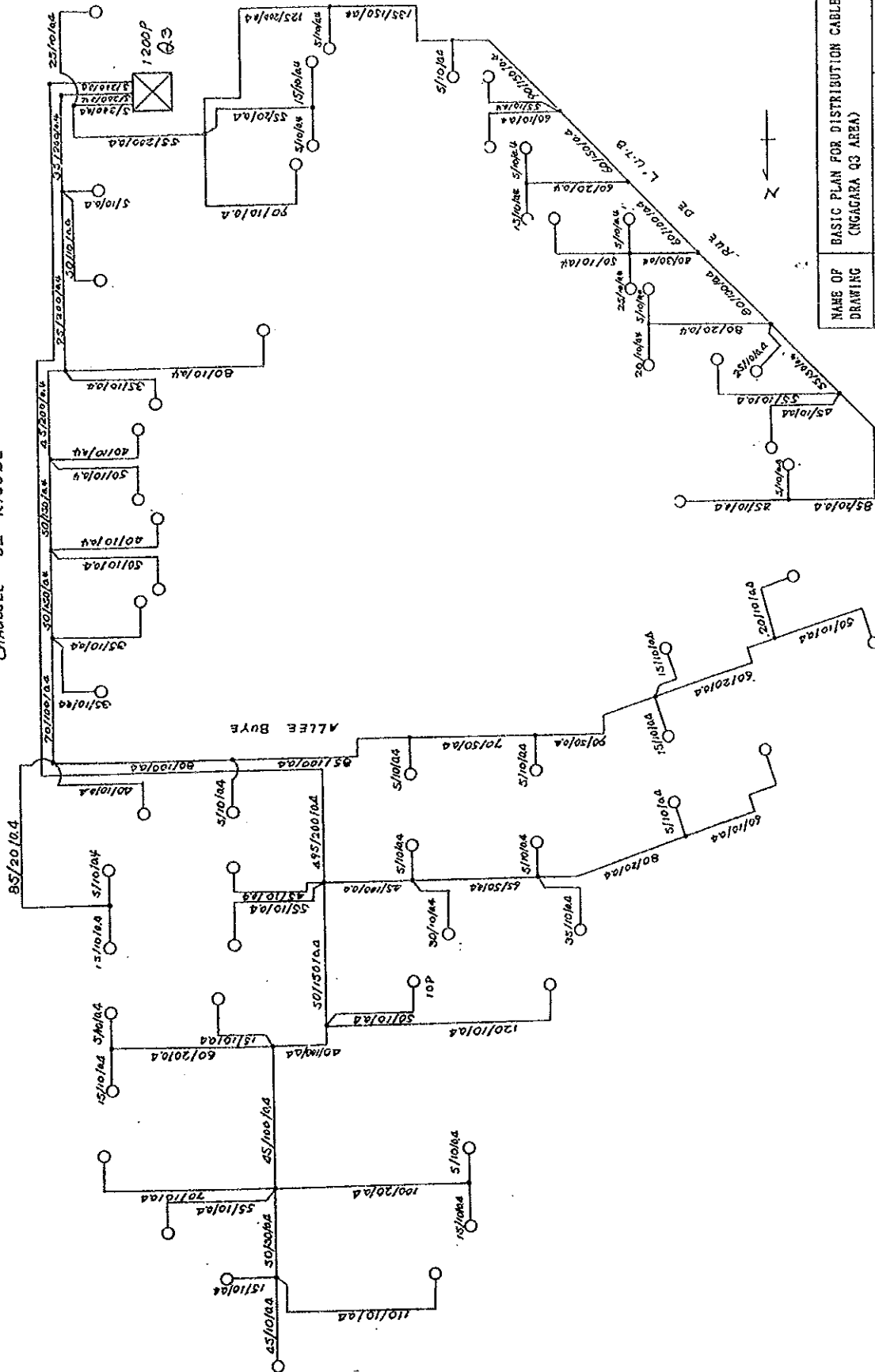
NAME OF DRAWING	BASIC PLAN FOR DUCT AND MANHOLE (NGAGARA, CIBITONE, KINAMA, INDUSTRY AREA)	
DATE	1992. 7	FIG. No. 11



