

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
Carte d'Emplacement de la Région Etudiée	-i-
Sommaire	i
 CHAPITRE I. <u>INTRODUCTION</u>	
1.1 Cadre de l'Etude	I-1
1.2 Objet de l'Etude	I-2
1.3 Avancement de l'Etude	I-2
 CHAPITRE II. <u>PRESENTATION GENERALE DU PAYS</u>	
2.1 Description Géographique	II-1
2.2 Organisation Administrative	II-1
2.3 Population	II-2
2.4 Economie	II-2
2.5 Santé et Hygiène Publiques	II-3
2.6 Secteur Alimentation en Eau	II-4
2.7 Conditions Locales de Réalisation des Travaux de Construction	II-12
 CHAPITRE III. <u>REGION CONCERNEE PAR L'ETUDE</u>	
3.1 Situation Géographique	III-1
3.2 Administration de la Région	III-1
3.3 Agriculture, Elevage, Industrie	III-1
3.4 Population	III-3
3.5 Géomorphologie	III-3
3.6 Geologie	III-4
3.7 Climat	III-4
3.8 Ressources Hydrographiques de la Région Etudiée	III-7
3.9 Routes et Réseau Electrique	III-10
3.10 Projets d'Alimentation en Eau de la Préfecture Kibungo	III-11
3.11 Situation Actuelle de l'Alimentation en Eau et Utilisation	III-13

	<u>Page</u>
CHAPITRE IV <u>LE PROJET</u>	
4.1 Objectif du Projet	IV-1
4.2 Approche	IV-1
4.3 Description du Projet	IV-4
4.4 Critères de Conception	IV-7
4.5 Critère de Détermination des Sources d'Alimentation en Eau	IV-12
4.6 Qualité de l'Eau	IV-33
4.7 Délimitation des Districts d'Alimentation en Eau	IV-34
4.8 Nombre et Type d'Installations	IV-37
4.9 Installations Standard	IV-38
 CHAPITRE V. <u>EXECUTION DU PROJET</u>	
5.1 Maître d'Oeuvre	V-1
5.2 Programme de Réalisation du Projet	V-1
5.3 Plan d'Exécution	V-3
5.4 Travaux de Construction	V-3
5.5 Portée des Travaux	V-11
5.6 Recommandations pour l'Entretien Futur des Installations	V-12
5.7 Coûts et Financement	V-13
 CHAPITRE VI. <u>IMPACT DU PROJET ET RECOMMANDATIONS</u>	
6.1 Impact du Projet	VI-1
6.2 Entraves au Projet	VI-2
6.3 Recommandations	VI-2
 Pièces Jointes	
Liste des Membres de la Mission d'Etude	-1-
Liste des Documents Remis sur Place	-2-

TABLEAUX

Tableau		<u>Page</u>
II-1	Liste des Ministères	II-15
II-2	Relevé des Principales Données concernant la Demographie	II-16
II-3	Principaux Produits Exportés	II-17
II-4	Principaux Produits Importés	II-18
II-5	Evolution du PIB et du Taux de Croissance	II-19
II-6	Population Desservie Versus Population Totale	II-8
II-7	Montant Total du Budget Investi dans les Projets d'Alimentation en Eau au Rwanda	II-10
II-8	Coopération Extérieure dans le Secteur Alimentation en Eau Potable (1981-1983)	II-20
II-9	Budget du Ministère des Travaux Publics et de l'Energie (1984)	II-10
III-1	Répartition des Unités Administratives	III-14
III-2	Population et Densité de Population	III-15
III-3	Précipitations Mensuelles Observées à la Station de Kibungo	III-16
III-4	Précipitations Annuelles Moyennes de Chaque Station Météorologique	III-18
III-5	Températures Moyennes Mensuelles Observées à la Station Météorologique de Kibungo (1974-1983)	III-19
III-6	Hygrométrie Moyenne Mensuelle Observée à la Station Météorologique de Kibungo (1974-1983)	III-21
III-7	Bassins de Captage de la Région Etudiée	III-22
III-8	Besoins en Eau et Disponibilité des Sources par Secteur de la Région Etudiée	III-23
III-9	Projets d'Alimentation en Eau de la Préfecture de Kibungo	III-12
IV-1	Population Estimative de 1990	IV-45
IV-2	Couverture des Besoins Prévue par le Projet	IV-11
IV-3	Classification des Types d'Alimentation	IV-12
IV-4	Relevé des Emplacements des Analyses Géophysiques de la Nappe Souterraine	IV-15

IV-5	Conditions Hydrogéologiques des Nappes Aquifères à Chaque Point de Forage	IV-56
IV-6	Sommaire du Résultat de la Forage d'Essai	IV-57
IV-7	Districts d'Alimentation en Eau Potable	IV-58
IV-8	Résultats des Essais de Qualité de l'Eau	IV-59
IV-9	Plan d'Alimentation en Eau Potable de Chaque Commune . .	IV-62
IV-10	Plan d'Alimentation en Eau Potable de Chaque Secteur . .	IV-63
V-1	Programme de Réalisation Propose	V-15
V-2	Tableau Récapitulatif des Coûts	V-16

FIGURES

Figure		<u>Page</u>
	Carte d'Emplacement de la Région Etudiée	- i -
II-1	Organigramme de la Direction Générale des Eaux	II-14
III-1	Le Schéma d'Organisation Administrative de la Préfecture de Kibungo	III-34
III-2	Densité de Population	III-35
III-3	Relief de la Partie Orientale du Rwanda	III-36
III-4	Carte de Topographie de la Préfecture de Kibungo	III-37
III-5	Carte Lithologique de la Région Etudiée	III-38
III-6	Précipitations Mensuelles Moyennes à la Station Météorologique de Kibungo	IV-5
III-7	Bassin Hydrographique de la Région Etudiée	III-39
IV-1	Classification de la Source d'Eau (Type des Puits)	IV-76
IV-2	Emplacement Géophysique d'Etude de l'Eau Souterraine et Terrains des Forages d'Essai	IV-77
IV-3	Etude de la Méthode ELM-MT, Carte de Résistivité Apparent (39 Hz) (Référence au Rapport d'Appui)	
	(1) Superficie Kayonza	-40-
	(2) Superficie Sake	-41-
	(3) Superficie Rukira	-42-
	(4) Superficie Biranga	-43-
	(5) Superficie Rusumo	-44-
	(6) Superficie Muhazi	-45-
	(7) Superficie Mugesera	-46-
IV-4	Courbe de Sondage Eléctrique de Schlumberger	-47-
	(1)-(4) Superficie Kayonza	-47-
	(5)-(7) Superficie Kabarondo	-51-
	(8)-(10) Superficie Kigarama	-54-
	(11)-(12) Superficie Sake	-57-
	(13)-(15) Superficie Rukira	-59-
	(16) Superficie Birenga	-62-
	(17)-(18) Superficie Rusumo	-63-

	<u>Page</u>
(19)-(21) Superficie Muhazi	-65-
(22) Superficie Mugesera	-68-
(23) Superficie Rwamagana	-69-
IV-5 Sondage Electrique, Section Géologique Experimentale . (Référence au Rapport d'Appui)	
IV-6 Condition Géologique de Forage d'Essai	IV-77
IV-7 Carte d'Emplacement d'Essai de Qualité de l'Eau	IV-78
IV-8 Emplacement de District de l'Eau	IV-79
IV-9 Dessin Typique de Puits	IV-80
IV-10 Dessin Typique de la Plate-forme de Pompage	IV-81
IV-11 Dessin Typique de Unité du Réservoir de la Précipitation	IV-82
V-1 Emploi du Temps des Travaux du Projet	V-17
V-2 Réseau d'Entretien Propose	V-18

CHAPITRE I

I N T R O D U C T I O N

I. INTRODUCTION

1.1 Cadre de l'étude

Le Gouvernement de la République Rwandaise travaille actuellement à la réalisation du "Plan Décennal d'Alimentation en Eau Potable et d'Assainissement du Pays", qui constitue un des éléments de sa politique de développement pour les années 1980. Le troisième Plan Quinquennal de Développement a prévu un budget de 15 milliards de FRW (Francs Rwanda) soit 0,16 million de dollars E.U. pour les investissements destinés au système d'alimentation en eau potable et d'assainissement.

