No 4

RAPPORT DE L'ETUDE DU PLAN DE BASE SUR LE PROJET D'ALIMENTATION EN EAU EN MILIEU RURAL DANS LA REGION ORIENTALE REPUBLIQUE RWANDAISE

JUILLET 1986

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONAL

GRF
86-71

RAPPORT DE L'ETUDE DU PLAN DE BASE SUR LE PROJET D'ALIMENTATION EN EAU EN MILIEU RURAL DANS LA REGION ORIENTALE REPUBLIQUE RWANDAISE

JICA LIBRARY
1029556[6]

JUILLET 1986

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONAL

国際協力事業団
受入月日 61. 8. 28
登録No. 15305
412
61.8
GRF

AVANT-PROPOS

En réponse à la demande du Gouvernement de la République Rwandaise, le Gouvernement du Japon a décidé d'exécuter une étude sur le Projet d'Alimentation en Eau potable de la zone rurale dans la Région Orientale du Rwanda, et l'a confiée à l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA).

La JICA a délégué au Rwanda une mission chargée d'effectuer les études nécessaires pour l'établissement du plan de base relatif à ce projet, dirigée par Monsieur KANAI Seiichi, Chef-Adjoint de la Première Division de l'Etude du Plan de Base, Département de la Planification et de l'Etude de la Coopération Financière Non-Remboursable, JICA, du 21 mai au 8 juin 1986.

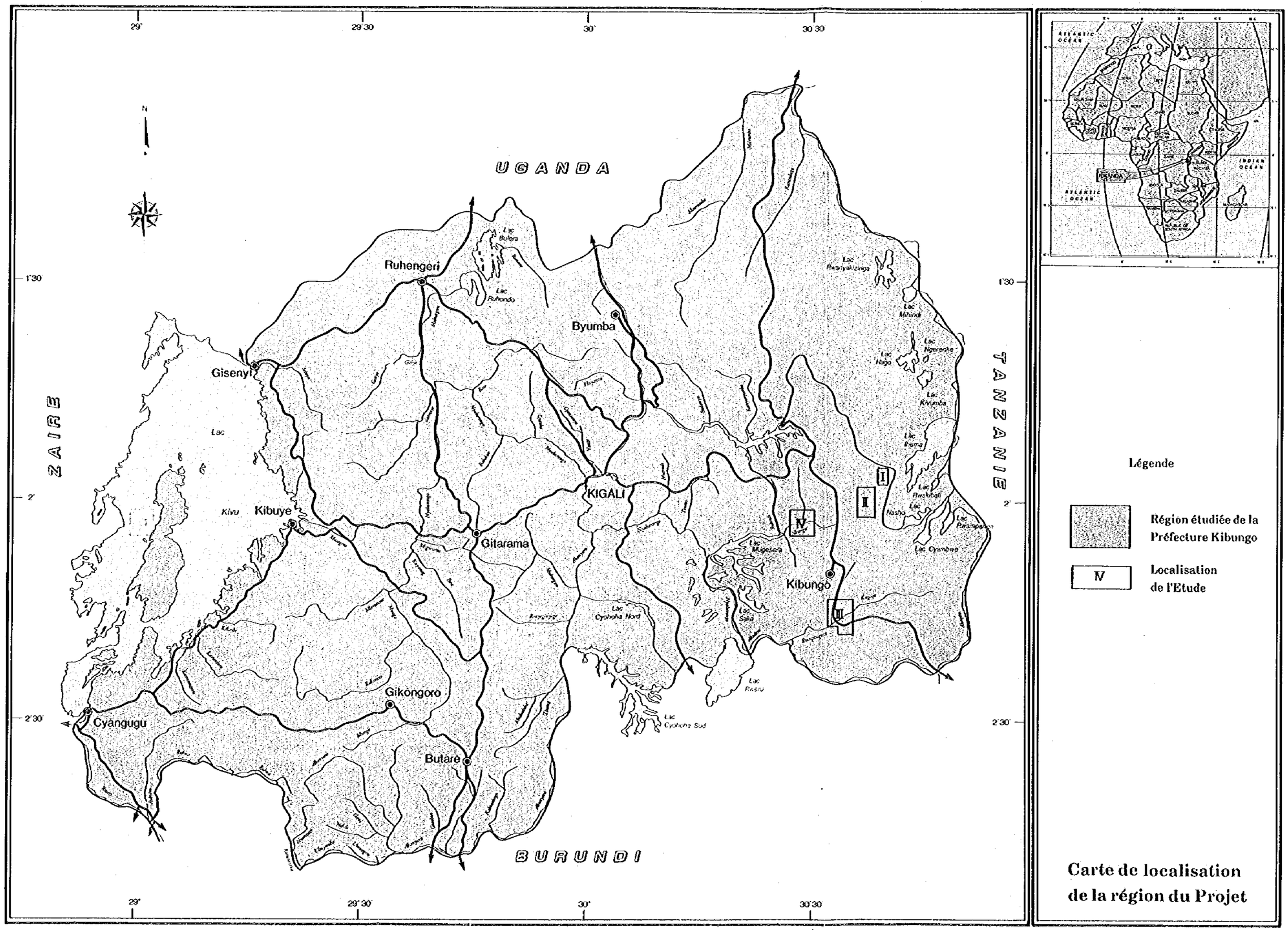
La mission a échangé ses vues avec les autorités concernées du Gouvernement de la République Rwandaise, et exécuté des études sur place. Dès le retour de cette mission au Japon, l'étude à été approfondie et le présent rapport a été rédigé.

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 Rwandaise, pour leur coopération à la mission.

Juillet 1986

Keisuke ARITA
Président
Agence Japonaise de
Coopération Internationale



Carte de localisation de la région du Projet

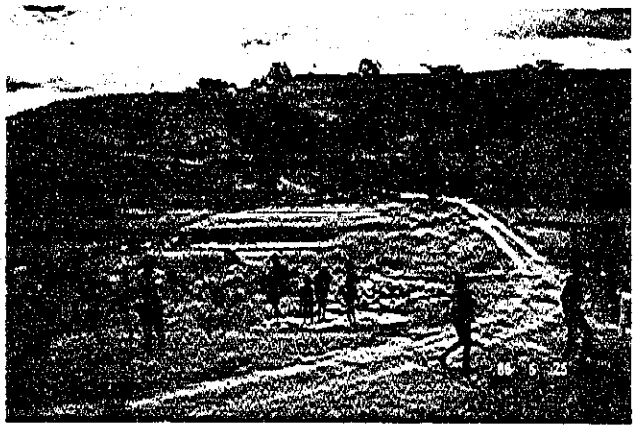
Dernier village de la Zone II (route en direction de la Zone I)

Zone II (agglomération de la région des mines SOMIRWA)

Zone II (Ecole dans la région des mines SOMIRWA)

Zone II (Dernier village de la région des mines SOMIRWA)

Zone III (Village au sud de la nationale en direction de la Tanzanie)



Région de riziculture de la zone IV (Les pousses de l'espoir. Les pousses ...)

Région de riziculture de la zone IV (on remarque un puits d'essai tout près.)

RESUME

La République du Rwanda est un petit pays continental situé dans la partie centrale du continent africain. Le paysage Rwandais, constitué d'une succession de chaînes de montagnes pouvant dépasser 1.800m, offre l'aspect d'un pays montagneux qui, par rapport aux autres pays d'Afrique, bénéficie d'un climat relativement doux et d'une pluviosité assez importante. 95 % de la population vit dans les campagnes et est engagée dans l'agriculture.

Le Gouvernement de la République du Rwanda est organisé autour du bureau présidentiel et de 16 ministères. Le développement des ressources en eau est placé sous la responsabilité du Ministère des Travaux Publics et de l'Energie. Ce ministère est assez récent puisqu'il a été créé lors du remaniement ministériel de 1984. La coordination des projets d'alimentation en eau a été confiée à la Direction Générale des Eaux qui relève de ce ministère et dont le rôle tend à devenir des plus prépondérants du fait que le Gouvernement de la République du Rwanda accorde une importance toute particulière aux projets de développement des installations d'alimentation en eau potable sur l'ensemble du pays.

Etant donné que seuls quelques centres urbains sont dotés d'un système de canalisations d'eau, l'ensemble de la population rurale, soit 95 % de la population totale continue à s'approvisionner selon le système de ressource traditionnel, et dépend des eaux de surfaces et des sources. Cependant, la pollution des eaux de surfaces par des virus et des insectes parasites s'accentue depuis quelques temps, ce qui entraine de grave problèmes d'hygiène et de santé. D'autre part, les sources d'approvisionnement utilisées étant peu pratiques et éloignées, le temps passé chaque jour à obtenir de l'eau est démesuré. Il est donc urgent de remédier à cette situation.

La région couverte par la présente étude concerne la partie orientale du pays, qui du fait de son retard économique, est particulièrement exposée.

Pour juguler cette situation, en 1982 le gouvernement de la République du Rwanda a demandé au gouvernement japonais de réaliser une étude pour

l'alimentation en eau potable des populations rurales d'une des préfectures de la région, la préfecture de Kibungo. Cette étude a été confiée à l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA) qui a réalisé l'"Etude du Projet d'Alimentation en Eau de la zone rurale de la région orientale" entre 1984 et 1985.

En 1985, après examen des résultats ce cette étude, le gouvernement de la République du Rwanda a sollicité auprès du gouvernement du Japon une coopération financière non-remboursable qui comprend notamment la fourniture du matériel pour réaliser un système d'alimentation en eau potable par la nappe souterraine, et l'exploitation des nappes phréatiques.

Le gouvernement du Japon ayant entériné la demande du gouvernement rwandais a décidé de réaliser une étude du plan de base pour la coopération financière non-remboursable et dépêché sur place une mission d'étude de la JICA qui a séjourné au Rwanda entre le 21 mai 1986 et le 7 juin 1986 et a réalisé "le plan de base du projet d'alimentation en eau potable de la zône rurale de la région orientale" du pays.

Cette étude a été menée avec la coopération de la Direction Générale des eaux du Ministère des Travaux Publics et de l'Energie qui es l'organe d'exécution de la partie rwandaise et assure la coordination. Le contenu de la demande a été fondamentalement examiné dans l'optique du plan d'ensemble qui sera poursuivi et qui a été dressé à partir de l'étude du projet d'alimentation. Les deux parties ont convenu que son étendue et son contenu entraient dans le cadre d'une coopération financière non-remboursable du gouvernement du Japon. D'autre part, l'appareil rwandais devant assurer le transfert technologique et l'entretien des installations a été étudié au cours d'une réunion des deux parties et une enquête sur place a été menée.

Le plan de projet suivant a été ensuite élaboré à partir des résultats de cette étude.

Le projet prévoit l'établissement de 72 districts d'alimentation répartis dans la région recouverte afin d'assurer un approvisionnement en eau potable de bonne qualité à la population rurale de la préfecture de de Kibungo à l'est du pays. Un puits profond équipé des installations subsidiaires sera creusé dans chaque district afin de constituer les sour-

ces d'approvisionnement. Une cuve de stockage des eaux de pluie sera en outre installée sur un des centres médicaux. Dans ce projet, l'accent est mis sur la nécessité d'un transfert technologique et du transfert du principal matériel ayant servi au forage afin que le Rwanda poursuive les travaux avec ses propres moyens en faisant partiellement appel à l'aide étrangère.

L'importance des districts d'alimentation et le détail des installations prévus dans le projet plan se présentent comme suit :

	Petits districts	Moyens districts
Nombre de districts	71	1
Population moyenne d'un district	460 p.	2.150 p.
Volumes fournis	10 m^3/j/district	80 kl/j/district
Installations	. puits avec pompe manuelle . Plate-forme et rigole d'écoulement . Barrière de protection	. puits avec pompe à moteur . Canalisations simples

Les petits districts constituent la forme d'alimentation la plus simple et la plus adaptée à la répartition géographique générale de la population qui est disséminée sur l'ensemble de la région du projet. Ils sont constitués d'une source d'alimentation unique (puits). Les moyens districts correspondent à une concentration plus dense de la population et sont constitués d'une source d'alimentation (puits) additionnée d'un système de distribution simple. Ces formes de district d'alimentation ont été retenues car paraissant les mieux adaptées au niveau technique de la zone rurale recouverte ainsi qu'à ses ressources financières, ce qui par conséquent évitera d'imposer de trop lourdes charges aux utilisateurs.

L'étendue des travaux de réalisation à la charge du gouvernement japonais couvre :

- Fourniture et expédition du matériel de forage des puits et du matériel nécessaire aux installations.
- Planification et construction des puits et des installations.
- Fourniture et expédition des pièces de rechange du matériel de forage des puits et des installations.

L'étendue des responsabilités à la charge du gouvernement rwandais couvre :

- Pose du câble sur la ligne de haute tension pour fournir l'alimentation des installations électriques.
- Expropriations des terrains nécessaires au projet. (y compris les indemnisations des produits agricoles)
- Disposition des contre-parties pour transférer les technologies.