NAME OF DRAWING	BASIC PLAN FOR MAIN CABLE (NGAGARA, CIDITOKI, KINAMA, INDUSTRY AREA)		
DATE	1 9 9 2 . 7	FIG. No.	1 2

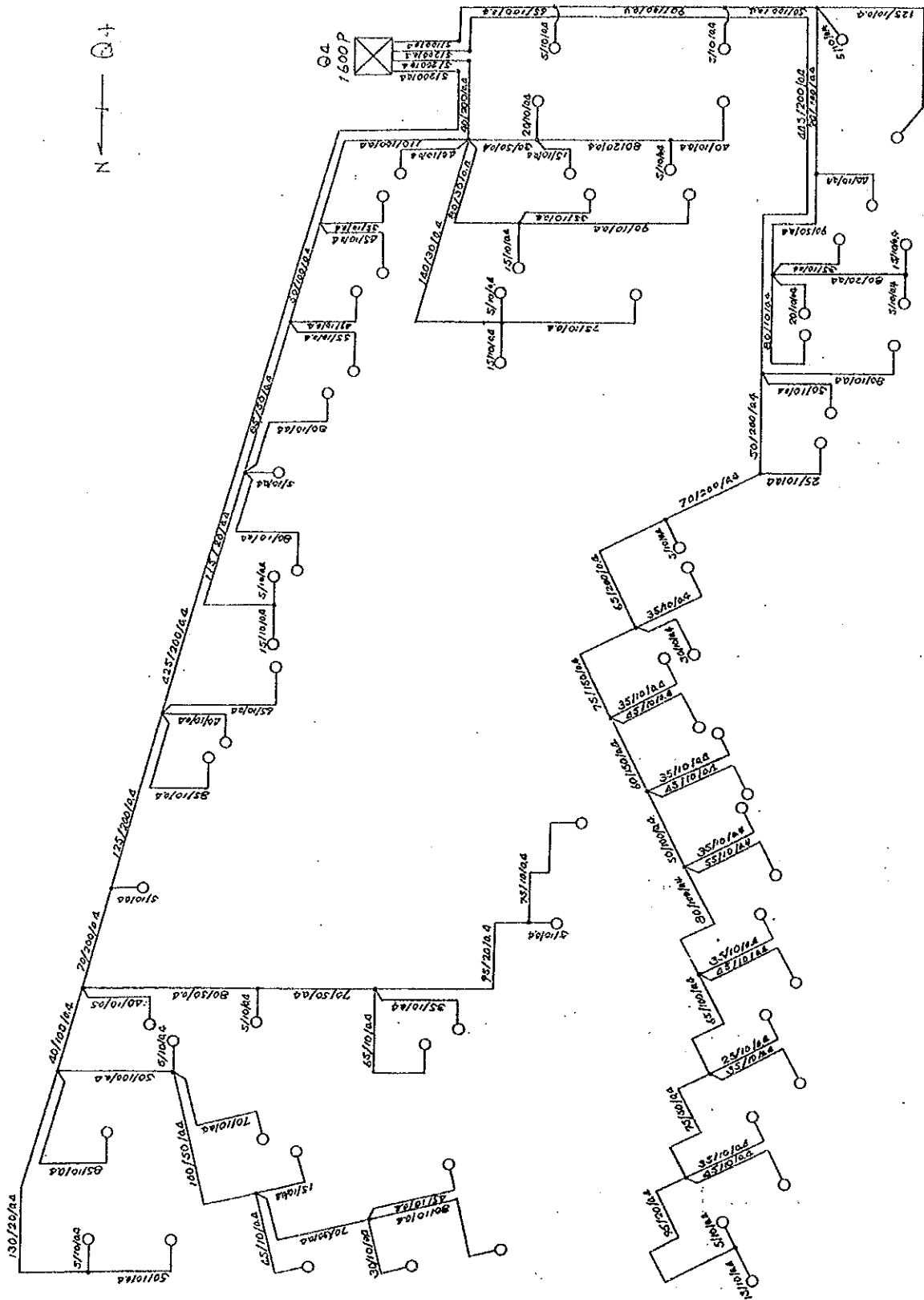


CHAUSSÉE DE KIGOMBE

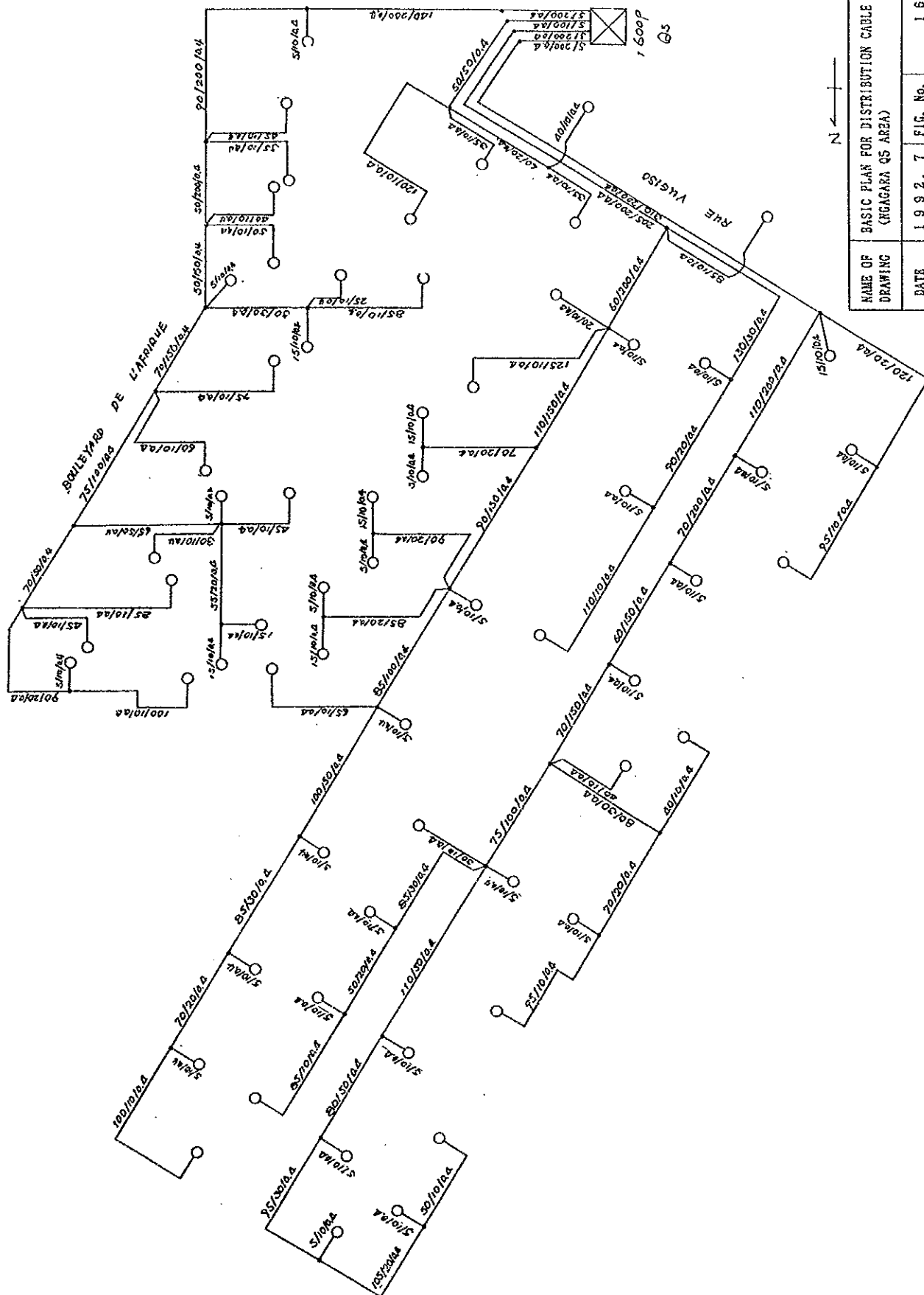