Le Gouvernement du Rwanda a demandé au Gouvernement du Japon de réaliser une étude pour l'alimentation en eau potable de la zone rurale de la région Est du pays (préfecture de Kibungo), la plus grande partie de la population de cette préfecture, estimée à 390.000 habitants (1984) souffrant de manque d'eau.

A la suite de cette demande, le Gouvernement du Japon a confié l'étude à l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA) qui a envoyé une mission préliminaire en février et juin 1983. Le Plan des Travaux qui en est ressorti a été approuvé par la JICA et par le Ministère des Travaux Publics et de l'Energie du Gouvernement du Rwanda en janvier 1984.

La JICA a ensuite dépêché une troisième mission d'étude chargée de travailler sur place pendant 11 mois. La mission s'est rendue sur les lieux à la mi-octobre 1984.

Le Ministère des Travaux Publics et de l'Energie et le Gouvernement du Rwanda servent de contrepartie à la mission et assurent la coordination avec les organismes gouvernementaux, afin que l'étude soit menée à bien dans les meilleures conditions.

1.2 Objet de l'étude

L'Etude a pour objet de dresser un projet viable afin d'alimenter la région Est du Rwanda en eau potable. Dans ce projet, une importance particulière doit être accordée au développement de l'alimentation par la nappe souterraine.

Les zones rurales de cette région souffrent actuellement d'un manque d'eau potable assez important. Par ailleurs les eaux utilisées étant contaminées, elles sont à l'origine d'un certain nombre de maladies. Il est donc nécessaire, dans cette étude, de définir les ressources potentielles de la région et d'établir un plan de développement qui tienne compte des prévisions futures de la demande, afin de pouvoir répondre aux besoins domestiques en eau non polluée d'une population rurale estimée à 475.000 habitants pour 1990.

1.3 Avancement de l'étude

Etant donné qu'il est urgent de remédier au problème d'alimentation en eau potable, la Mission d'Etude concentre son travail, depuis octobre 1984, sur les relevés et investigations sur place. A la fin Février, la progression réelle de ses travaux suivait d'assez près le calendrier qui avait été établi dans le "Rapport du Commencement de l'Etude", sauf pour ce qui concerne les essais de forage qui ont dû être reportés.

Le début des essais de forage avait été originellement programmé pour décembre 1984. Malheureusement, les équipements et le matériel destinés aux travaux ont été sérieusement endommagés pendant le transport vers le site, exception faite d'un camion et de quelques remorques. Aussi, malgré les efforts déployés pour remplacer les équipements et le matériel abîmés, les essais de forage devaient-il être reportés de quatre mois et avoir lieu au début du mois de mai de cette année.

La mission d'Etude a donc quitté le Rwanda début mars 1985, après avoir soumis un "Rapport d'Avancement de l'Etude". Elle s'est à nouveau rendue sur place le 14 mai 1985 pour le démarrage des essais de forage.

Ces essais étaient terminés en octobre 1985.

Le projet de rapport final a été préparé fin octobre 1985 d'après les résultats de l'étude, puis discuté et modifié par les parties concernées, pour constituer le rapport final.

CHAPITRE II

PRESENTATION GENERALE DU PAYS

II. PRESENTATION GENERALE DU PAYS

2.1 Description géographique

Le Rwanda est un petit pays situé dans la partie centrale du continent africain, complètement enclavé à l'intérieur des terres. D'une superficie de 26.338 km², il s'étend entre 1° - 3° de latitude Sud et 29° - 31° de longitude Est. Il est bordé à l'Ouest par le lac Kiyu, lac tectonique qui s'étale dans une dépression formée par le système du Fossé Africain.

Le Nord du pays est limité par une chaîne volcanique dont l'altitude voisine les 4.000 m (Karisimbi 4.507 m, Muhabura 4.127 m), la chaîne des Birunga. La ligne de crête Zaire-Nil qui partage les eaux du continent africain, la pente Ouest alimentant le réseau du Fleuve Zaire et la pente Est alimentant le réseau du Nil. La partie Sud-Est du Rwanda est formée de nombreux lacs et marais.

2.2 Organisation administrative

Le Gouvernement de la République du Rwanda, remanié en janvier 1984, est organisé autour du bureau présidentiel et de 16 ministères (Voir liste du tableau II-1). Le pays est divisé en 10 Préfectures qui disposent d'une bonne structure au niveau de l'administration locale.

A la tête des Préfectures il y a un Préfet et des Sous-Préfets qui sont chargés des affaires politiques, administratives, économiques et sociales. Ils sont nommés directement par le Président de la République.

Chaque préfecture est elle-même divisée en administrations locales appelées communes dont l'administrateur, le bourgmestre (maire) est également nommé par le Président.

Chaque commune (environ 20.000 à 40.000 habitants) est ensuite divisée en petites divisions administratives appelées secteurs, qui comprennent en moyenne 3.000 habitants, avec à leur tête un chef de Conseil élu au suffrage universel. Les secteurs sont sous-divisés en cellules, lesquelles réunissent des conseils de quartier de 50 à 100 familles chacun. Le chef de cellule et 4 des ses assistants sont également élus au suffrage universel. Chaque commune gère son propre budget et est dotée d'un corps législatif qui planifie et exécute la politique sociale et économique à l'intérieur de son territoire.

2.3 Population

Le Rwanda est un pays à forte densité de population, dont la croissance démographique est de 3,7% par an. Il comptait, d'après les estimations de 1983, 5,67 millions d'habitants, dont la très grande majorité (95,5%), vit dans les campagnes. La population urbaine est donc peu élevée et ne réunit que 255.000 habitants (4,5%) qui se répartissent dans les 12 villes du pays.

2.4 Economie

Le Rwanda est un pays typiquement agricole dont le PNB par habitant est encore très réduit (240 dollars en 1982). La superficie des terres cultivées s'élève à 650.000 ha. et 93% de la population totale du pays dépend de leur exploitation.

Les exportations sont principalement constituées par des cultures industrielles, café, thé, pyrèthre, etc. La production caféière constituant la plus grande partie de ces exportations, son rôle dans l'économie du pays n'est pas négligeable. Toutefois les chiffres accusent une baisse régulière depuis 1979, a marqué été le point culminant avec le montant de 18.838 millions de FRW, à cause, surtout, de la baisse des prix sur le marché.

Le rôle du secteur minier est assez important, avec en particulier les exportations d'étain et de tungstène. Cependant ce secteur est loin d'avoir atteint son plein développement, et sa contribution à l'économie du pays est encore peu marquée.

Les exportations dans l'ensemble tendent à diminuer alors que les importations sont fortes et en hausse constante. En 1982, les importations totalisaient 26.578 millions de FRW et étaient 2,6 fois plus importantes que les exportations de cette même année. La balance du commerce extérieur penche donc fortement du côté des importations.

Les principaux produits exportés entre 1978 et 1982 sont répertoriés au tableau II-3 et la liste des principaux produits importés est donnée au tableau II-4. Les chiffres récents de transition entre le PIB et le taux de croissance sont donnés tableau II-5. Le pays souffre de récession depuis 1980.