Le forage des puits (72 puits) constitue la partie essentielle des travaux de réalisation du projet. Il sera exécuté à l'aide de la tour de forage spindle et de ses équipements porteurs qui aura été transférée au Rwanda à la fin des essais de forage additionnée par la suite d'une tour de forage rotative et de ses équipements porteurs qui constitueront le matériel devant être transféré au Rwanda.

La Direction Générale des Eaux, service relevant du Ministère des Travaux Publics et de l'Energie est l'organisme gouvernemental chargé de la réalisation du projet. Un consultant japonais et un entrepreneur également japonais seront chargés du plan d'exécution, de l'approvisionnement, du transport, des travaux sur place et de la supervision, selon les clauses du contrat qui les liera à ce ministère.

La Direction Générale des Eaux devra nommer au minimum 5 contre-parties rwandaises qui s'efforceront d'assister le consultant japonais et l'entrepreneur et d'assurer en même temps la formation technique voulue.

Le délai d'exécution escompté est de 31 mois à partir de l'Echange de Note, y compris le temps nécessaire aux travaux de préparation du site, qui sont estimés à 22 mois.

Les frais à supporter par le gouvernement rwandais dans le cadre du présent projet s'élèvent à 5.770.000 francs rwandais.

En ce qui concerne l'entretien ultérieur, étant donné que les unités d'approvisionnement du projet sont nombreuses et disséminées sur une vaste région, les autorités rwandaises ont décidé de mettre en place un système

de gestion et d'entretien des points d'alimentation avec des responsables au niveau de la population, de la commune et de la préfecture, lesquels bénéficieront du soutien technique du Ministère des Travaux Publics et de l'Energie. La préfecture serait par ailleurs chargée de la gestion des pièces de rechange et des stocks et le Ministère des Travaux Publics et de l'Energie de l'approvisionnement.

Lorsque le présent projet sera réalisé une nouvelle tranche de la population rurale de la préfecture de Kibungo (35.000 personnes soit 9 % de la population totale) pourra utiliser une eau potable de bonne qualité.

Grâce au projet, les risques de contamination par de l'eau polluée seront endigués et l'accès des points d'eau sera grandement facilité pour les utilisateurs, ce qui diminuera considérablement le temps passé à la corvée d'eau. A l'achèvement de ce projet les techniques et le matériel utilisés dans le cadre du développement des nappes souterraines seront transférés au Rwanda, et constitueront un outil appréciable qui lui permettra de poursuivre ses objectifs de développement et d'étendre par la suite l'exploitation des nappes phréatiques sur l'ensemble du pays.

C'est pourquoi nous avons estimé le bien fondé de ce projet qui entre à notre avis dans le cadre de la coopération financière non remboursable du gouvernement japonais.

TABLE DES MATIERES

Avant-Propos
Carte de Localisation de la Région du Projet
Photos du site
Résumé

Chapitre I. INTRODUCTION 1

Chapitre II. CADRE DU PROJET

2.1 Présentation Générale du Pays 4
2.2 Situation du développement de l'eau potable 5
2.3 Région Concernée par l'Etude 11
2.4 Résumé de l'Etude du Projet d'Alimentation 26
2.5 Circonstances de la demande et contenu 37

Chapitre III. PROJET
3.1 Objectif 40
3.2 Analyse de la demande 41
3.3 Projet 44

Chapitre IV. PLAN DE BASE
4.1 Orientation Fondamentale 48
4.2 Plan d'alimentation 48
4.3 Plan de réalisation 60
4.4 Plan de Fourniture des Machines 88
4.5 Plan de Réalisation des Travaux 92
4.6 Plan d'Entretien 110

Chapitre V. EVALUATIONS DU PROJET 117

Chapitre VI. CONCLUSION & RECOMMANDATIONS 119

PIECES JOINTES
1. Membres de la Mission d'Etude 120
2. Programme de l'Etude sur Place 121
3. Liste des Organismes Gouvernementaux Rwandais 123
4. Compte-Rendu de Réunion 124
5. Données sur la République du RWANDA 130

T A B L E A U X

2.1	Population du Rwanda	131
2.2	Liste des Ministères	132
2.3	Objectifs gouvernementaux et résultats des Projets Hydrauliques au Rwanda	8
2.4	Progression des projets entre 1981 et 1983	8
2.5	Budget de la Direction Générale des Eaux	134
2.6	Budget pour le Développement des Projets Hydrauliques	135
2.7	Population et densité de population de la préfecture de Kibungo	14
2.8	Services sanitaires de la préfecture Kibungo	22
2.9	Districts d'alimentation	33
2.10	Plan d'alimentation (d'ensemble)	34
2.11	Plan de réalisation de l'ensemble du Projet	36
4.1	Plan d'alimentation (par zone)	55
4.2	Calcul des pertes à la colonne d'eau	71
4.3	Liste du matériel fourni	89
5.1	Population estimative de 1990	131

F I G U R E S

2.1	Organisation administrative de la préfecture	12
2.2	Précipitations mensuelles enregistrées à la station météorologique de Kibungo	16
2.3	Classification des types de puits	25
2.4	Carte de localisation des districts d'alimentation .	35
3.1	Organigramme de la Direction Générale des Eaux . . .	47
3.2	Carte de la densité de population	148
4.1	Carte de localisation des zones et des puits	54
4.2	Schéma type d'un puits à pompe manuelle	77
4.3	Schéma type d'un puits avec installations simples . .	78
4.4	Schéma type d'une plate-forme de pompage	79
4.5	Schéma de débit	80

4.6 Schéma d'installation des canalisations 81
4.7 Schéma type d'une borne fontaine 82
4.8 Schéma d'ensembre du réservoir surélevé 83
4.9 Schéma d'une cuve de stockage l'eau de pluie 84
4.10 Station de pompe 85
4.11 Schéma de raccordement à la ligne 86
4.12 Schéma de deviation de la ligne haute tension 87
4.13 Organigramme des relations entre organismes 93
4.14 Organigramme des travaux de construction sur le site. 106
4.15 Calendrier des travaux 109
4.16 Organigramme du réseau d'entretien des installations. 112
4.17 Carte de répartition des puits 149

CHAPITRE I. INTRODUCTION

I. INTRODUCTION

La population de la République de Rwanda est pour 95 % engagée dans le secteur agricole et largement disséminée dans les provinces. Cette situation entraine de nombreux inconvénients et les conditions de vie sont encore souvent assez défavorables. L'approvisionnement en eau potable est en particulier tout à fait insatisfaisant, tant au niveau de la qualité que de la quantité.

Le gouvernement de la République du Rwanda s'efforce depuis quelques années de développer les installations d'amenée d'eau potable dans les campagnes, afin d'améliorer les conditions de vie de la population des milieux ruraux. C'est dans le cadre de cette politique qu'en 1984 le gouvernement de la République du Rwanda a demandé au gouvernement du Japon d'effectuer une étude pour élaborer un plan de développement de l'eau potable dans la préfecture de kibungo, située dans la partie orientale du Rwanda, qui est une région accusant un certain retard économique. Pour répondre à cette demande, le Gouvernement du Japon a confié l'étude à l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA). En 1983, cet organisme a préparé une étude préliminaire et a ensuite travaillé sur "l'étude du projet d'alimentation en eau potable de la région orientale" à partir du mois d'octobre 1984 et pendant 11 mois. Le plan d'alimentation en eau potable jugé le mieux adapté à la région et qui est proposé dans cette étude consiste essentiellement à exploiter en priorité les nappes souterraines.

Le gouvernement de la République du Rwanda a sollicité une aide financière non-remboursable auprès du gouvernement du Japon en février 1985, en se basant sur le rapport provisoire dressé au cours de l'étude du projet d'alimentation. Dès que l'étude a été terminée, le Gouvernement du Japon a décidé de réaliser un plan de base du projet afin de répondre à la demande du gouvernement rwandais. Il a dépêché une mission sur place entre le 21 mai 1986 et le 8 juin 1986, qui était chargée de tracer un plan de base pour la réalisation du projet d'alimentation en eau potable de la zone rurale de la région orientale du pays.

La Direction Générale des Eaux, organisme qui dépend du Ministère des Travaux Publics et de l'Energie, assure la coopération de la partie

rwandaise et la coordination avec les différents ministères et organismes engagés dans le cadre du présent projet.

En tout premier lieu, la mission et les responsables du gouvernement rwandais ont examiné la demande du gouvernement rwandais et effectué les mises au point qui s'imposaient. Ensuite une étude du projet d'alimentation en eau potable ayant été faite, un plan de base du projet a été dressé à partir des données de l'étude. Les deux parties ont convenu de suivre les recommandations du rapport final de l'étude du projet d'alimentation qui préconise de retenir 72 puits et 1 cuve de stockage des eaux de pluie parmi les 186 puits et installations du plan d'ensemble initial.

La réalisation de ce projet par le biais d'une aide financière non-remboursable du gouvernement du Japon revêtirait une signification très importante pour le gouvernement de la République du Rwanda qui serait ainsi en mesure d'amorcer un démarrage sans précédent de l'exploitation des nappes phréatiques du pays, et bénéficierait d'un transfert technologique important. La mission d'étude met un accent particulier sur le fait que le pays sera ainsi susceptible de pouvoir continuer par lui-même l'exploitation de ses ressources aquifères, et a demandé au gouvernement rwandais de mettre en place un système efficace pour qu'il puisse bénéficier pleinement du transfert technologique. Le Ministère des Travaux Publics et de l'Energie a promis de lui donner satisfaction, étant donné qu'à l'intérieur de ses services plusieurs organes sont engagés dans des tâches touchant de près le domaine des eaux, nonobstant la pénurie de matériel humain devant faire l'objet du transfert technologique et les contraintes budgétaires du gouvernement. En outre, après examen des montants qui incombent à la partie rwandaise, du système de gestion et d'entretien des installations et des charges budgétaires du pays, il a été décidé de constituer des contre-parties pour participer à l'étude effectuée sur place.

A l'issue de l'étude sur place il a été décidé de répartir les 7 communes de la préfecture de Kibungo couvertes par le projet sur quatre des douze zones de l'ensemble de l'étude, respectivement la zone I, la zone II, la zone III et la zone IV. Le choix des emplacements prévus pour le forage des 72 puits profonds qui constitueront le noyau des travaux de réalisation du projet d'alimentation a reçu l'assentiment des responsables rwandais.

La liste des membres de la mission d'étude, le programme de la mission d'étude, la liste des responsables rwandais, et le compte-rendu des différentes réunions sont joints en annexe du présent rapport.

CHAPITRE II. CADRE DU PROJET

II. CADRE DU PROJET

2.1 Présentation Générale du Pays

Selon le recensement de 1983, la République du Rwanda compte 5.670.000 habitants, et enregistre le taux de croissance démographique élevé de 3,7 %. Pour une superficie de 26.000 km², le Rwanda est un des pays d'Afrique à la plus forte densité de population. Cependant la plus grande partie de ses habitants, environ 95 % vit dans les zones rurales et est engagée dans l'agriculture. La concentration urbaine est donc extrêmement faible. (cf. tableau 2.1. de l'annexe " La population du Rwanda").

Le gouvernement de la République du Rwanda est organisé autour du bureau de la Pésidence et de 16 ministères. (cf. Tableau 2.2. de l'annexe).

Le pays est divisé en 10 Préfectures, administrées par un Préfet, lequel est nommé directement par le Président de la République. Une préfecture est constituée de communes de 30.000 à 40.000 habitants. Les communes sont elles-mêmes divisées en secteurs d'environ 3.000 habitants qui renferment à leur tour des cellules réunissant des conseils de quartier de 50 à 100 familles chacun. La plus petite unité administrative du pays est la commune. Elle est autonome et gère son propre budget.

Le Rwanda est un pays typiquement agricole. Son industrie minière et son industrie de service sont assez peu développées.

Selon les sources de la Banque Mondiale, en 1983 le PNB total du Rwanda s'élevait à 15.600.000 $ U.S., ce qui, par habitant, représente le niveau très faible de 275 $ U.S.

La balance commerciale de la République du Rwanda ne cesse d'être déficitaire depuis 1980, et le montant cumulé de sa dette extérieure atteignait 216.600.000 FRW (environ 2.100.000 $ U.S.) en 1983. (Chiffres de la Banque Nationale du Rwanda).

2.2 Situation du développement de l'eau potable

2.2.1 Situation générale

En règle générale, seuls quelques centres urbains disposent d'eau potable de bonne qualité, et la population rurale de la République du Rwanda, qui représente la majorité de la population du pays utilise ordinairement les eaux de surface des lacs, des marais, des étangs, etc, qui n'ont subi aucun traitement.