NAME OF DRAWING	BASIC PLAN FOR DISTRIBUTION CABLE (NGACARA Q3 AREA)
DATE	1992.7
FIG. No.	14



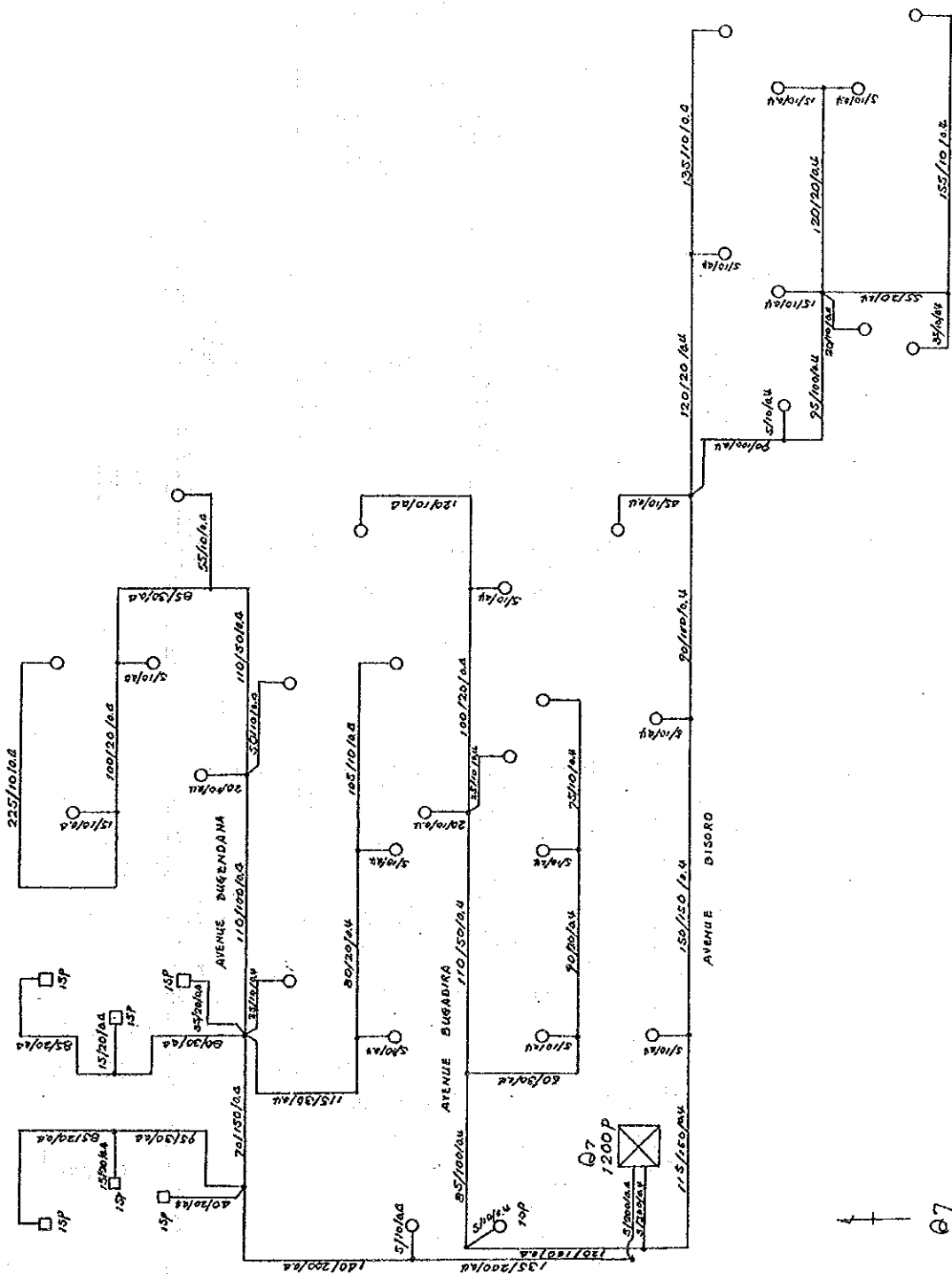


NAME OF DRAWING	BASIC PLAN FOR DISTRIBUTION CABLE (NIAGARA Q4 AREA)		