2.5 Santé et hygiène publiques

Les conditions sanitaires du Rwanda demandent à être améliorées. L'espérance de vie atteint en moyenne 47 ans et la mortalité infantile reste très élevée avec un taux de 14,7% (en 1983).

Selon les statistiques de 1983, une partie non négligeable des maladies enregistrées dans les hôpitaux et dispensaires du pays est attribuable à des facteurs provoqués par la consommation d'eau ou par des facteurs qui en découlent. 8,7% des maladies reportées sont dues à des eaux polluées ou à de mauvaises conditions d'hygiène. En effet, à part quelques villes, le pays n'est pas doté de système d'alimentation en eau potable et de tout à l'égout.

En outre, les maladies dues au contact avec l'eau, les parasites par exemple, et les maladies dues au manque d'hygiène comme les conjonctivites granuleuses, et qui ne sont pas incluses dans les chiffres statistiques, doivent également être prises en compte, bien

qu'il soit difficile de les évaluer puisque les personnes qui en souffrent vont rarement à l'hôpital. Le pourcentage des maladies provoquées par la contamination des eaux et des maladies qui en découlent est donc en réalité beaucoup plus élevé.

Le pays reconnaît l'importance d'un système d'alimentation en eau potable et de l'amélioration des conditions d'hygiène et il est largement admis que leur conséquence sur la santé de la population est déterminante, mais jusqu'à ce jour aucune contre-mesure n'a été encore prise, surtout pour ce qui concerne la zone rurale.

Le service sanitaire est constitué d'hôpitaux, de centres médicaux, de dispensaires et de maternités. Cependant leur implantation à travers le pays est très inégale, en particulier dans les campagnes où très peu de malades trouvent dans leur voisinage un hôpital pour être soignés. De plus la situation est encore aggravée par une pénurie de personnel médical, les hôpitaux et les services de santé manquant d'un nombre suffisant de médecins et d'infirmières.

En principe les consultations médicales sont gratuites dans les hôpitaux, mais les médicaments prescrits par le médecin doivent être achetés en pharmacie. Leur coût constitue une charge très lourde pour la population moyenne.

2.6 Secteur Alimentation en Eau

2.6.1 Agences Gouvernementales

À la suite de l'ouverture par les Nations Unies de la "Décennie Internationale de l'eau et de l'assainissement", le Gouvernement a créé, par décret présidentiel numéro 28/11, un Comité National de l'Eau et de l'Assainissement (C.N.E.A), le 27 février 1981. Le C.N.E.A. devait permettre de coordonner et de diriger toutes les activités de

la décennie, avec l'aide d'une équipe de techniciens des Nations Unies, par l'intermédiaire du PNUD, de l'OMS, de l'UNICEF et de la Banque Mondiale. Le C.N.E.A devait commencer ses activités dès le début de l'année de sa création.

Le Décret Présidentiel numéro 630/06 du 12 octobre 1984 a déclaré la création de 7 Comités Interministériels de Coordination (CIC) au Rwanda, dont un CIC chargé des problèmes de l'Habitat, de l'Urbanisme, du Développement Régional, de l'Eau et de l'Energie. Son travail consiste à

- a) Elaborer une politique et une stratégie pour améliorer l'habitat, l'urbanisme, le développement des régions, l'eau et l'énergie.
- b) Adapter une politique administrative d'concernant les infrastructures.
- c) Exploiter l'estimation des activités des secteurs de l'habitat, de l'urbanisme, du développement régional, de l'eau et de l'énergie.

Les membres de ce CIC sont composés des Ministres des Travaux Publics et de l'Energie, des Transports et des Communications, de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts, de la Santé Publique et des Affaires Sociales, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, et des Finances et de l'Economie.

Le C.N.E.A. a été dissout et les affaires relevant de ses compétences ont été transférées au CIC chargé de l'Habitat, de l'Urbanisme, du Développement Régional, de l'Eau et de l'Energie. Créé en octobre 1984, la première réunion du CIC devait avoir lieu seulement en janvier 1985.

Lors de la réorganisation du gouvernement, l'ancien organisme régissant le secteur de l'eau au Rwanda, le Ministère des Ressources Naturelles, était annulé par Décret Présidentiel numéro M3/06 du 23 février 1984, et la Division des Eaux et de l'Energie du Ministère était transféré dans le Ministère des Travaux Publics et de l'Energie.

Les agences gouvernementales directement ou indirectement concernées par les projets d'alimentation en eau et qui bénéficient d'une aide étrangère sont donc les suivantes :

- a) Ministère des Travaux Publics et de l'Energie (MINITRAP), Membre des CIC, chargé d'organiser les diverses activités du secteur des eaux, analyse et planifie l'utilisation de l'eau, assume les relations publiques pour les questions qui concernent les systèmes d'alimentation en eau et du tout à l'égout.
- b) Ministère des Transports et des Communications (MINITRANSCO), Membre des CIC, chargé de la publication des rapports annuels d'hydrométéorologie.
- c) Le Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts, Membre des CIC, chargé d'installer et d'entretenir les stations climatologiques et hydrologiques et de la surveillance des lacs et des rivières.
- d) Ministère de la Santé Publique et des Affaires Sociales (MINISAPASO), Membre des CIC, chargé de l'éducation, de l'administration et de la surveillance de la santé et de l'hygiène publique, en particulier de la qualité des eaux.
- e) Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, Membre des CIC, chargé d'élaborer les programmes de formation et de recherche.
- f) Ministère des Finances et de l'Economie, Membre des CIC, chargé de gérer les subventions de l'assistance extérieure.
- g) Ministère des Affaires Etrangères et de la Coopération (MINAFET), chargé de la coopération technique et financière.
- h) Ministère du Plan (MINIPLAN), planifie, évalue et administre les projets liés aux eaux.
- i) ELECTROGAZ
Association placée sous la tutelle du Ministère des Travaux Publics et de l'Energie, qui administre et supervise les projets d'alimentation en eau et de l'assainissement des zones urbaines.

Le Ministère des Travaux Publics et de l'Energie est responsable de la planification d'ensemble, de la coordination et de la supervision des projets de développement des ressources en eau et d'alimentation en eau. Il est composé de 4 Directions Générales, dont l'organigramme est indiqué figure II-1.

2.6.2 Organisations Internationales

Les organisations internationales qui procurent une aide financière ou technique au Rwanda sont les suivantes :

- PNUD (Programme des Nations Unies pour le Développement)
- UNICEF (Fonds des Nations Unies pour l'Enfance)
- OMS (Organisation Mondiale de la Santé)
- IDA (Association pour le Développement International)
- BAD (Banque Africaine de développement)
- FED (Fonds Européen de Développement)
- FAC (fonds d'Aides et de Coopération)
- AIDR (Association Internationale de Développement Rural)

2.6.3. Objectifs et Stratégie du Secteur Alimentation en eau

Les objectifs principaux d'alimentation en eau devant être atteints au cours de cette décennie ont été déterminés comme suit :

(1) Améliorations à 1985

- Centre Urbains
75% de la population doit être fournie en eau potable, 40% bénéficiant d'installations privées, 35% de robinets publics.
- Zone Rurales
70% de la population doit être fournie en eau potable.

(2) Améliorations à 1990

- Centres Urbains
90% de la population doit être fournie en eau potable, 45% bénéficiant d'installations privées, 45% de robinets publics.
- Zones Rurales
80% de la population doit être fournie en eau potable.

Tableau II-6 une estimation de la population desservie et de la population estimée à l'échéance des deux périodes considérées a été tracée.