En ce qui concerne les centres urbains, seules les trois plus grandes villes du pays, Kigari la capitale (140.000 habitants), Butare (30.000 habitants), et Gisenyi (20.000 habitants) sont équipées d'installations d'amenée d'eau potable modernes. La ville de Rwamanaga (environ 10.000 habitants) est équipée de canalisations avec adducteurs de chlore mais les 9 autres petits centres urbains du pays disposent de simples canalisations sans aucune installation de traitement. Avec ce système d'alimentation 35 % des ménages urbains bénéficient d'une installation privée et 40 % d'un système de robinets publics.

L'eau est dans la plupart des cas captée à des sources naturelles relativement saines, puis stockée. Les problèmes de salubrité ne sont donc pas aigüs pour cette tranche de population, mais les installations se dégradent de jour en jour et les coupures d'eau sont de plus en plus fréquentes. Il est donc urgent de remédier à cette situation.

D'autre part, la population rurale continue à puiser les eaux de surface (lacs, étangs, rivières). Cette forme d'approvisionnement traditionnel implique que l'eau est consommée telle quelle, sans subir de traitement. Cependant, depuis quelques années l'Etat, conscient de la nécessité de donner accès à une eau potable de qualité à l'ensemble de la population s'est attaché à aménager les sources naturelles. Le captage de l'eau de source représentait une solution pratique permettant de développer le système d'alimentation à grande échelle sans investissements trop importants. En outre les frais d'entretien et de main d'oeuvre n'étaient pas très élevés. L'Aménagement des sources naturelles a débuté en 1976 avec le concours d'une aide financière de l'UNICEF, et s'inscrivait dans le cadre

du Projet d'Aménagement des PETITES SOURCES. Entre 1976 et aujourd'hui quelques 5.556 points d'alimentations ont ainsi été exploitées sur l'ensemble du pays. Selon les statistiques, près de la moitié de la pupulation rurale a pu bénéficier de ce programme.

Cependant, si on observe les choses de plus près, on constate qu'en fait les sources sont souvent situées loin des lieux d'habitation et de surcroît l'eau est difficile à amener sur les lieux de consommation des ménages. De plus, pendant la saison sèche leur débit diminue considérablement et dans de nombreux cas elles tarissent. Ainsi le taux d'utilisation des sources est très diminué. De plus toutes les sources pouvant être aménagées sans trop de frais l'ont été à ce jour, et il est donc difficile de songer à dépendre d'avantage des ressources de ce genre pour améliorer l'alimentation en eau potable des zones rurales. Il est donc impératif de chercher de nouvelles possibilités.

2.2.2 Agences Gouvernementales

Les Agences Gouvernementales de la République du Rwanda directement concernées par les projets de développement des ressources en eau et par les projets d'alimentation en eau potable sont le Comité Interministériel de Coordination et le Ministère des Travaux Publics et de l'Energie.

En octobre 1984, 7 hauts Comités Interministériels de Coordination (CIC) étaient créés par décret présidentiel. Ces comités recouvrent l'ensemble des ministères du gouvernement rwandais. Les questions qui se rapportent à l'urbanisme, au développement régional, à l'énergie, et à l'eau ont été confiées à l'un de ces comités, qui a donc été chargé de la planification et de la politique de développement des ressources en eau. Il assure également la coordination entre les différents ministères. Le Ministère des Travaux Publics et de l'Energie, membre de ce comité, est directement responsable du secteur de l'eau. Cependant le comité ne s'est pas réuni depuis sa première assemblée en mai 1986.

Le Ministère des Travaux Publics et de l'Energie est relativement récent puisqu'il a été créé lors du remaniement ministériel de 1984. Il est

responsable de l'administration et de la coordination des projets de développement des ressources en eau et d'alimentation en eau potable. Il est composé de six sections dont la Direction Générale des Eaux, qui est l'organisme gouvernemental attaché à ce projet.

2.2.3 Plan de Développement de l'alimentation en eau potable

(1) Plan National

La République du Rwanda a lancé une série de plan quinquennaux de développement économique, social et culturel. Le Premier Plan couvrait la période de 1966 à 1970, et a été suivi du Deuxième Plan pour la période de 1977 à 1981, puis du Troisième plan pour la période de 1982 à 1986. L'objectif premier de ces plans vise l'amélioration du niveau de vie de la population rurale, qui représente une partie importante de la population rwandaise. Le Rwanda accorde depuis 1980 une toute première place au secteur d'alimentation en eau et du tout à l'égout. Cette priorité s'inscrit dans le cadre de la "Décennie Internationale du l'Eau et de l'Assainissement de 1980 à 1990" proclamée par les Nations Unies. Le Comité National chargé des travaux s'est réuni une première fois en décembre 1980 et une deuxième fois en février 1983. L'année 1981 a été proclamée "l'année de l'hydraulique rurale" en République du Rwanda et une campagne d'information ayant pour thème la santé publique a été lancée auprès de l'ensemble de la population.

Les objectifs gouvernementaux qui touchent le secteur de l'alimentation en eau potable et du tout à l'égout ainsi que la progression des réalisations peut se résumer par les tableaux suivants. Les projets réalisés entre 1983 et 1985 et les budgets correspondants investis sont répertoriés au tableau 2.6 de l'annexe.

Tableau 2.3 Objectifs gouvernementaux et résultats

	Résultats A fin 1983 (1981-1983)	Résultats A mi-1985	Objectifs A fin 1990
Alimentation Zône urbaine	152.000 H	230.000 H 310.000 H*	370.000 H 410.000 H*
Alimentation Zône rurale	535.000 H	2.890.000 H 5.780.000 H*	4.800.000 H 6.850.000 H*
TOTAL	687.000 H	3.120.000 H 6.090.000 H*	5.170.000 H 7.260.000 H*

*Population estimée

Tableau 2.4 Progression entre 1981 et 1983

	Nombre de Projets	Nombre de Bénéficiaires (hab.)	Investissement TOTAL *	Aide Etrangère *
Alimentation zône urbaine	4	152.000	8,377	7,12
Alimentation Zône rurale	126	535.000	16,763	14,172
TOTAL	130	687.000	25,050	21,292

* Millions de $ US

Pour atteindre les objectifs précités, la République du Rwanda doit faire appel à l'aide étrangère car sa situation financière ne lui permet pas d'assumer les charges que cela représente. Ainsi 85 % du budget total étaient versés par les gouvernements étrangers et les organismes internationaux, le reste, soit 15 %, devant être supporté par le gouvernement du Rwanda. Cependant, compte tenu de la situation financière difficile du pays qui doit faire face depuis quelques années à un déficit important de sa balance commerciale, à

la dégradation de ses réserves de devises et à l'accroissement de sa dette extérieure, il semble que la réalisation des objectifs précités soit aujourd'hui compromise.

(2) Plan de développement de la région de Kibungo

La préfecture Kibungo, région recouverte par le présent projet, compte environ 380.000 habitants. Le développement et les investissements engagés dans le secteur d'alimentation en eau et de tout à l'égout de la région accuse un retard important par rapport au reste du pays.

En effet, dans les autres préfectures du pays, des projets d'amenée d'eau et de tout à l'égout sont soit en cours de réalisation soit à l'étude avec le concours d'organismes internationaux et de la coopération étrangère. Dans la préfecture de Kibungo, on relève seulement deux projets en cours : le projet d'extension des canalisations de Kibungo, la ville préfecture et de Rwamanaga, sous-préfecture, financé par la Banque Mondiale et entre dans le cadre des projets de la zone urbaine, et le projet d'alimentation en eau du district de Gahini dans la commune de Rukira, seul projet actuellement à l'étude pour la zone rurale recouverte par cette étude. Par conséquent le projet d'alimentation en eau potable qui fait l'objet de cette étude constituera pratiquement l'unique projet utilisant les nappes phréatiques pour fournir la zone rurale de la préfecture de Kibungo en eau potable.

(3) Budget

En 1984, le budget total de l'Etat s'élevait à 18 milliards 150 millions de FrR (192 Millions de $ US). Le budget du ministère des Travaux Publics et de l'Energie représentait 6,8 % de ce total, soit 1 milliard 250 millions de FrR (13 millions de $ US), dont 5,6 %, soit 70 millions de FrR (720.000 $ US) sont destinés au budget de fonctionnement de la Direction Générale des eaux. La modique somme de 30 millions de FrR par an est prise sur ce budget et allouée aux travaux hydrauliques ruraux. Ce budget est donc beaucoup trop limité

pour résoudre le problème de l'alimentation en eau potable de la zône rurale tel qu'il se pose à l'heure actuelle. Il faut par conséquent faire appel à l'aide des gouvernements étrangers et des organisations internationales pour poursuivre l'amélioration des installations d'alimentation en eau potable. Le tableau 2.5 en annexe présente la ventilation du budget de fonctionnement de la Direction Générale des eaux en 1984 et son évolution au cours des trois dernières années.

2.2.4 Organisations Internationales

Les organisations internationales qui procurent une aide financière et technique à la République du Rwanda dans le cadre du développement des ressources en eau et de l'alimentation en eau potable sont répertoriées ci-après :

- PNUD (Programme des Nations Unies pour le Développement)
- UNICEF (Fonds des Nations Unies pour l'Enfance)
- OMS (Organisation Mondiale de la Santé)
- Banque Mondiale
- IDA (Association pour le développement International)
- BAD (Banque Africaine de Développement)
- FED (Fonds Européen de Développement)
- BCEOM (Bureau Central d'Etudes pour les Equipements d'Outre-Mer)
- FAC (Fonds d'Aides et de Coopération)
- AIDR (Associations Internationale de Développement Rural)

Outre sa participation financière au projet d'aménagement des sources naturelles dans les zônes rurales, l'UNICEF apporte sa coopération à l'élaboration du Plan Général de développement des ressources hydrauliques.

L'OMS aide le Rwanda à édifier les bases d'une hygiène publique et contrôle la qualité de l'eau.

La Banque Mondiale finance une grande partie des installations d'amenée d'eau des grands centres urbains et vient de terminer une "étude structurelle des centres de traitement des eaux de la zone rurale".

La Banque Africaine de Développement participe à la construction d'une usine de fabrication de produits chimiques de purification de l'eau et finance la construction d'une station de pompage dans la région de Lava.

L'AIDR est un organisme belge qui dans le passé a apporté une contribution importante aux projets d'exploitation des sources protégées mentionnées plus haut. Actuellement cet organisme a perdu tout dynamisme et n'a plus d'activité particulière.

2.3 Région Concernée par l'Etude

2.3.1 Situation Géographique, Administration et Economie

La préfecture de Kibungo est située à l'extrême sud de la République du Rwanda et constituée de 11 communes. Elle est bordée à l'est et au sud par la Tanzanie et le Burundi, à l'ouest par la préfecture de Kigari et au nord par le parc national d'Akagera.

Elle couvre une superficie de 4.140 km² (après déduction des superficies prises par le parc national d'Akagera et par les lacs, on obtient une surface utilisable de 2.670 km²). La région est constituée de hauts plateaux formant une succession de monts de 1.300 m à 1500 m d'altitude. Kibungo, la ville préfecture est située à 60 km au sud-est de Kigari, capitale du Rwanda.