DATE	1992.7	FIG. No.	15

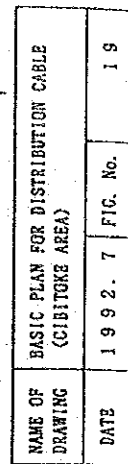


NAME OF DRAWING	BASIC PLAN FOR DISTRIBUTION CABLE (HAGARA Q5 AREA)		
DATE	1992.7	FIG. No.	16

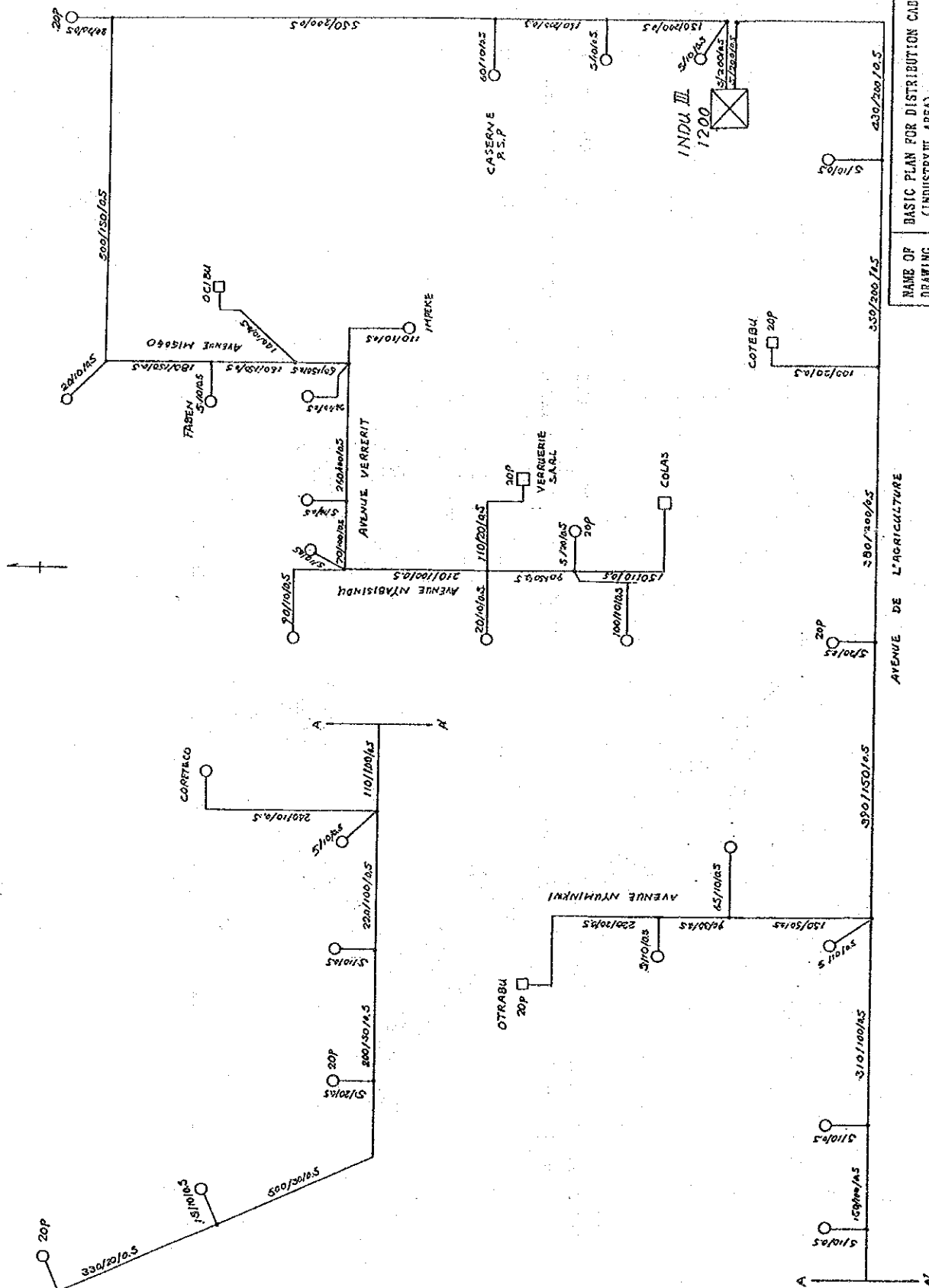




NAME OF DRAWING	BASIC PLAN FOR DISTRIBUTION CABLE (KAGARA QT AREA)		
DATE	1992.7	FIG. No.	18







NAME OF BASIC PLAN FOR DISTRIBUTION CABLE (INDUSTRY AREA)		
DATE	1992.7	FIG. No.
		21









JICA