TABLEAU II-6 POPULATION DESSERVIE VERSUS POPULATION TOTALE

(Population desservie/ population totale aux années cibles		Objectif intermédiaire à la fin 1985	Objectif de la décennie fin des années 1990
Centres Urbains	PO	(233.000)	(370.000)
	PE	310.000	411.000
Zones rurales	PO	(2.888.000)	(4.797.000)
	PE	5.776.000	6.852.000
TOTAL	PO	(3.121.000)	(5.167.000)
	PE	6.086.000	7.263.000

PO : Population

PE : Population Estimée

En décembre 1983, la progression intermédiaire de la première période se présente comme suit :

- Centres Urbains

55% de la population, soit 127.000 personnes, étaient desservie en eau potable, 35% bénéficiant d'installations privées et 20% s'alimentant à des robinets publics. La consommation moyenne d'une installation privée était de 70 litres/personne/jour, et la consommation moyenne d'un robinet public était de 20 litres/personne/jour.

- Zones Rurales

Sur les 5.415.850 personnes qui vivent dans les campagnes, soit 95,5% de la population totale, 60% puisaient l'eau à de petites sources et quelques ménages étaient raccordés à des canaux de captage. La consommation était de 10-20 litres par jour et par personne.

2.6.4 Aspects Financiers

Le budget total investi dans les projets d'alimentation en eau au Rwanda, pour la période de trois ans allant de 1981 à 1983 s'est élevé à 25.050.000\$ EU dont 21.291.000\$ EU, soit 85% du budget total, étaient versés par les gouvernements étrangers et par les organismes internationaux sous forme d'aide financière.

Les chiffres détaillés de la ventilation du budget par projet et des montants versés par les organismes internationaux sont donnés aux tableaux II-7 et II-8.

TABLEAU II-7

MONTANT TOTAL DU BUDGET INVESTI DANS LES
PROJETS D'ALIMENTATION EN EAU AU RWANDA

Situation	Nombre de Projets	Bénéficiaires	Coût total	Coopération Extérieure (\$ EU) (en dollars)
Centres Urbains	4	152.000	8.377.000	7.120.000
Zones Rurales	126	535.000	16.673.000	14.171.000
TOTAL	130	687.000	25.050.000	21.291.000

2.6.5. Budget du Ministère des Travaux Publics et de l'Energie (1984)

La ventilation du budget du Ministère des Travaux Publics et de l'Energie par poste et en pourcentage du budget total est indiquée tableau II-9.

TABLEAU II-9

BUDGET DU MINISTERE DES TRAVAUX PUBLICS ET DE L'ENERGIE (1984)

a. Secrétariat Général	221.859.181 FRW	18 %
b. Structures publiques, Urbanisation et Habitat	434.260.285 FRW	35 %
c. Ponts et Chaussées	506.377.523 FRW	40 %
d. Energie	22.034.408 FRW	2 %
e. Eau	69.711.180 FRW	5 %
TOTAL	1.254.242.577 FRW (13.016.216 \$ EU)	100 %
BUDGET TOTAL DE L'ETAT	18.650.122.000 FRW (193.546.000 \$ EU)	

2.6.6 Ressources du Pays en Eau

L'année pluviométrique du Rwanda s'articule autour de deux saisons de pluies. La grande saison des pluies commence en février et se prolonge jusqu'à la fin mai, la petite saison des pluies survient d'octobre à décembre. La pluviosité moyenne est supérieure à 1.150 mm par an. Dans la région Oues du Rwanda les précipitations annuelles atteignent 1.600 mm. La pluviosité décroît à mesure que l'on se dirige vers la région orientale du pays, où elle n'est plus que de 900 mm par an. Les ressources en eau sont donc constamment renouvelées par le biais des fortes précipitations.

L'eau utilisée par les ménages dans les campagnes provient principalement des lacs et des sources. Le pays dispose de très peu de puits. De plus l'électrification ne couvrant pas encore l'ensemble du pays, la plupart des zones rurales ne disposent pas suffisamment d'installations pour être alimentées en eau, en particulier dans la région Est.

Avec le concours d'une aide financière de l'UNICEF, le Gouvernement a essayé de capter de l'eau potable à partir des sources et depuis 1976 des projets d'Aménagement de PETITES SOURCES dans le milieu rural au Rwanda ont été développés à cet effet. Grâce à ces projets de développement de l'eau de source, 5.556 sources ont à ce jour été exploitées sur l'ensemble du pays.

Le nombre de sources par préfecture est le suivant

BUTARE	1.088
BYUMBA	515
CYANGUGU	357
GITARAMA	856
GIKONGORO	691
GISENYI	467
KIGALI	390
KIBUYE	392
KIBUNGO	273
RUHENGARI	527

TOTAL	5.556
-------	-------

2.7 Conditions Locales de Réalisation des Travaux de Construction

Les conditions locales ne sont pas très favorables pour réaliser les travaux de construction nécessités par le projet.

Les matériaux de construction que l'on trouve sur le marché local sont de qualité inférieure et les quantités produites sont insuffisantes. Le ciment, les barres de renforcement et d'autres produits façonnés sont tous importés et donc relativement chers et de qualité médiocre.

Les briques et les agrégats, graviers et sables par exemple, se trouvent sur place à des prix modérés, car ils sont produits ou extraits dans le pays et utilisés pour les travaux de construction.

Les tuyaux de plastique et les plaques sont fabriqués dans une usine locale, mais les stocks sont limités et les délais de fabrication très longs.

A part les services de location de voiture, il n'existe pas encore dans le pays des entreprises spécialisées dans la location de machines et de matériel de construction. Il serait peut-être possible, cependant, d'utiliser le matériel du Ministère des Travaux Publics et de l'Energie.

Aucun projet d'alimentation en eau par la nappe souterraine n'a encore été réalisé dans le pays, ce qui, par conséquent, n'a pas permis encore de constituer un capital d'expérience technique. De plus, peu d'entreprises locales sont suffisamment puissantes pour être en mesure d'exécuter les travaux du projet, en particulier pour ce qui concerne les travaux de forage des puits.

La main-d'oeuvre non qualifiée est abondante et disponible à des prix peu élevés, mais les ouvriers ou employés semi-qualifiés ou qualifiés sont très difficiles à trouver car ils sont en général déjà employés par les services publics. Il est possible de recruter de la main-d'oeuvre en ayant recours au système "UMUGANDA". Cependant, comme il s'agit d'un système de travail manuel à la tâche et qui de surcroît ne permet pas d'utiliser un ouvrier plus de quatre heures par semaine, il ne semble pas d'une grande efficacité pour l'exécution des travaux de construction qui seront nécessaires dans le cadre du présent projet.