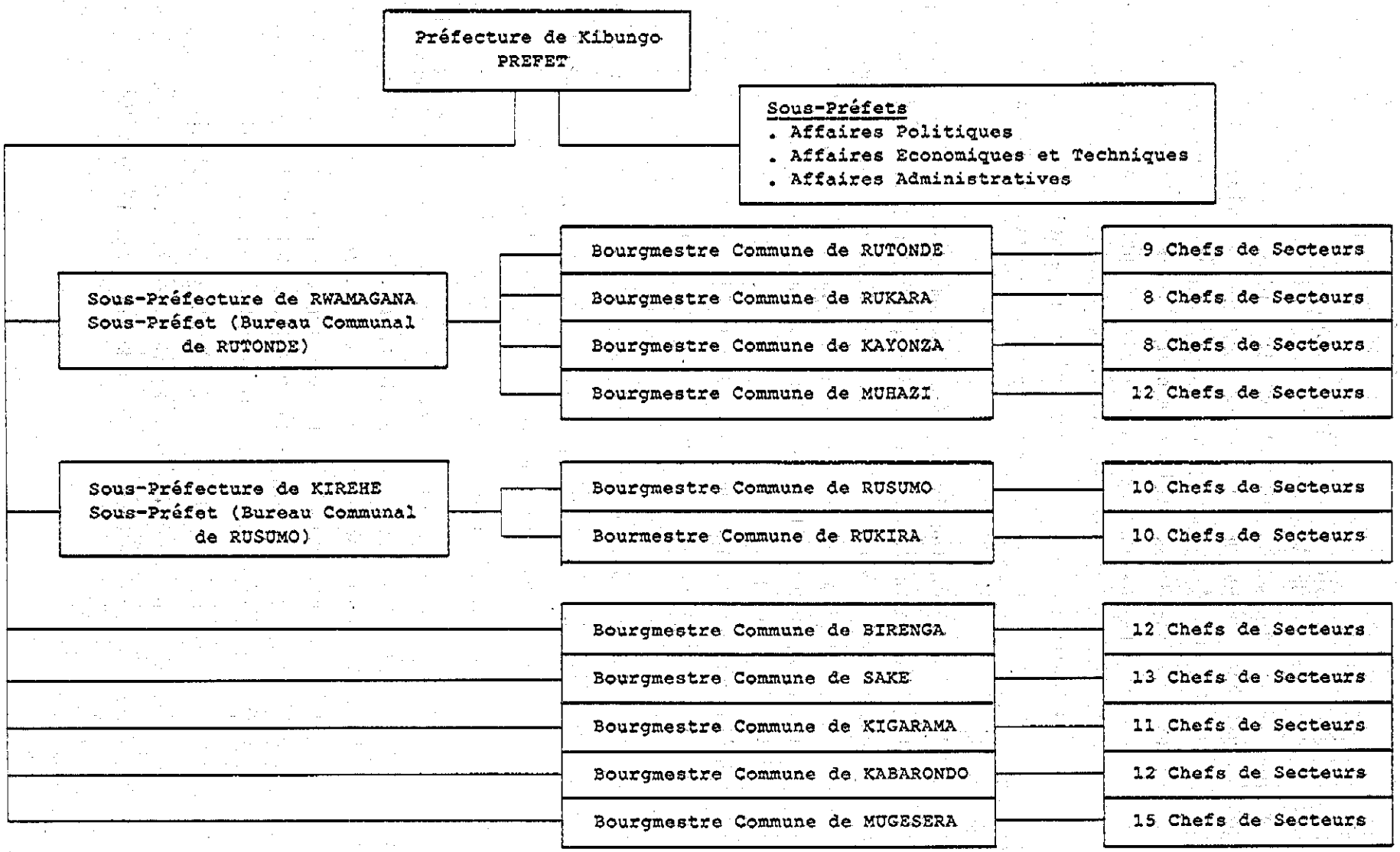
(1) Organisation Administrative

La préfecture de Kibungo est divisée en deux sous-préfectures, 11 communes, et 120 secteurs et administrée par un préfet qui est nommé par le Président de la République. (Voir figure 2.1 le schéma d'organisation administrative de la préfecture). Chaque commune est gouvernée par un bourgmestre assisté d'un conseil communal et d'un comité technique. C'est un corps administratif autonome qui gère son propre budget, dispose d'un bureau communal et d'employés et règle toutes les affaires de son territoire. Vient ensuite le secteur, qui est la plus petite unité administrative du pays mais, ne disposant souvent pas de bureau indépendant, ses pouvoirs administratifs s'en trouvent limités.

La préfecture de Kibungo compte 694 cellules, qui sont des sous divisions du secteur et qui réunissent des conseils de quartier composés de 50 à 100 familles.

Les cellules comportent un système particulier de bénévolat pour effectuer les travaux communautaires de désertement appelé "UMUGANGA". Sous la direction du chef de cellule, chaque personne doit apporter une participation de 4 heures par semaine en moyenne pour effectuer des travaux publics tels que reboisement ou réparation des routes. Le nombre de communes et de secteur est indiqué tableau 2.8.

Figure 2.1 Schéma d'organisation administrative de la préfecture



(2) Population et Densité de Population

Parmi les dix préfectures que compte le pays, la préfecture de Kibungo est une des régions qui compte la plus faible densité de population. Récemment, pourtant, on constate un mouvement d'immigration quoique lent, de la population rurale en provenance des autres préfectures, et on prévoit que cette migration devrait se poursuivre dans le futur. Contre une densité de population moyenne du Rwanda de 303 habitants au km², la densité de population de la préfecture de Kibungo est de 139 habitants au km². (Données de la Banque Mondiale et de la Préfecture).

La population de la préfecture se regroupe principalement dans la région ouest (près de la préfecture Kigari) alors que les régions nord (secteur nord du Parc National d'Akagera) et sud (secteur sud près de la frontière tanzanienne) sont pratiquement désertes. Par ailleurs, le taux de croissance démographique moyen du Rwanda était de 3,7 % en 1983 et de seulement 3,4 % pour la préfecture de Kibungo, ce qui est beaucoup plus faible. Si on observe la répartition de la population dans la préfecture on constate que la majeure partie des familles est disséminée sur les hauteurs ou sur les flancs de côteaux et n'ont presque pas tendance à se regrouper.

La population et la densité de population de la préfecture de Kibungo en 1984 sont représentées tableau 2.7.

(3) Principales Industries

Comme toutes les préfectures du Rwanda, Kibungo est une préfecture essentiellement agricole. Les récoltes principales sont le café, les bananes, les cacahuettes, le manioc et les haricots. Sur l'ensemble des régions du Rwanda qui pratiquent la culture du café la production totale de 1982 était de 25.082 tonnes, dont 30 %, soit près de 6.000 tonnes pour la seule région de Kibungo.

L'étain, qui représente le troisième produit d'exportation du Rwanda, est exploité au nord de la préfecture dans la commune de Kayonza par la société des Mines Rwandaises, la SOMIRWA. La préfec -

ture compte aussi une production de tungstène. A Zaza, commune de Mugesera on trouve une usine de fabrication de papier et dans la commune de Rutonde une usine de traitement du riz. Toutefois il s'agit là de petites usines non encore développées. Il y a aussi des industries domestiques qui fabriquent quelques meubles, des objets en cuir et en bambou et des briques.

Tableau 2.7 Population et Densité de population de la Préfecture Kibungo

N°	COMMUNE	Superficie habitable km²	Nombre de Secteurs	Nombre de Cellules	POPULATION	densite de POPULATION au km²
1	BIRENGA	263,6	12	59	40.435	153
2	KABARONDO	160,3	12	60	28.003	175
3	KAYONZA	190,0	8	38	23.933	126
4	KIGARAMA	273,3	11	66	36.610	134
5	MUGESERA	144,1	15	75	42.460	295
6	MUHAZI	91,0	12	66	34.500	377
7	RUKARA	261,9	8	52	32.446	124
8	RUKIRA	253,2	10	58	31.903	126
9	RUSUMO	788,8	10	99	49.010	62
10	RUTONDE	93,7	9	51	28.336	302
11	SAKE	146,1	13	70	35.276	242
	TOTAL	2.666,6	120	694	382.913	144 (MOYENNE)

Les grands capitaux circulants de la région sont détenus par la société TRAFIPRO (important grossiste en couleurs organisée en coopérative) qui a des filiales à Kibungo, Rwamagana, Kayonza, Zaza et Rwanteru. Vient ensuite la société SOQUAKOKO, grossiste en bière, la société PHARMACIESOCOPHAKI, grossiste en médicaments, etc. Il y a quelques échanges avec la Tanzanie et le Burundi, mais le volume des affaires est assez faible.

2.3.2 Conditions Naturelles

(1) Topographie

La région du projet se trouve dans la préfecture de Kibungo (4.100 km²) qui est située à l'est du Rwanda. La superficie totale couverte par le projet est de 2.670 km², compte tenu du fait que le parc national d'Akagera (1.039 km²) et les villes de Kibungo et Rwamagana en sont exclus.

Au sud-est de la préfecture de Kibungo on trouve une chaine de montagnes pouvant atteindre 1900 m d'altitude, mais qui en moyenne ne dépassent pas 1.300 à 1500 m. De fortes denivellations en général supérieures à 200 m, forment des vallées profondes et donnent à la région une géomorphologie très accidentée.

Les routes principales longent en général les crêtes de montagne mais descendent aussi souvent en pente raide vers la vallée.

(2) Géologie

La région du projet est principalement formée de roches métamorphiques de l'ère précambrienne constituées de schistes et de quartzite lardés. La région nord-ouest et la partie centrale du site du projet serait formée d'anticlinaux plissés de façon complexe soit dans la direction nord-sud soit dans la direction nord-nord-ouest/ sud-sud-est et le plissement est en pente. La région sud-est est constituée de la charnière inférieure du plissement comportant un anticlinal de direction nord-est/sud-ouest. Sur toute la région du projet se développent des failles. Les régions où le quartzite est dominant développent des joints qui forment des couches à bonne perméabilité. Par contre les schistes tendent souvent à devenir argileux, ce qui donne en général une mauvaise perméabilité.

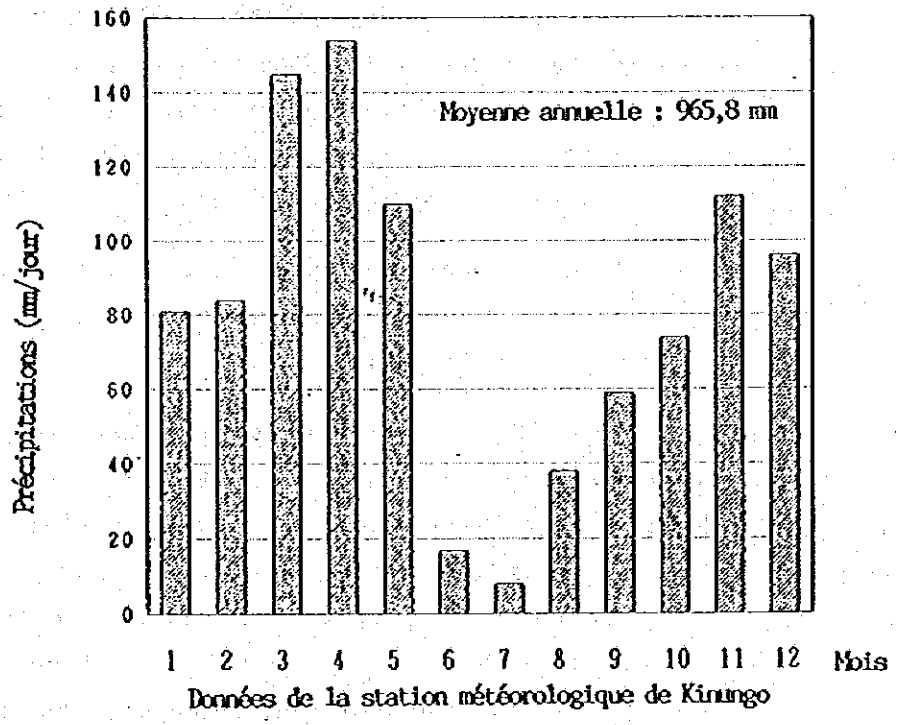
(3) Climat

La région du projet est une région équatoriale située en altitude, dont le climat est doux avec des températures annuelles moyennes de 18 - 19°C.

Les précipitations annuelles sont en moyenne de 970 mm (voir figure 2.2), et se répartissent en fonction des quatre saisons suivantes :

Petite saison sèche	: janvier-février
Grande saison des pluies	: mars à mai
Grande saison sèche	: juin à septembre
Petite saison des pluies	: octobre à décembre

Figure 2.2 Précipitations mensuelles enregistrées à la station météorologique de Kibungo.



(4) Présence des Nappes Phréatiques

Sur l'ensemble de la préfecture de Kibungo il y a peu de rivières alors que les précipitations sont relativement abondantes, ce qui laisse présumer une formation importante de nappes phréatiques.

a) Classification des nappes

Si on effectue un classement hydrogéologique des puits qui devront être forés dans la région du projet pour atteindre les formations de nappes phréatiques on obtient les combinaisons suivantes :

Puits peu profonds (jusqu'à 30 m)

(a) Nappe phréatique sans pression située dans une zône de couches de graviers et de sables (dépôts fluviaux) - puits S_1.

(b) Nappe souterraine sans pression située dans une zône de graviers et de sables (dépôts fluviaux)ou de dépôts de colluvions. Puits S_2.

Puits profonds (au-delà de 30 m)

(a) Nappe souterraine sous pression située au centre d'une zône composée de schistes et de quartzite lardés avec schistes dominants. Puits D_1.

(b) Nappe souterraine sous pression située au centre d'une zône composée de quartzites et de schistes lardés avec quartzites dominants. Puits D_2.

(c) Nappe souterraine sous pression située dans une zône altérée constituée de roches granitique ou située dans un joint. Puits D_3.

Les résultats de l'expertise des nappes souterraines faite en suivant ses normes de classification pour l'ensemble de la région faisant l'objet du projet sont indiqués figure 2.3. Les régions marqués de la lettre N sur la carte représentent les sites dont la hauteur relative doit être supérieure à 150 m par rapport à la surface du lac ou qui se situent au fond d'une vallée, ou encore des sites présentant un dénivellement brusque des couches, ce qui rend difficile l'emploi de pompes manuelles pour capter l'eau. Les puits devront être abandonnés dans ces secteurs sauf ceux qui sont prévus pour le plan d'ensemble, et remplacés par un système d'alimentation par les eaux de pluie.

b) Analyse géophysique des nappes souterraines par secteur

Secteur de Kayonza

Dans ce secteur au terrain très accidenté la nappe phréatique est assez superficielle. Elle est constituée d'une couche d'eau boueuse entre 5 et 20 m de profondeur et d'une couche saturée d'eau au-delà de 30 m. Les couches humides peu profondes sont constituées d'argiles ou de graviers fins et les volumes d'eau escomptés sont faibles. Par contre il est probable que la nappe prédominante se situe dans les couches profondes saturées qui développent des crevasses et sont constituées de quartzite. D'après les sondages électriques cette nappe est ininterrompue sur une profondeur de 100 m et pour obtenir de bons volumes d'eau il faudra creuser le plus profond possible.