ORGANIGRAMME DE LA DIRECTION GENERALE DES EAUX

Figure II-1

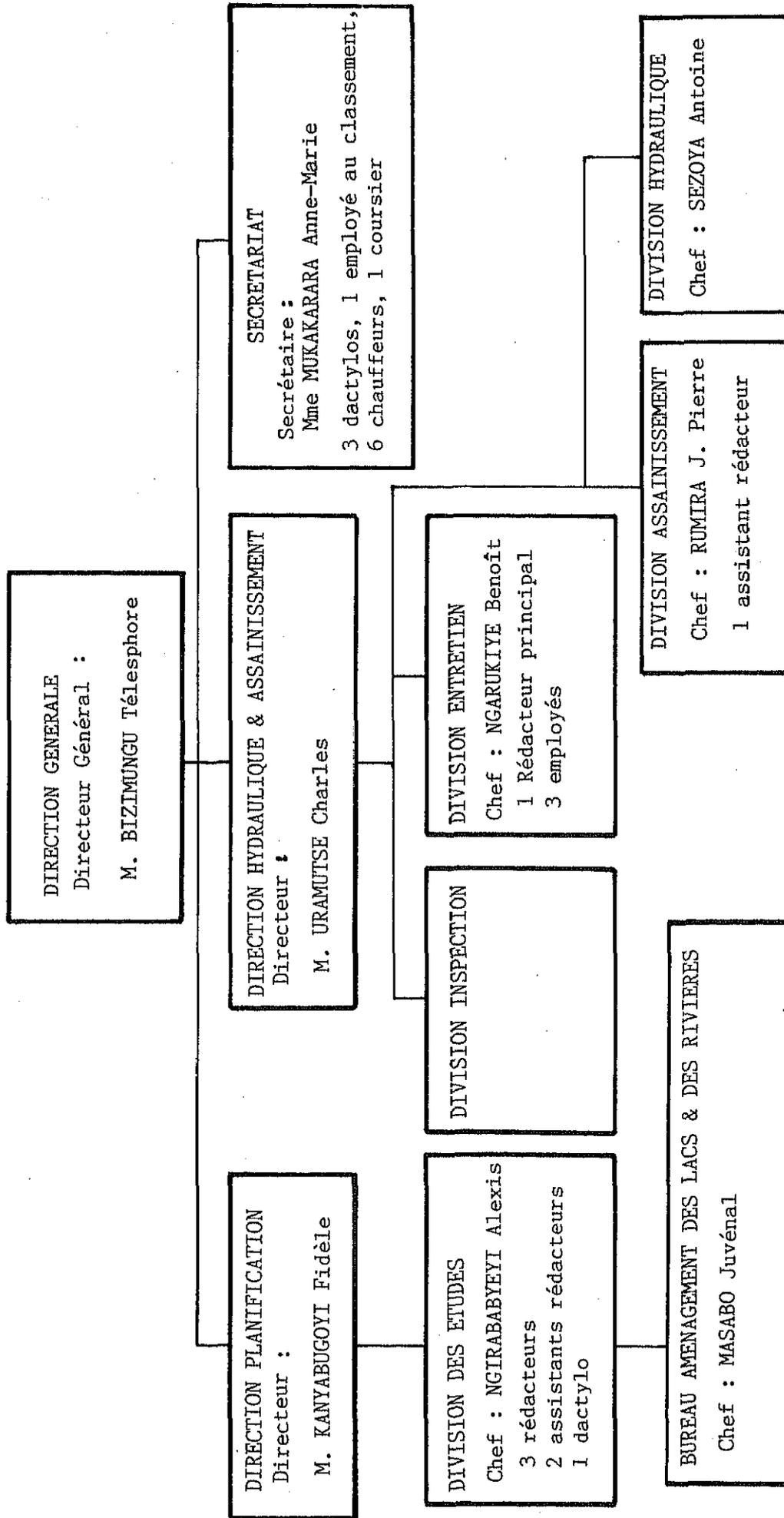


TABLEAU II-1

LISTE DES MINISTÈRES

-
1. Présidence de la République (PRESIREP)
 2. Ministre de la Défense Nationale (MINADEF)
 3. Ministre chargé des Relations Institutionnelles (MINIREI)
 4. Ministre de l'Intérieur et du Développement Communal (MININTER)
 5. Ministère de la Justice (MINIJUST)
 6. Ministère de la Fonction Publique et de la Formation Professionnelle (MINIFOP)
 7. Ministère des Finances et de l'Economie (MINIFINECO)
 8. Ministère de l'Industrie, des Mines et de l'Artisanat (MINIMART)
 9. Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts (MINAGRI)
 10. Ministère du Plan (MINIPLAN)
 11. Ministère des Travaux Publics et de l'Energie (MINITRAPE)
 12. Ministère des Transports et des Communications (MINITRANSCO)
 13. Ministère de l'Enseignement Primaire et Secondaire (MINIPRISEC)
 14. Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique (MINISUPRES)
 15. Ministère de la Jeunesse et du Mouvement Coopératif (MIJEUCOOP)
 16. Ministère des Affaires Etrangères et de la Coopération (MINAFFET)
 17. Ministère de la Santé Publique et des Affaires Sociales (MINISAPASO)

TABLEAU II-2

RELEVÉ DES PRINCIPALES DONNÉES CONCERNANT LA DÉMOGRAPHIE

PRÉFECTURE	Estimation 1971	Recensement 1978					Estimation 1981	Accroissement annuel moyen		
		Population masculine		Population féminine		Population totale		Densité au m ² habitable(1)	1970-1978	1978-1981
		Population masculine	Population féminine	Population totale	Densité au m ² habitable(1)					
BUTARE	507.568	290.798	311.752	602.550	343	655.504	2,2 %	2,8 %		
BYUMBA	354.521	254.435	266.916	521.351	200	580.594	5,0 %	3,7 %		
CYANGUGU	272.213	165.084	168.103	333.187	298	380.487	2,6 %	4,5 %		
GIKONGORO	315.676	178.130	192.466	370.596	237	384.018	2,1 %	1,3 %		
GISENYI	368.618	227.019	241.863	468.882	358	530.077	3,1 %	4,2 %		
GITARAMA	466.532	295.299	310.913	606.212	281	659.543	3,4 %	2,9 %		
KIBUNGO	236.760	176.032	185.217	361.249	136	426.611	5,5 %	5,7 %		
KIBUYE	225.520	164.198	172.390	336.588	260	364.594	5,2 %	2,7 %		
KIGALI	373.417	353.195	345.247	698.442	249	826.752	8,2 %	5,8 %		
RUHENGERI	456.985	258.722	273.205	531.927	369	579.832	1,9 %	2,9 %		
RWANDA	3.579.810	2.362.912	2.468.072	4.830.984	258	5.388.012	3,8 %	3,7 %		

TABLEAU II-3

PRINCIPAUX PRODUITS EXPORTES

S: M.FRW
Q: Tonnes

Produits Exportés		Année					
		1978	1979	1980	1981	1982	
CAFÉ	S	4.533	12.820	5.813	6.342	6.344	
	Q	19.319	39.113	22.418	30.044	25.082	27.195
ETAIN	S	1.547	1.817	1.785	1.403	794	
	Q	2.123	1.882	2.062	1.869	853	1.758
THÉ	S	826	986	1.040	1.025	1.053	
	Q	5.307	4.778	7.062	6.749	6.769	6.133
TUNGSTÈNE	S	560	611	510	388	290	
	Q	665	759	712	535	595	653
PYRÈTHRE	S	106	191	150	42	21	
	Q	34	33	23	5	3	20
QUINQUINA	S	230	126	279	73	66	
	Q	671	299	960	420	499	570
PEAUX	S	155	227	280	306	353	
	Q	623	577	620	701	884	681
DIVERS	S	2.393	2.060	2.545	1.001	1.148	
	Q	1.175	1.598	1.889	4.102	5.703	2.893
TOTAL	S	10.530	18.838	12.402	10.520	10.069	
	Q	29.917	49.039	35.746	44.425	40.388	

TABLEAU II-4

PRINCIPAUX PRODUITS IMPORTES

Montant : Million FRW

Produits Importés	1981	1982
1. Biens de Consommation	<u>13.395,4</u>	<u>15.155,2</u>
Nourriture	2.508,0	3.203,8
Tabac et boissons	513,9	731,1
Textiles et chaussures	2.886,5	2.714,3
Santé et hygiène	412,7	489,0
Energie et huile machines	3.941,6	4.261,7
Produits variés	139,9	189,3
Divers	2.992,8	3.566,0
2. Matériel et Outillage	<u>5.389,6</u>	<u>5.994,1</u>
Matériel de transport	1.544,3	2.103,0
Machinerie et outillage	2.980,9	2.712,2
Divers	864,4	1.178,9
3. Biens d'Equipement	<u>4.990,6</u>	<u>4.517,3</u>
Matériel de construction	2.768,2	2.423,0
Engrais	33,9	85,1
Autres produits chimiques	640,1	578,9
Plastique et caoutchouc	373,2	404,4
Fibres	39,9	52,4
Acides gras	242,8	418,9
Divers	892,5	554,6
4. Extra-importations	2.489,7	912,1
TOTAL	26.265,3	26.578,7

TABLEAU II-5

EVOLUTION DU PIB ET DU TAUX DE CROISSANCE

	1980		1986		Croissance Annuelle Moyenne.
	PNB	%	PNB	%	
Alimentation et Produits Agricoles	38.923	36,0	42.290	32,3	2,9
Cheptel, Forêts et Pêche	5.051	4,7	5.620	3,9	1,8
Produits Agricoles Exportés	5.532	5,1	6.231	4,3	2,0
Industrie	1.841	1,7	2.602	1,8	5,9
Produits Exportés de l'industrie Agro-alimentaire	999	0,9	1.935	1,4	11,6
Production des ménages	4.257	3,9	6.270	4,4	6,7
Produits de l'industrie Alimentaire	11.226	10,4	13.461	9,4	3,1
Electricité	126	0,1	670	0,5	32,1
Construction et Travaux Publics	4.818	4,5	7.480	5,2	7,6
Tourisme, Hôtels et Restaurants	290	0,3	590	0,4	12,6
Commerce	15.595	14,4	23.400	16,3	7,0
Transports et Communication	2.292	2,1	3.130	2,2	5,3
Banques, Assurances et Services	4.113	3,8	6.230	4,4	7,2
Administration	9.176	8,6	13.950	9,7	7,1
Taxes sur Exportations	3.752	3,5	5.470	3,8	6,5
PRODUIT NATIONAL BRUT	107.991	100,0	139.329	100,00	4,8

TABLEAU II-8

COOPERATION EXTÉRIEURE DANS LE SECTEUR ALIMENTATION
EN EAU POTABLE (1981-1983)

Principaux Organismes de Coopération Extérieure	\$ E.U. (dollars)
Banque Africaine du Développement (BAD)	4.685.000
Banque Internationale pour la Reconstruction et le Développement (BIRD)	870.000
Fonds d'Entraide à l'Enfance (UNICEF)	1.262.000
Banque Arabe pour le Développement Economique de l'Afrique (ABEDA)	1.190.000
Caisse Centrale de Coopération Economique (CCCE-France)	480.000
Est Flandre, SOS, FAIM (Belgique)	970.000
Organisation des Volontaires Néerlandais	461.000
KFW (Allemagne de l'Ouest)	376.000
Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD)	415.000
Communauté Economique Européenne (CEE)	2.013.000
Agence Canadienne de Développement International (CIDA)	70.000
Organismes divers	8.499.000
TOTAL	21.291.000

CHAPITRE III

REGION CONCERNEE PAR L'ETUDE

III. REGION CONCERNEE PAR L'ETUDE

3.1 Situation Géographique

La région sur laquelle porte cette étude est située dans la partie orientale du Rwanda et comprend l'ensemble de la préfecture Kibungo, exception faite du Parc National Akagera et des circonscriptions desservies par le réseau d'alimentation déjà existant (villes de Kibungo et de Rwamagana).

3.2 Administration de la Région

La préfecture de Kibungo compte 11 communes sub-divisées en 120 secteurs administratifs et 694 cellules du Mouvement Révolutionnaire National pour le Développement (MNRD). Chaque commune est gouvernée par un Bourgmestre assisté d'un Conseil Municipal, d'une Commission Technique et de Conseillers. La répartition des secteurs et cellules par commune est indiquée tableau III-1. La préfecture Kibungo couvre une superficie assez importante; pour en faciliter l'administration et les communications, elle a été divisée en deux sous-préfectures dont l'une est établie à Rwamagana, deuxième ville de Kibungo, et l'autre à Kirehe, dans la partie sous-peuplée du sud-ouest de la préfecture. Le diagramme de la structure administrative de la préfecture de Kibungo est indiqué à la figure III-1

3.3 Agriculture, Elevage, Industrie

La superficie totale des terres de la préfecture Kibungo s'élève à 266.660. ha (2.666,6 km²) dont les 54,6% sont réservés aux cultures.

La répartition de l'utilisation des terres est la suivante :

Terres cultivées	145.526,63 ha.	55%
Pâturages	8.777,65 ha.	3%
Bois et forêts	112.355,72 ha.	42%
TOTAL	266.660, - ha.	100%

3.3.1 Agriculture

Les récoltes principales de la préfecture de Kibungo sont essentiellement le café, les bananes, le manioc et les haricots. Le café constitue la principale ressource et est une source de revenu importante pour les producteurs. Depuis 1977, les projets BGM (projet pour le développement de la région Bugesera-Gisaka-Migongo) et KIBUNGO II s'emploient à stimuler les cultures vivrières, distribuent notamment aux fermiers des plans sélectionnés. Mais, si la production augmente petit à petit, il n'en reste pas moins que les marchés sont encore insuffisamment organisés pour assurer une bonne distribution des produits alimentaires.

3.3.2 Élevage

Selon les chiffres relevés au 31 décembre 1982, le cheptel de la préfecture Kibungo et les animaux de basse-cour étaient estimés à 65.000 têtes d'ovins, 7.526 lapins, 204.699 volailles et 5.850 porcins pour une superficie de 8.777,65 ha de pâturages. Par les quantités importantes de fourrages que nécessitent les animaux de ferme, l'élevage se trouve directement lié à l'agriculture.

3.3.3 Industries et Mines

Les industries et les mines de la préfecture Kibungo sont les suivantes :

- 1) Usine Rwandaise de Papier à Zaza

- 2) Usine de traitement du riz à Rwamagana
- 3) Exploitation de dépôts de cassitérite par la société des Mines de Kibungo (SOMIRWA)
- 4) Les réserves de minerais de Gasetza, dans la commune de Kigarama, ne sont plus exploitées par l'Union des Mines de Kibungo (UMK) car elles ne sont pas suffisamment rentables. Ces réserves sont constituées surtout par du Wolfram, sorte de tungstène. Une usine d'huile d'arachide, qui avait été mise en route, a presque aussitôt arrêté sa production.

3.4 Population

La préfecture Kibungo compte 382.915 habitants et la densité de population, selon les chiffres de 1984, est de 144 habitants par km² habitable. Elle est moins peuplée que les autres préfectures du pays, en particulier en ce qui concerne les districts de Gisaka, Kigarama, Mugesera et Sake. Des mouvements migratoires fréquents et importants à partir des autres régions du pays posent un certain nombre de problèmes au niveau de la région, car ces mouvements sont difficilement contrôlables.

Certaines communes, Birenga et Rutonde par exemple, tendent à s'urbaniser mais dans l'ensemble la majorité de la population préfère s'installer en zone rurale, au milieu des terres qu'elle cultive. La répartition de la population par commune est indiquée tableau III-2.

3.5 Géomorphologie

à la Figure III-2 et III-3 apparaît la carte du relief de la région orientale du Rwanda et celle de la préfecture Kibungo. La préfecture Kibungo est bordée à l'Ouest par la préfecture Kigali, au Nord par la préfecture Byumba, tandis qu'à l'Est se trouve la frontière de la Tanzanie et au Sud la frontière du Burundi. D'une superficie totale de 4.114 km², la région concernée par cette étude est constituée de montagnes et de collines dont l'altitude est comprise entre 1300 m et 1900 m.