Secteur de Kabarondo

Il y a deux nappes dans ce secteur, l'une aux alentours de 20 m de profondeur, l'autre située à plus de 30 m de profondeur. La première nappe est constituée principalement de dépôts d'alluvions mais il est fort probable que la perméabilité soit mauvaise car la couche argileuse est très épaisse. On relève seulement une teneur en eau importante.

Dans ce secteur le puits devra être foré entre 40 et 50 m de profondeur afin d'atteindre la nappe souterraine la plus profonde.

Secteur de Kigarama

On pense qu'il devrait y avoir deux nappes dans ce secteur. La première doit être située à moins de 20 m et la deuxième à plus de 50 m de profondeur. La première nappe est consitutée surtout de dépôts d'alluvions et de graviers, alors que la deuxième est constituée de

couches de schistes et de quartzite lardés avec schiste dominant. La profondeur de forage prévue pour ce site est comprise entre 50 et 70 m afin d'atteindre la nappe souterraine la plus profonde.

Secteur de Sake

Dans cette région le sol est principalement constitué de granites et pour exploiter la nappe souterraine il faudra déterminer avec précision l'emplacement des crevasses, des joints et des roches désagrégées de la couche granitique. Cela représente une expertise géologique assez difficile. D'après les résultats de sondage électrique, on remarque une faible résistivité dans les deux nappes. Dans la nappe peu profonde, elle est dûe à la présence d'une couche granitique désagrégée, dans la deuxième elle est dûe probablement à la présence d'une nappe d'eau. La zone peu profonde qui offre une faible résistivité est située à moins de 40 m alors que la zône profonde à faible résistivité est située à plus de 120m.

Pour installer une pompe manuelle il faudra que le niveau d'eau stable de la nappe sous pression soit inférieur au niveau de captage maximum de la pompe qui est de 50 m. Il faudra donc choisir les sites de forages de plus faible altitude possible, et sur les points où la nappe aquifère dépasse 100 m de profondeur il faudra abandonner la pompe manuelle.

Secteur I de Rukira

Cette région présente des inconvénients topographiques évidents pour le forage de puits. Les vallées sont encaissées et les nappes phréatiques superficielles. On sera donc obligé de forer à flanc de colline ou dans la vallée et les travaux de construction des voies d'accès qui actuellement n'existent pas seront assez difficiles. Lors des derniers sondages électriques il n'a pas été

possible de démontrer clairement la présence d'une nappe aquifère, mais certains indices laissent supposer la présence d'eau à moins de 20 m de profondeur par rapport au niveau du sol de la vallée. Si un puits est foré dans ce secteur, il faudra prévoir une profondeur de 30 à 50 m par rapport à la vallée.

Secteur de Birenga

La nappe souterraine est située à moins de 35 m par rapport au niveau de la vallée. Comme pour le secteur de Rukira la vallée est très encaissée et la nappe demande en général un puits peu profond. Le site du forage sera donc choisi autant que possible dans la vallée. La profondeur de forage prévue est de 40 à 80 m.

Secteur II de Rukira

On pense qu'il existe deux nappes phréatiques sur ce secteur, la première à moins de 22 m de profondeur et la deuxième entre 30 et 100 m de profondeur. Si on juge la formation d'une faible résistivité d'un point de vue géologique, comme pour les autres secteurs on relève une teneur en eau élevée mais une mauvaise perméabilité. Par conséquent il faudra forer jusqu'à la nappe profonde, c'est à dire entre 50 m et 80 m.

Secteur de Rusumo

Ce secteur a présenté deux couches de faible résistivité La première couche est située à moins de 30 m de profondeur et la deuxième couche, profonde, est située à 140 m. On suppose que l'épaisseur de la première couche peut atteindre 70 m, mais si sa teneur en eau est élevée, il y a de fortes présomptions pour que la couche d'argiles et de dépôts de colluvions soit épaisse, ce qui ne permet pas d'affirmer la présence d'une nappe d'eau. En certains endroits les couches tombent à pic dans la direction ouest (pente de 45° à 80°), ce qui ne permet pas d'espérer un étalement régulier de la nappe.

Secteur de Muhazi

Comme le secteur de Sake, ce secteur est constitué principalement de couches de granite. Il faudra donc prévoir de forer dans la couche altérée de la couche granitique, mais le forage devra se situer à plus de 70 m de profondeur.

Secteur de Mugesera

Sur ce secteur on a constaté deux zones de faible résistivité, la première dans une couche de granite désagrégé et la deuxième (à plus de 70 m de profondeur) pouvant être dûe à l'existence d'une nappe aquifère. Le forage des puits devra être entrepris entre 70 m et 100 m de profondeur.

2.3.3 Environnement Social

(1) Conditions Sanitaires

Les conditions sanitaires de la préfecture de Kibungo sont parmi les plus mauvaises du Rwanda. En effet, étant donné que la population utilise l'eau polluée des étangs, des rivières et toutes autres eaux de surface, les cas de fièvre typhoide, d'entérites, de dysenterie amibienne, de diarrhées et d'hépatites virales, maladies dûes au contact de l'eau polluée, sont très fréquents. En outre, étant donné que les services sanitaires sont peu nombreux, les malades ne se présentent en consultation que dans les cas de maladie grave, et par conséquent les cas de maladies causées par la pollution qui n'entrent pas dans les chiffres statistiques sont nombreux.

Les principaux services sanitaires de la préfecture sont indiqués tableau 2.8. On remarque que pour une population voisine de 380.000 habitants elles sont tout à fait insuffisantes.

TABLEAU 2.8 SERVICES SANITAIRES DE LA PREFECTURE DE KIBUNGO

HOPITAUX	Nombre	Observations
	4 : un hôpital public à Kibungo et Rwamagana Une clinique privée à Gahini et à Rwinkwavu	Un hôpital doit être construit à Kayonza et Kigarama dans les secteurs de Migongo et Gihina
CENTRES SOCIAUX	7 : Mukarange, Kabarondo, Rukoma, Rukara et trois autres lieux	
DISPENSAIRES	6 : Nyange, Mutenderi, Rukunberi, Nacyo et deux autres lieux	Plus de la moitié sont adjoints aux hôpitaux et centres sociaux
MATERNITES		Sont adjointes aux hôpitaux et aux centres sociaux

(2) Sources existantes et conditions d'utilisation

A part la ville de Kibungo et la ville de Rwamagana (exclues de la zône du projet) qui bénéficient de canalisations d'amenée d'eau, seule la ville de Zaza dispose de petites installations et la société des mines SOMIRWA d'une installation privée (Logements de fonction). Les installations de Zaza ne fonctionnent plus depuis juillet 1984 car la pompe est en panne. Aucune des installations en place ne disposent d'un système de purification de l'eau et dans tous les cas l'eau de la source ou de l'étang est amenée dans un réservoir au moyen d'une pompe, puis distribuée par gravité.

Les seules sources souterraines utilisées actuellement dans la région du Projet sont constituées par les sources naturelles. Dans la région étudiée, à l'heure actuelle on dispose de 273 sources avec un débit journalier total de 12.438, 9 m³. Le volume des besoins calculés sur la base des chiffres démographiques de 1983 S'élève à 8.367,8 m³ (67,3 % du débit total) mais la répartition géographique des volumes fournis est mal équilibrée par rapport à cette demande,

et ainsi il y a des secteurs qui ont suffisamment d'eau alors que d'autres n'y ont absolument pas accès. Le volume des besoins réellement satisfaits est de seulement 45,5 %. Le reste des besoins, soit 54,5 % est actuellement comblé par l'utilisation d'eaux des lacs et des rivières tout à fait insalubres. Nous voyons donc que les conditions d'approvisionnement sont insatisfaisantes aussi bien du point de vue de la quantité que de la qualité. On estime que 41,6 % des besoins journaliers (4.446 m^3) seront satisfaits en 1990 par le biais de l'eau de source. D'autre part, alors que depuis de nombreuses années la population de cette région s'approvisionne traditionnellement aux eaux de surface, on constate depuis quelques années une importante aggravation de la pollution et du point de vue de la qualité cette source d'alimentation ne peut être utilisée comme eau potable. Il est donc envisagé de la remplacer par des sources d'alimentation d'aussi bonne qualité que possible.

Les systèmes d'alimentation avec distribution et amenée d'eau par canalisations ne sont pas du tout répandus, aussi les populations rurales vont puiser l'eau en moyenne trois fois par jour sur une distance de 4 à 8 kms aller et retour, empruntant des chemins escarpés, ce qui leur demande souvent 2 à 4 heures par jour.

Dans cette région ce sont les femmes et les enfants qui sont chargés d'aller puiser l'eau, aussi pour diminuer l'effort que cela demande on a tendance à utiliser la source la plus proche même si celle-ci est fortement polluée.

Quand ce sont les eaux du lac qui sont utilisées l'eau est puisée à partir des berges dont l'accès est le plus facile, et qui est empruntée par le bétail, de qui les expose donc directement à la pollution. Une simple passerelle de bois jetée sur 10 m environ diminuerait le taux de pollution des eaux puisées, mais ce système n'est pas pratiqué.

Par ailleurs, les récipients utilisés pour transporter ou stocker l'eau sont en général des calebasses, mais souvent aussi on utilise des sacs en plastique jetés au rebut, ce qui n'est pas du

tout hygiénique et s'ajoute souvent à la pollution de l'eau. La lessive est faite sur place sur les lieux de la source ou quelques fois les vêtements sont simplement exposés à l'eau de pluie.

Il n'existe pas de données fiables concernant les chiffres de consommation d'eau individuelle, mais d'après les résultats d'observations faites dans le cadre de l'étude d'exploitation, elles ont été estimées comme suit :

. Eau de table et de cuisine ..... 5 à 8 l/p/j
. Lessive et toilette ..... 1 à 2 l/p/j

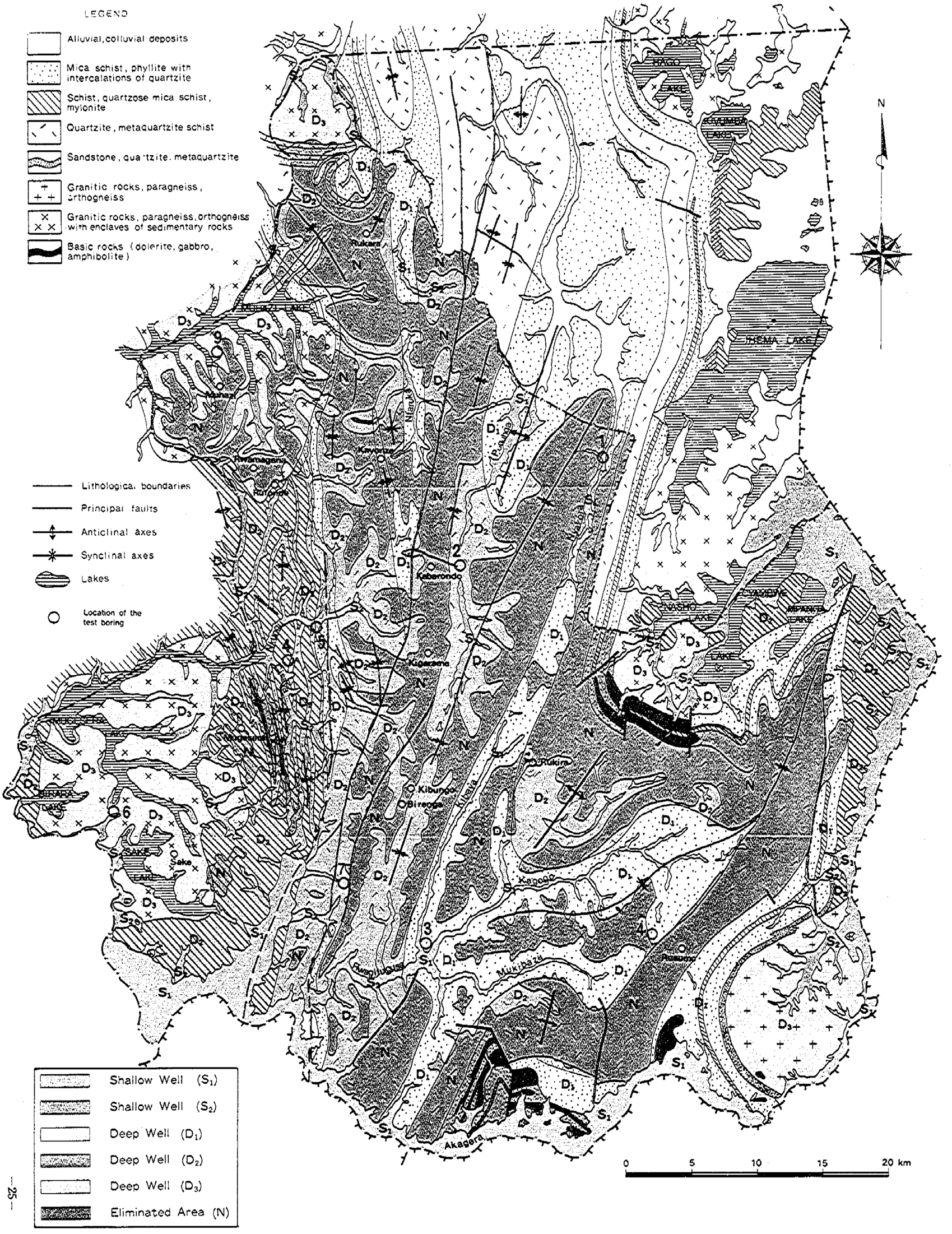


Figure 2.3 Classification des types de puits

2.4 Résumé de l'Etude du Projet d'Alimentation en eau Potable de la Région Est

Entre 1984 et 1985, l'Agence Internationale de Coopération Japonaise (JICA) a effectué une étude d'alimentation qui a servi d'étude préliminaire à ce Projet.