La région étudiée est en partie constituée par de larges vallées profondes dont la dénivellation par rapport aux collines et montagnes est en général supérieure à 200 m. A mesure que ces vallées s'élargissent l'érosion des plateaux s'accroît, pour ne laisser qu'une succession de pics et de crêtes de hauteur à peu près égale.

3.6 Géologie

La région étudiée, dont la lithologie est présentée figure III-4, est en majeure partie formée par des roches métamorphiques du Précambrien ayant subi une intrusion de roches granitiques. Les roches précambriennes sont surtout constituées de schistes et quartzite lardés qui sont plissés et disloqués d'une façon complexe. Les couches de quartzite de cette région adhèrent généralement bien et sont perméables. Elles sont donc aptes à contenir d'importantes nappes d'eau souterraine. De plus de nombreuses sources apparaissent dans les régions où le quartzite dominant est exposé. Les roches granitiques de la région étudiée constituent également un facteur de développement de nappes souterraines car le système de joints étendus forme une bonne couche aquifère. Cependant, le débit journalier des sources qui jaillissent dans les parties de roches granitiques, en nombre assez restreint toutefois, est difficile à déterminer. Il y aura lieu par conséquent d'effectuer des recherches plus approfondies, en effectuant notamment des forages et des sondages électriques.

3.7 Climat

3.7.1 Saisons des pluies et saisons sèches

Bien que située près de l'Equateur, cette région bénéficie d'un climat assez tempéré. L'année s'articule autour de deux saisons sèches

et de deux saisons des pluies, qui n'ont cependant pas d'incidence importante sur les amplitudes thermiques.

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

3.7.2 Précipitations

Tableau III-1 est donné le relevé mensuel des chutes de pluies observées à la station météorologique de Kibungo, entre 1973 et 1983. Une moyenne mensuelle des précipitations a été calculée à partir des données du tableau III-3 et représentation graphique en a été faite figure III-5. Il ressort de ces chiffres que la moyenne annuelle des précipitations relevées à la station météorologique de Kibungo est de 956,8 mm.

Tableau III-4 sont donnés les relevés des précipitations observées dans chacune des stations météorologiques de la préfecture de Kibungo entre 1974 et 1983. La moyenne annuelle est représentée figure III-6.

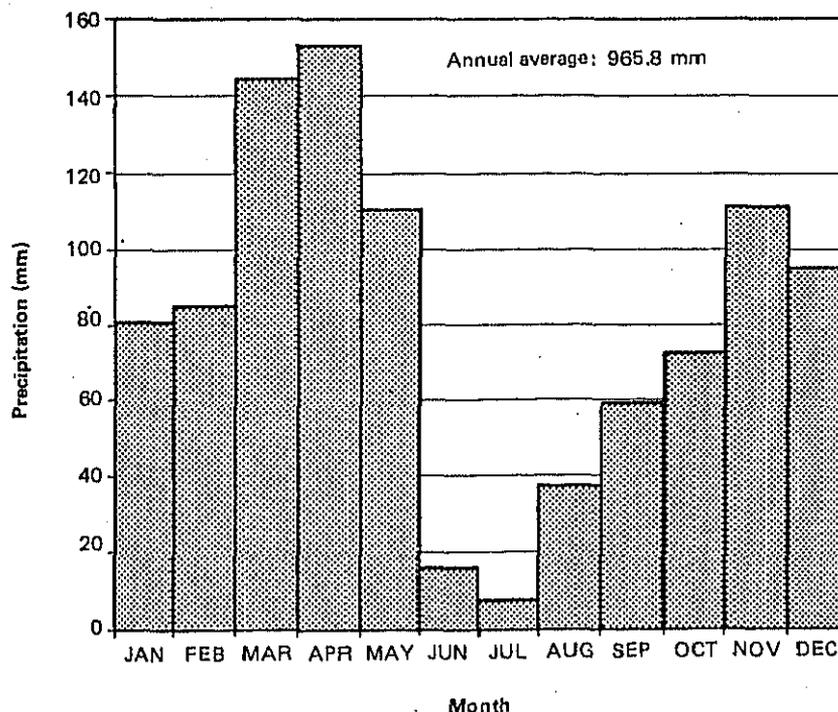


FIG III-6 Précipitations Mensuelles Moyennes à la Station Météorologique de Kibungo

3.7.3 Températures

Tableau III-6 est donné le relevé hygrométrique (78-84) de la station météorologique de Kibungo. Le taux d'humidité est compris entre 70% et 90%, le taux maximum étant atteint entre avril et mai (grande saison des pluies) et le taux minimum en juillet et août. Selon les données observées, la région étudiée est assez humide, même au moment de la grande saison sèche.

3.8 Ressources hydrographiques de la région étudiée

3.8.1 Bassins de Drainage et de Précipitations

La région étudiée est constituée de dix (10) aires d'alimentation (bassins de captage) indiqués tableau III-7 et figure III-6.

3.8.2 Rivières et lacs

Le sol de la région étudiée étant formé en partie de couches alternées de quartzite perméable dominant et de schistes imperméables, la plupart des eaux de pluie s'infiltrent très rapidement. Par conséquent l'écoulement des rivières est en général peu abondant, sauf pour ce qui concerne l'Akagera, la Nyabarongo et la Rwagitugusa.

La préfecture de Kibungo comporte plusieurs lacs et étangs, dont le lac Muhazi au Nord-Ouest et le lac Nasho au Nord-Est, mais situés à la périphérie de la région étudiée, ils n'entrent pas dans le cadre du projet. L'eau des lacs est uniquement utilisable par la minorité des riverains, qui comptent pour moins de 30% de la population totale de la préfecture Kibungo.

Une usine de purification serait nécessaire car les eaux des lacs et des rivières sont fortement polluées par des colibacilles et autres brindilles insalubres. Une station de pompage serait également nécessaire pour utiliser les ressources à plein rendement.

3.8.3 Sources

La préfecture Kibungo compte 273 sources qui ont toutes été exploitées ou améliorées entre 1976 et 1982 grâce à une aide financière de l'UNICEF.

Les sources sont en général produites par des infiltrations de la nappe souterraine à travers les couches perméables et/ou à travers les joints de roches. Leur eau est de bonne qualité et buvable, mais le volume de jaillissement fluctue énormément en fonction des saisons, baissant beaucoup en particulier pendant la grande saison sèche au cours de laquelle il arrive d'ailleurs que les sources tarissent. L'utilisation des sources de cette région est donc très problématique.

Jusqu'à présent toutes les sources de la région pouvant être exploitées ont été développées grâce aux efforts du Gouvernement du Rwanda, de l'UNICEF et de l'AIDR.

Tableau III-8 (1) - (2) sont indiqués les besoins en eau et la disponibilité des sources par secteur de la région étudiée. D'après les chiffres qui en ressortent, on constate qu'en 1983, 35,4% (3.799 m³ /j) des besoins sont supposés être satisfaits par le biais des sources, alors qu'ils seront satisfaits à 41,6% (4.446 m³ /jour en 1990).

3.8.4 Précipitations

Les précipitations moyennes de la région étudiée sont d'environ 1000 mm par an.

Si on collectait l'eau de pluie dans un récipient de 100 m² (10 m x 10 m) posé horizontalement sur le sol, on obtiendrait un volume total de 100 m³/an, ce qui correspond aux besoins de 50 personnes pendant 3 mois. Par conséquent, les précipitations doivent être considérées comme un facteur d'approvisionnement provisoire important, en particulier dans les régions au sommet des montagnes, où les nappes souterraines ne peuvent pas être captées.