Nous résumons ci-après les résultats de cette étude.

2.4.1 Objectif du Projet

Le projet a pour but de fournir de l'eau potable à la population vivant dans la région est de la République du Rwanda (exception faite des villes et du parc national) grâce à l'exploitation des nappes souterraines (puits).

Le Projet consiste pour l'essentiel à définir des secteurs d'alimentation précis et appropriés, et à planifier l'exploitation des nappes souterraines et les installations afin d'alimenter en eau potable une population estimée à 475.000 habitants en 1990.

2.4.2 Modalités du Projet

La première étude sur le terrain a été effectuée entre octobre 1984 et fin mars 1985 et résumée dans le rapport d'avancement, avec la planification des procédés de réalisation des forages d'essais et soumise au gouvernement de la République du Rwanda.

Entre le début du mois de mai 1985 et la fin du mois d'octobre 5 forages d'essais ont été exécutés en suivant, et de la mi-septembre à début novembre de la même année une deuxième étude était réalisée sur place. Un plan d'alimentation en eau potable d'ensemble a ensuite été tracé sur la base des observations techniques, des considérations hydrogéologiques et des renseignements socio-économiques qui ont été recueillis lors des essais de forage, et un projet de rapport final établi sur la base de ces données a été confié à l'examen des responsables du gouvernement rwandais sous forme de projet de rapport final. Les corrections nécessaires y ont été apportées et fin décembre 1985, le rapport final a ainsi pu être remis au gouvernement du Rwanda.

2.4.3 Plan d'Ensemble

(1) Orientation

De par sa taille et ses caractéristiques, le Projet, malgré les contraintes financières, techniques et matérielles que connait actuellement la république du Rwanda, renferme un potentiel de réalisations évident. Les installations qui seront construites à l'issue du Projet seront entretenues selon un procédé qui prévoit d'alléger au maximum les charges de la population.

Les sources d'alimentation sur lesquelles sont basées le Projet sont encore inexploitées, mais le choix a été porté sur les nappes phréatiques car, comparativement aux autres pays d'Afrique, elles existent en abondance au Rwanda. De plus leur exploitation nécessite relativement peu de capitaux.

Le système d'alimentation consiste principalement à répartir un certain nombre de POINTS D'EAU sur l'ensemble de la région car il s'adapte parfaitement à la forme de répartition dispersée de la population qui domine dans la région. Les points d'eau sont constituées d'un puits et d'une pompe manuelle. Par contre dans les secteurs à forte concentration de population et qui sont électrifiés il a été prévu d'adapter un système de distribution simple avec pompe électrique.

La cellule a été prise comme unité de base pour tracer les secteurs d'alimentation. Ce choix se justifie du point de vue de la superficie et du nombre d'habitants. Le projet prévoit d'installer en principe un puits au centre de chaque cellule, ce qui ramènera la distance d'approvisionnement parcourue par les consommateurs à 1 ou 2 km maximum (aller simple) et allègera considérablement les efforts que doit faire actuellement la population pour aller puiser l'eau.

le plan de base du projet prévoit d'utiliser surtout les nappes phréatiques (puits) mais dans les secteurs où la nappe n'est pas accessible une des solutions consiste à étudier un système d'installation qui utilise les eaux de pluies car son efficacité est immédiate.

(2) Région Concernée

La région couverte par le Projet comprend la préfecture de Kibungo. Cependant, les villes de Kibungo et de Rwamagana qui disposent déjà d'installations de distribution d'eau et le parc national d'Akagera en sont exclus.

(3) Normes d'Alimentation

1) Plan annuel

1990 est l'année de référence prise dans le cadre de ce projet car elle représente l'année objectif du plan national de développement de l'alimentation en eau potable et de l'assainissement qui s'inscrit dans le cadre du Plan de Développement National actuel de la République du Rwanda.

2) Volumes individuels maximum alloués par le Projet

La consommation individuelle de la région couverte par le projet est d'environ 10 l, ce qui est un niveau très bas.

En juillet 1978, la Banque Mondiale et l'OMS ont fixé les normes de consommation moyenne pour l'année 1990 à 22,5 l / j/ p pour les populations des villes qui s'alimenteront à des bornes fontaines (robinets publics).

Pour ce projet nous avons pris les normes de 15 l/j/p pour le système d'alimentation par pompe manuelle, chiffre qui a été adapté aux conditions réelles de la population rurale du Rwanda, et les normes de 22,5 l/j/p pour le système de pompe électrique avec canalisations.

3) Population couverte par le projet

D'après les statistiques de 1984, la population de la préfecture de Kibungo compte 383.000 habitants. La population de la ville de Kibungo et de la ville de Rwamagana, soit 20.000 habitants, doit être soustraite de ce total, puisque ne faisant pas partie du projet.

En outre 70.000 personnes environ s'approvisionnent par le biais des sources améliorées exploitées par l'A.I.D.R. Par conséquent la population réelle recouverte par le projet est de 190.000 habitants. Cependant, étant données les conditions spécifiques du projet d'exploitation des nappes souterraines (puits), l'objectif de population ne sera pas atteint, comme nous pouvons le voir d'après les chiffres du tableau 2.10.

4) Eau des collectivités locales et eau du bétail

La consommation nécessaire aux collectivités locales telles que les quelques centres médicaux, les écoles, les églises, et les bureaux communaux a été inclue dans les volumes de consommation du plan des populations alimentées.

L'eau nécessaire pour abreuver le bétail est actuellement fournie en quantité suffisante par les eaux de surface, et n'a donc pas été inclue dans le calcul.

5) Volume total des besoins

Le volume total des besoins est estimé à 11.238 m^3 par jour pour l'année 1990. C'est l'objectif d'alimentation de base qui a été fixé par le projet et auquel a été soustrait le potentiel d'alimentation par les sources améliorées, ce qui donne un volume de fourniture de 6.244,8 m^3/jour.

6) Evaluation des sources en place sur chacun des secteurs d'alimentation

Lors du choix des nouveaux secteurs d'alimentation et de la planification de leur charge d'alimentation, les eaux de

surface actuellement utilisées en grand nombre par la population ont été considérées comme mal adaptées du point de vue de la qualité.

Quant aux sources améliorées récemment exploitées, étant donné que les infiltrations d'eau ont été fixées à 60 % en tenant compte des variations saisonnières et qu'elles apportent une contribution à l'alimentation, on considère que leur charge est égale aux volumes des besoins du point d'alimentation IX qui ont été prélevés.

(4) Planification des Districts d'Alimentation

1) Districts avec puits

Pour l'emplacement idéal d'un district d'alimentation offrant des possibilités réelles d'alimentation par puits on a pris la "cellule" comme base et on y a ajouté les éléments tels que la condition de la nappe et les volumes fournis par les sources en place (sources améliorées).

Parmi ces emplacements de forage nous avons exclu les zônes suivantes :

- Celles qui demandent la construction de voies d'accès importantes
- Celles dont la nappe aquifère est trop profonde pour satisfaire la capacité d'une pompe manuelle
- Les zônes granitiques qui présentent de faibles chances de pouvoir atteindre la nappe par forage.

D'après ces résultats on est arrivé à 186 emplacements de districts qui présentent des conditions de développement rentables.

2) Districts alimentés par stockage des eaux de pluie

Un système de stockage des eaux de pluies par cuve a été étudié à titre de solution provisoire pour les zones qui ne bénéficient pas de nappe phréatique.

12 emplacements ont été retenus par le projet comme

surface de recueillement des eaux de pluies, ces emplacements étant limités aux immeubles des centres médicaux actuellement en place.

Les districts d'alimentation sont visibles tableau 2.9.

3) Détail des districts d'alimentation

Le concept exact contenu dans le district d'alimentation par puits - périphérie d'un puits - s'applique à une population de 100 ménages (500 personnes) dispersée sur une périphérie de 1 à 2 km environ. Le tableau 2.10 indique les emplacements essentiels des 186 puits du plan d'alimentation et la figure 2.4 indique leur répartition. Sur cette carte la région a été divisée en 12 zônes en fonction de facteurs hydrogéologiques.

Etant donné que les sources améliorées actuelles sont peu pratiques d'accès pour la population, il a été décidé de choisir autant que possible des emplacements pratiques sur lesquels seront installés au minimum un puits, même si les sources améliorées de la zône arrivent à satisfaire matériellement tous les besoins en eau du district d'alimentation (cellule).

(5) Plan des installations

1) L'exploitation des nappes souterraines prévoit l'installation de 186 puits profonds (puits avec tubage) conformément au districts d'alimentation précités.

2) Une pompe manuelle sera fournie et installée sur 185 puits. Le 186 ème puits sera doté d'un système de canalisations simple avec pompe automatique et dispositifs d'amenée et de distribution d'eau électrique.

3) Des installations pour protéger les puits précités de la pollution par les eaux de surface , des rigoles d'écoulement, des barrières, et des plate-formes seront installées.

4) Des cuves de stockage des eaux de pluie seront installées en 12 endroits, lorsqu'il n'y a pas de nappe souterraine ou lorsque son exploitation est difficile.

(6) Plan de réalisation

Il est souhaitable de remplacer rapidement les sources d'alimentation polluées actuellement utilisées en grand nombre sur la région du projet par les sources d'alimentation salubres et de qualité offertes par les nappes souterraines. Cependant étant donné que les bases financières et techniques du Rwanda ne sont pas suffisantes il n'est pas souhaitable que le projet soit réalisé sur une courte période. C'est ainsi que le plan de réalisation a été divisé en deux phases. La première phase sera réalisée entièrement avec l'aide financière et technique de l'étranger par le biais d'une coopération financière non-remboursable. Le matériel nécessaire à cette tranche de travaux sera fourni gracieusement et par ailleurs le personnel rwandais bénéficiera d'un transfert technologique et le pays lui-même d'une amélioration de son niveau technique. Le gouvernement du Rwanda poursuivra la deuxième phrase en utilisant le matériel qui lui aura été fourni et le personnel rwandais qui aura reçu la formation nécessaire selon un système autonome soutenu par une aide financière partielle de l'étranger.

La première phase qui servira de préliminaire pour mettre en bonne voie un système autonome pour les travaux de la deuxième phase devrait s'étaler sur deux ans.

Le calendrier de réalisation qui a été établi à partir de ces considérations est indiqué au tableau 2.11.

TABLEAU 2.9 Districts d'alimentation

	COMMUNES	NOMBRE DE SECTEURS	NOMBRE DE CELLULES	DISTRICTS D'ALIMENTATION PAR PUITS Réalisation programmée	DISTRICTS D'ALIMENTATION PAR CUVES DE STOCKAGE Réalisation programmée
1	BIRENGA	12	59	41	2
2	KABAROMDO	12	60	10	1
3	KAYONZA	8	38	4	1
4	KIGARAMA	11	66	17	1
5	MUGESERA	15	75	4	1
6	MUHAZI	12	66	0	1
7	RUKARA	8	52	0	1
8	RUKIRA	10	58	18	1
9	RUSUMO	10	99	49	1
10	RUTONDE	9	51	20	1
11	SAKE	13	70	14	1
T O T A L		120	694	186	12

Pour ce qui concerne les chiffres détaillés des districts d'alimentation par secteur et par cellule, se reporter au tableau d'annexe du rapport final et au rapport de référence.

TABLEAU 2.10 PLAN D'ALIMENTATION (Plan d'ensemble)

zone	Nombre de Communes	Nombre de Secteurs	Nombre de Cellules	Population (1983)	Population Desservie (1990)	besoins (l/j)	volume fourni (l/j	nombre de puits	type de puits	
I.	2	2	3	2,752	3,187	71,708	80,000	1	D1	Pompe manuelle
II.	3	6	13	7,831	8,714	130,710	130,000	13	D1	Installations avec pompe électrique
III.	3	6	18	6,324	11,754	176,310	180,000	18	"	
IV.	4	13	40	20,144	26,247	393,705	400,000	40	"	
	sous-total			37,051	49,467	703,912	720,000	72		
V.	1	2	7	3,823	5,239	78,585	80,000	8	D1	
VI.	2	6	17	9,355	12,952	194,280	180,000	18	D1	
VII.	1	5	19 1/	3,496	4,786	71,790	180,000	18	D1	
VIII.	1	1	5	1,534	2,101	31,515	50,000	5	S1	
IX.	1	3	11 2/	3,252	4,455	66,825	110,000	11	S1	
X.	1	6	13	10,062	12,368	185,520	160,000	16	D1	
XI.	1	6	18 3/	12,528	15,399	230,985	240,000	24	S1	
XII.	1	6	14	7,596	9,864	147,960	140,000	14	S1	
	sous-total			51,646	67,164	1,007,460	1,140,000	114		
	T O T A L			88,697	116,631	1,711,372	1,860,000	186		

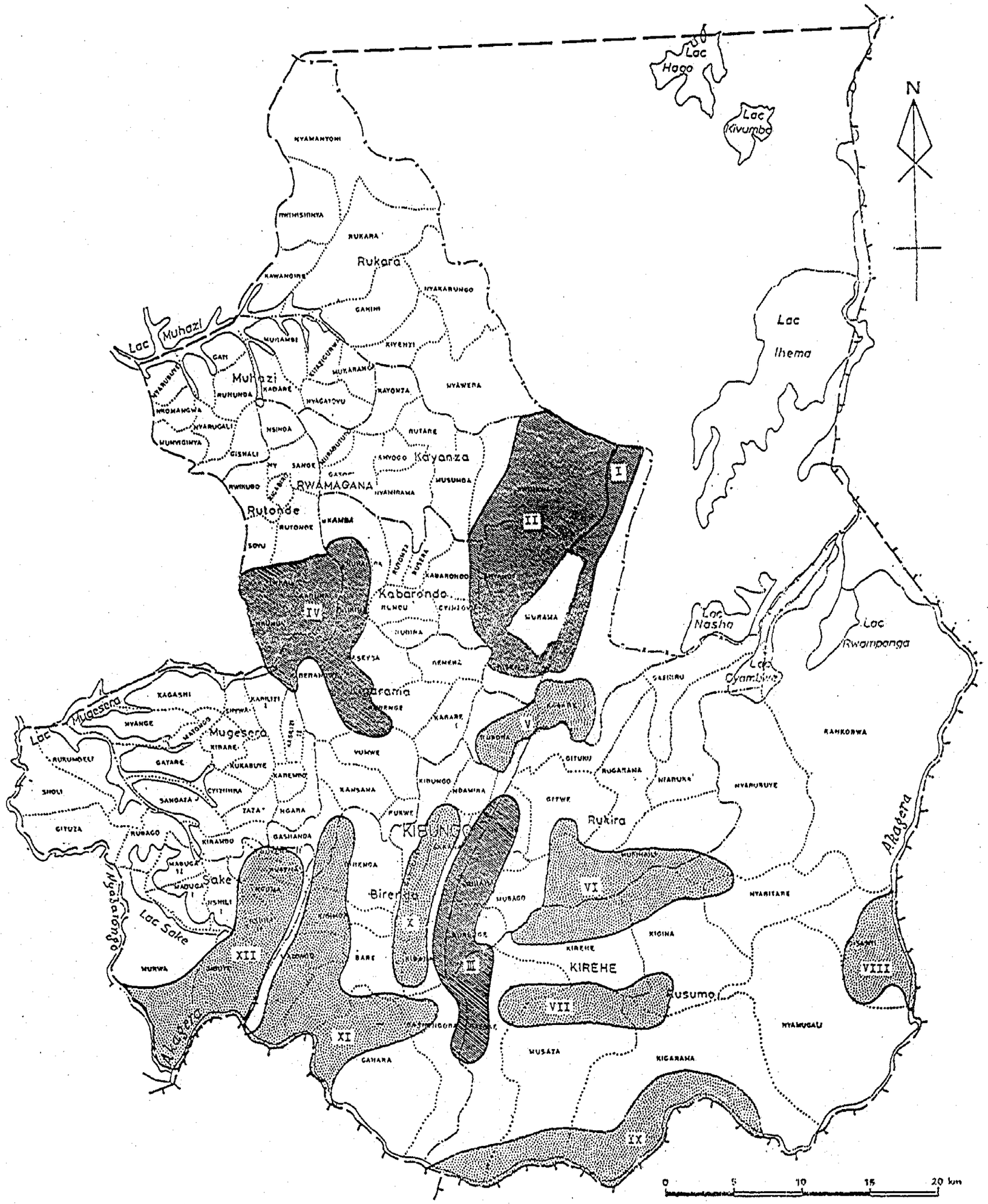


Figure 2.4 Carte de localisation des districts d'alimentation

TABLEAU 2.11 . PLAN D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE LA REGION EST DU RWANDA

CALENDRIER DE REALISATION DE L'ENSEMBLE DU PROJET

	PHASE I (AIDE FINANCIERE DE L'ETRANGER)		PHASE II (SYSTEME DE REALISATION AUTONOME DU RWANDA)			TOTAL
	1986 - 1988 1	1988 - 1989 2	1989 - 1990 3	1990 - 1990 4	1990 - 1991 5	
NOMBRE DE FORAGES DE PUITS	26	46	38	38	38	186
NOMBRE DE TOURS EN FONCTIONNEMENT (Y Compris la tour des forages d'essais)	2	2	2	2	2	
INSTALLATIONS D'ALIMENTATION:						
Pompes manuelles	25	46	38	38	38	185
Pompes automatique	1	0	0	0	0	1
Cuves de stockage des pluies	1	0	4	4	3	12
CONSULTANT ETRANGER	Plan détaillé Sondages Electriq. Surveil. Travaux	Plan détaillé Sondages Electriq. Surveil. Travaux	- - -	- - -	- - -	
ENTREPRENEUR ETRANGER	Approv. Construct.	Approv. Construct.	-	-	-	
MATERIEL FOURNI GRACIEUSEMENT						
Matériel de forage	pour 1 puits	-	-	-	-	
Fongibles des foreuses	pour 26 puits	pour 46 puits	pour 38 puits	pour 38 puits	pour 38 puits	
Pompes manuelles	pour 25 puits	pour 46 puits	pour 38 puits	pour 38 puits	pour 38 puits	
Inst. pompe électrique	pour 1 puits	-	-	-	-	

2.5 Circonstances de la demande et contenu

Les circonstances qui ont amené le gouvernement de la République du Rwanda à demander la coopération financière non-remboursable du gouvernement du Japon en février 1985 dans le but de réaliser le "Projet d'alimentation en eau potable de la région Est" ont été reportées au chapitre I d'introduction.

Cette demande impliquait la construction des installations, la fourniture du matériel et la coopération technique détaillées ci-après, qui permettraient d'alimenter en eau potable de bonne qualité une tranche de population d'environ 400.000 habitants vivant dans la région est du pays (Préfecture de Kibungo et secteur de Bwanacyanbue dans la préfecture de Kigari).

(1) Forage de 200 à 300 puits dans la région concernée sur une période de 3 ans et mise en place de pompes et installations subsidiaires.

(2) Etude de mise en place d'installations d'amenée d'eau à partir du lac situé à l'ouest de la préfecture de Kibungo.

(3) Fourniture du matériel répertorié ci-après nécessaire au forage des puits pour l'exploitation des nappes souterraines.
- . Foreuses
- . Pompes (120)
- . Véhicules
- . Le matériel de soutènement des foreuses, le matériel porteur et matériel auxiliaire

(4) Coopération technique portant sur la formation de techniciens affectés :
- . Aux sondages hydrauliques (1 personne)
- . Au forage et à l'entretien des foreuses (1 personne)
- . A l'analyse de l'eau (1 personne)

Cependant, il est à noter que cette demande a été présentée alors que l'étude du "Projet d'alimentation en eau de la région orientale" était en cours et que les résultats n'étaient pas encore connus.

Le gouvernement du Japon, a décidé d'entreprendre une étude de base du projet afin d'analyser la mise en oeuvre d'une coopération dans le cadre de la demande d'aide financière non-remboursable qui lui a été adressée. L'Agence de Coopération Internationale Japonaise a envoyé à cet effet une mission d'étude au Rwanda entre le 21 mai 1986 et le 8 juin 1986. La mission d'étude a tout d'abord pris connaissance de la demande rwandaise et en a analysé le contenu. Elle s'est ensuite efforcé d'ajuster les points de vue des deux parties, en s'appuyant sur le plan de réalisation proposé dans l'étude du "Projet d'Alimentation en Eau Potable de la Région Orientale" précité, et qui concerne le demande d'aide financière étrangère non-remboursable. Le gouvernement du Rwanda et la mission sont finalement tombés d'accords sur le contenu de la demande dont le détail est donné ci-après, et que la mission d'étude a promis de transmettre au gouvernement du Japon.

(1) Construction des installations d'alimentation en eau potable

Il a été prévu de définir 72 districts d'alimentation dans la région recouverte par le projet, et d'effectuer la mise en place des installations suivantes :

1) Construction d'un puits profond sur chacun des 72 districts, soit 72 puits profonds, dans le cadre de l'exploitation des nappes souterraines.

2) Fourniture et mise en place du matériel de pompage, constitué de 71 pompes manuelles et d'une pompe électrique.

(3) Construction des installations périphériques de la pompe électrique, c'est à dire les canalisations d'amenée d'eau, le réservoir surélevé (50m³), les conduites de distribution, les équipements électriques (excepté le câble haute tension).

4) Construction d'une rigole d'écoulement, d'une barrière, d'une plate-forme et autres installations destinées à protéger les puits de la contamination par les voies de surface.

5) Construction d'une cuve de stockage des eaux de pluies de 50 m^3.

6) Diagraphies, programme détaillé, gestion des travaux de réalisation sur place qui entrent dans le cadre des services du consultant.

(2) Fourniture du matériel

Un jeu de foreuses avec son matériel de soutènement et son matériel porteur (y compris les pièces de rechange) seront fournis au gouvernement de la République du Rwanda.

CHAPITRE III. PROJET

III. PROJET

3.1 OBJECTIF

Le projet a pour objectif d'approvisionner en eau potable de qualité la population rurale de la préfecture Kibungo (environ 4.100 km² exception faite des deux villes de Kibungo et de Rwamanaga et du parc national de Akagera), qui constitue la zone géographique recouverte par le Projet d'Alimentation en Eau Potable par l'exploitation des nappes phréatiques.

Actuellement la population de la région couverte par le projet continue à s'approvisionner avec les ressources traditionnelles fournies par les eaux de surface (lacs, étangs, rivières) et auprès des sources améliorées (sources naturelles protégées de la pollution par les eaux de surface) qui ont été récemment aménagées. En général le taux de pollution de ces sources d'approvisionnement est extrêmement élevé et outre le manque d'hygiène que cela pose, elles s'avèrent être mal commodes, car souvent considérablement éloignées du lieu d'habitation des ménages. Pour la population rurale, s'approvisionner en eau devient un travail qui demande beaucoup d'efforts et beaucoup de temps.

Le gouvernement de la République du Rwanda a planifié un système d'approvisionnement efficace qui permettrait de surmonter ces problèmes. Il a décidé d'utiliser les sources d'alimentation en eau potable existantes et qui sont relativement abondantes dans la région, et d'exploiter les nappes souterraines encore jamais exploitées à ce jour. A cet effet, il a planifié le forage de plusieurs puits profonds dans cette région.

Cependant la République du Rwanda n'ayant pas de tradition dans le domaine de l'exploitation des nappes souterraines ne dispose pas du matériel et de la technologie appropriées au forage des puits, et manque de personnel expérimenté. Le Rwanda ne compte que deux techniciens affectés au forage, actuellement en stage au Japon, et que l'Agence de Coopération Internationale Japonaise forme actuellement aux techniques de forage. Du point de vue matériel, il ne dispose actuellement que d'une unité de forage qui lui a été donnée par le gouvernement du Japon à la fin des essais de forage réalisés dans le cadre de son "étude du projet d'alimentation en eau

de la zone rurale de la région orientale". Il est donc tout à fait improbable que le Rwanda atteigne les objectifs qu'il s'est fixés par ses seuls moyens. C'est pourquoi une demande de coopération financière non-remboursable a été adressée au gouvernement du Japon. L'objectif de cette demande est de résoudre le difficile problème d'alimentation en eau potable de la région. Le forage du nombre de puits fixé et la construction des installations subsidiaires sera réalisé par un consultant et un entrepreneur japonais. Grâce au transfert technologique et au matériel fourni à l'issu de la réalisation de ces travaux, le Rwanda pourra constituer un système autonome qui lui permettra de continuer seul l'exploitation des nappes souterraines.

3.2 Analyse de la demande

3.2.1 Installations de l'alimentation en eau potable et nombre de puits

(1) La demande initiale du gouvernement de la République du Rwanda, que nous avons présentée au paragraphe 2.4 prévoyait le forage de 200 à 300 puits profonds.

Après consultation réciproque du dossier, la mission d'étude de base du projet et les responsables de la République du Rwanda ont décidé de limiter le nombre de forages à 72 puits. Cette décision se justifie pour les raisons suivantes :

(1) Etant donné les restrictions financières, les contraintes technologiques et le manque de main d'oeuvre qualifiée que connait actuellement la République du Rwanda, il semble plus réaliste de se limiter à deux foreuses avec chacune un jeu de matériel de soutènement et d'équipement porteur. Une de ces deux foreuse a déjà été tranférée au Rwanda avec ses équipements périphériques après les essais de forage effectués au cours de l'étude du projet d'alimentation. La deuxième foreuse, plus sophistiquée et plus performante, sera par la suite fournie avec son équipement périphérique.

Pour que le Rwanda puisse constituer un système autonome qui lui permettra dans le futur d'effectuer seul les travaux d'alimentation et pour créer toutes les conditions requises, on estime que la durée des travaux de réalisation devra être de deux ans.

Ainsi, si on suppose que deux foreuses seront en activité pendant deux ans, on arrive à un total de 72 puits.

(2) Le chiffre de 72 puits qui a été retenu représente le tiers des 186 puits dont le potentiel de réalisation est élevé. Lorsque ces 72 puits auront été forés grâce à la coopération financière non-remboursable du gouvernement du Japon, le Rwanda entreprendra le forage de la tranche restante, soit de 112 autres puits, sur les bases du transfert technologique dont il aura bénéficié et à l'aide du matériel de forage qui lui aura été fourni. Du point de vue de l'effort fourni par le pays qui apporte son assistance au projet dans le cadre de la coopération financière non-remboursable, cette répartition semble tout à fait équilibrée.

3.2.2 Détermination des Sites

Dans l'étude du projet d'alimentation qui a été faite, les secteurs permettant l'installation de puits avec pompes manuelles ont été regroupées en 12 zônes. Le degré de dénuement en eau potable étant à peu près égal pour toutes les régions, il n'entre pas parmi les facteurs prioritaires retenus pour le choix de la répartition des puits.

La mission et les responsables du gouvernement rwandais ont convenu ensemble qu'il fallait éviter de disperser les 72 puits sur l'ensemble des zônes et qu'il seraient par conséquent répartis sur les zônes I, II, III et IV afin d'assurer une meilleure rentabilité des travaux de construction et afin de concentrer les tâches d'entretien du ministère des Travaux Publics et de l'Energie et de la Préfecture de Kibungo.

3.2.3 Matériel fourni

(1) La population rurale de la région recouverte par le projet souffre d'un important manque d'eau potable. Le but recherché par le présent projet réalisé par le biais d'une aide financière non

remboursable est de forer un certain nombre de puits à l'intention de ces populations rurales et de lui donner accès à une eau potable de qualité. Par conséquent son objectif peut être qualifié de thérapeutique. Par ailleurs le projet revêt une importance particulière car le Rwanda pourra constituer un système d'exploitation autonome qui lui permettra de poursuivre seul les travaux de réalisation à l'achèvement du Projet. Sous ce seul aspect, la fourniture gratuite du matériel de forage constitue une clause importante et indissociable de l'aide qui sera accordée dans le cadre du présent Projet. Le nombre et les catégories de machines planifiés ne sont pas tout à fait satisfaisants. Toutefois, compte tenu de la situation financière et des bases technologiques actuelles de la République du Rwanda, il ne parait pas réaliste d'utiliser plusieurs foreuses en parallèle sur différents lieux de forage, contrairement à ce qui avait été décidé au début.

Dans l'immédiat on pourra utiliser la foreuse spindle qui a servi lors des essais de forage de l'étude du projet d'alimentation et qui a été transférée au Rwanda, à laquelle sera ajoutée par la suite une foreuse rotary très performante fournie dans le cadre de l'aide financière non-remboursable. Cette solution a été retenue comme étant la plus réaliste et la mieux adaptée aux conditions de réalisation du Projet.

Il est nécessaire de prévoir également la fourniture des produits fongibles et des pièces de rechange minimum nécessaires à l'entretien de deux foreuses complètes, après que les travaux réalisés dans le cadre de l'aide non remboursable seront terminés.

(2) Le matériel et les installations nécessitant des pièces de rechange, elles seront fournies dès le départ en nombre suffisant.

En même temps que les tours de forage et les installations (pompes, matériel électrique, etc), seront fournies les pièces de rechange devant assurer un an de fonctionnement.

3.3 Projet

3.3.1 Organisation

L'organisme gouvernemental du Rwanda chargé de la réalisation du présent projet est la Direction Générale des Eaux du Ministère des Travaux Publics et de l'Energie. L'organigramme de cet organisme est donné figure 3.1. La Direction Générale des Eaux a constitué un groupe de travail avec à sa tête un directeur de projet pour coordonner les travaux de réalisation de l'ensemble du projet, nommer sur le terrain un minimum de cinq personnes indifféremment de la spécialisation comme contre-parties et s'occuper de la formation technique pour l'exploitation des nappes souterraines.

3.3.2 Plan de Travail

Sur l'ensemble des 7 communes de la préfecture Kibungo 71 petits disctricts d'alimentation et 1 district d'alimentation de taille moyenne ont été créés. Dans chacun de ces districts un puits abyssinien sera foré et les installations subsidiaires indispensables, telles que les pompes, seront contruites ou installées.

Les puits auront un diamètre de 150 mm et une profondeur de 60 m. Un tubage de carter de pompe sera introduit dans le trou. Les puits profonds des petits districts seront équipés d'une pompe manuelle avec un débit de 1,2 m^3/h environ alors que le puits du district de taille moyenne sera équipé d'une pompe électrique d'une capacité de pompage de 10 m^3/h et couplé à un système de distribution simple avec réservoir surélevé.

Le Centre de Consultation Médicale a été choisi pour l'installation d'une cuve de stockage des eaux de pluies qui sera fournie en plus des éléments ci-dessus. Le forage des puits, qui représente la partie principale des travaux de réalisation, sera exécuté à l'aide de deux foreuses et la durée des travaux est estimée à 22 mois.

Dans le programme des travaux ont été inclus les services techniques nécessités par les constructions et installations ci-dessus, la fourniture du matériel affecté aux travaux, les expéditions, les travaux de construction et la fourniture du matériel de forage.

3.3.3 Installations et matériel

Un récapitulatif du nombre d'installations et de machines nécessitées dans le cadre du projet est donné ci-après, avec indication de leurs caractéristiques techniques. Une description détaillée en sera donnée au chapitre 5 des présentes.

(1) Puits abyssiniens : 1 puits par district d'alimentation

. Nombre de puits	Petits districts	71 puits
	Moyens districts	1 puits
	TOTAL	72 PUITS
. Modèle	Puits avec tubage	
. Tubage	En PVC avec filtre	

(2) Pompe manuelle: pour les puits profonds des petits districts

. Nombre de pompes	71 (plus pompes de rechange)
. Modèle	pompe manuelle à soufflet

(3) Installations subsidiaires des pompes manuelles :
construction d'installations périphériques pour assurer la propreté des abords de la pompe.

. Plate-forme en béton	71
. Rigole d'écoulement	71
. Barrière	71

(4) Système de distribution simple :

Pour le district de taille moyenne. Une pompe de refoulement enverra l'eau vers un réservoir surélevé, puis l'eau sera distribuée jusqu'aux différents robinets publics par un système d'écoulement par gravité.

. Source	Puits abyssinien du district moyen
. Pompes	
Nombre de pompes	1
Modèle	Pompe à moteur submersible

. Réservoir surélevé

Nombre de réservoirs 1

. Canalisations

. Local de pompe

. Installations Electriques

. Tableau de commande de la pompe

(5) Cuves de stockage des eaux de pluies

Stockage des eaux de pluies récupérées sur le toit du Centre de consultation médicale.

(6) Foreuses et matériel de soutènement :

Le matériel fourni au Rwanda dans le cadre de l'aide financière non remboursable est constitué d'une foreuse mobile, d'un compresseur haute pression, d'un camion avec grue, et des outils de forage, d'entretien, etc.

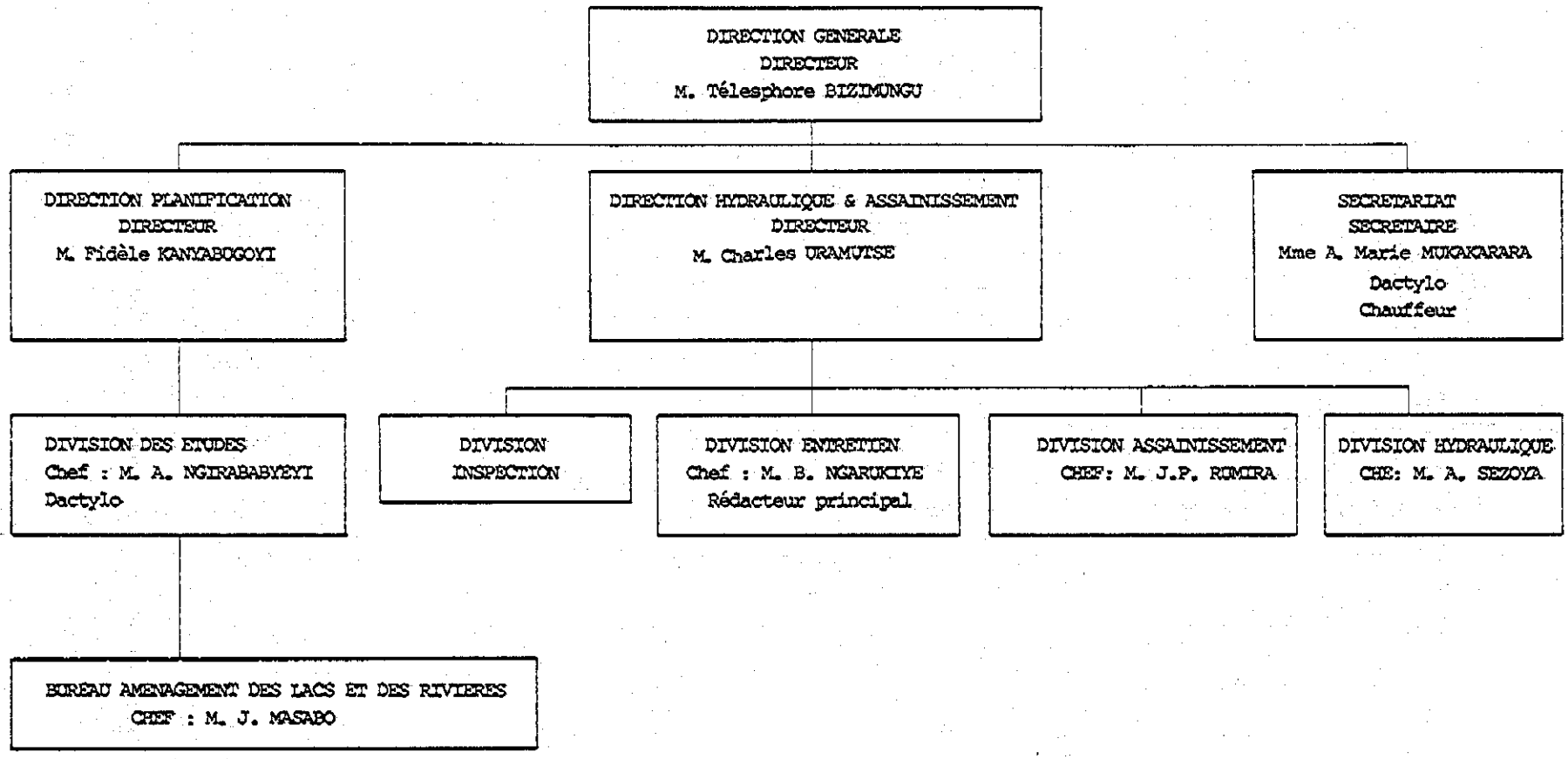



Figure 3.1 ORGANIGRAMME DE LA DIRECTION GENERALE DES EAUX