Comme nous le voyons tableau III.7, les précipitations totales de la région étudiée sont estimées à environ $2,89 \times 10^9 \text{ m}^3 / \text{a}$ ($= 7,93 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{j}$) en moyenne.

Il est assez difficile de dresser un bilan complet puisqu'il n'existe pas de statistiques hydrométéorologiques sur la région étudiée. On peut toutefois estimer approximativement des infiltrations dans le sol et le volume d'écoulement des rivières à partir de l'évapotranspiration.

Si on prend comme constante un degré d'évapotranspiration de 60% (moyenne mondiale) il s'ensuit que le volume d'eau qui reste dans le sol est de $1,16 \times 10^9 \text{ m}^3 / \text{a}$ ($3,17 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{j}$) dans la région étudiée. Etant donné que son degré d'humidité relative moyen est de 80%, il est probable que l'évapotranspiration réelle doit en fait être inférieure à 60% ou même à 50%.

D'autre part, si l'on prend le taux de 30% comme facteur de disponibilité, le volume total d'eau utilisable dans la région étudiée atteint $9,51 \times 10^5 \text{ m}^3 / \text{j}$ + ($3,47 \times 10^8 \text{ m}^3 / \text{a}$). Or les besoins estimés pour l'année de référence 1990 sont de 10.700 m par jour (22,5 l/j px 475.000 - population estimée de 1990), ce qui représente moins de 1,2% du volume total d'eau disponible.

3.9 Routes et Réseau Electrique

3.9.1 Routes

La route nationale qui relie Kigali et Rusumo (186 km) et traverse la préfecture de Kibungo est en bon état. Chaque commune compte un certain nombre de voies locales pour assurer le trafic entre districts, mais pendant la saison des pluies, elles sont impraticables.

Certaines routes qui demandent beaucoup d'entretien, en particulier pendant la saison des pluies, sont placées sous l'égide des Ponts et Chaussées (Ministère des Travaux Publics et de l'Energie), mais malgré tous les efforts faits dans ce sens la plupart ne peuvent pas être régulièrement entretenues ou réparées, en raison surtout du manque de matériel.

Routes principales du réseau :

- Kayonza-Kagitumba : 123 km (relie Kibungo et Byumba) Voie glissante en saison de pluie.

- Kibungo-Rwamanaga : 46 km via Karemba dans la commune de Mugesera. Voie glissante en saison de pluie.
- Kibungo-Rusumo (vers les chutes du Rusumo) : 62 km, route revêtue.
- Kibungo-Rukira-Mpanga (vers le lac) : route étroite qui sera arrangée pour l'industrie du tourisme.
Kibungo-Rukira : 16 km, partiellement revêtue.
- Kayonza-Kibungo : 37 km, revêtue.
- Kabarondo-Rwinkwavu-Kayonza (vers l'Hôtel Akagera) : 28 km. Glissante mais carrossable en saison de pluie.

3.9.2 Réseau Electrique

L'électrification partielle de la ville de Kibungo vient d'être terminée. L'électrification des zones rurales par contre progresse très lentement, à cause d'un manque de système de distribution de l'électricité.

3.10 Projet d'Alimentation en Eau dans la Préfecture Kibungo

Deux projets d'alimentation en eau sont actuellement à l'étude et un projet est au cours de réalisation (Cf. Tableau III-9).

TABLEAU III-9 PROJETS D'ALIMENTATION EN EAU
DE LA PREFECTURE DE KIBUNGO

Nom du Projet		Financement
Alimentation en Eau de la sous-préfecture de Kirehe (Rusuno) (En cours d'étude)	KIREHE	Belgique Canada
Alimentation en Eau de la commune de Rukira (En cours d'étude)	Municipalité de Gahini	Municipalité 75% Gouvernement 25%
Extension du réseau de distribution d'eau potable des villes de Kibungo et Rwamagana (En cours de réalisation)	Kibungo Rwamagana et trois autres lieux	Banque Mondiale

3.11 Situation Actuelle de l'Alimentation en Eau et Utilisation

A l'heure actuelle, la population rurale de la région couverte par le projet s'alimente à des points d'eau tels que lacs, marécages, cours d'eau et sources et ne bénéficie par d'un système de distribution. Les besoins domestiques quotidiens des familles de cette région sont donc subordonnés à deux formes d'approvisionnement principales : les sources protégées qui ont été exploitées par l'AIDR entre 1976 et 1982, et les points d'eau de surface traditionnels, lacs, marais, étangs et rivières. Bien que les informations d'ensemble qui concernent l'alimentation en eau de la zone rurale soient rares, on peut tout de même définir son taux de couverture actuel en se servant des rapports de l'AIDR. Il apparaît ainsi que les 273 sources protégées existantes couvrent les besoins de 47% de la population. Le reste de la population est donc encore tributaire des points d'eau de surface traditionnels.

L'eau de pluie constitue une autre source d'alimentation, même si elle reste mineure. Certaines institutions sociales ou publiques, églises et hôpitaux par exemple, utilisent l'eau de pluie recueillie par leurs soins. Cependant, un paysan moyen n'a pas les moyens de supporter les coûts d'installation pour le recueillement et le stockage de l'eau de pluie, car ils sont très élevés. Cette forme d'alimentation est donc limitée.

En ce qui concerne les chiffres avancés par l'AIDR concernant le nombre de personnes alimentées par les sources protégées, il semblerait, d'après les enquêtes effectuées par la mission d'étude, que le taux de couverture de 47% soit quelque peu excessif. En fait beaucoup plus de 50% de la population semblerait dépendre des points d'eau de surface traditionnels, lesquels sont situés en des lieux d'accès faciles mais dont le taux de contamination est souvent très élevé. Il est certain que les 273 sources protégées jouent un rôle de premier plan car elles constituent un réseau d'alimentation sûr et capable de fournir une eau relativement pure pratiquement tout au long de l'année.

Selon son débit, qui est compris entre 10 et 20 l/m, chaque source protégée alimente entre 50 et 100 familles de sa périphérie. Par ailleurs la densité de population de cette zone rurale étant assez faible, il arrive que les familles consacrent des heures pour se procurer l'eau nécessaire à la vie quotidienne du ménage. Traditionnellement, ce sont les femmes et les enfants qui sont chargés de transporter l'eau et il n'est pas rare qu'ils fassent 2 à 4 heures de marche (4 à 8 km) trois fois par jour pour s'approvisionner. Les bains et la lessive ont lieu sur le point d'eau. La consommation réelle en volume n'est pas déterminée, mais elle a été évaluée comme suit :

- Eau de boisson et eau de cuisine	8 - 12 l/p/j
- Lessive	2 - 3 l/p/j

TABLEAU III-1

REPARTITION DES UNITES ADMINISTRATIVES

Institutions Administratives		Organisation M.R.N.D.
Commune	Nombre de secteurs	Nombre de cellules
1. BIRENGA	12	59
2. KABARONDO	12	60
3. KAYONZA	8	38
4. KIGARAMA	11	66
5. MUGASERA	15	75
6. MUHAZI	12	66
7. RUKARA	8	52
8. RUKIRA	10	58
9. RUSUMO	10	99
10. RUTONDE	9	51
11. SAKE	13	70
TOTAL	120	694

TABLEAU III-2

POPULATION ET DENSITE DE POPULATION

Numéro	Commune	Superficie (habitable)	Population			Densité de Population (estimation)			
			1982	1983	1984	1982	1983	1984	
1.	Birenga	263,6	37.550	39.307	40.435	142	149	153	183
2.	Kabarondo	160,3	26.551	27.531	28.004	166	172	175	214
3.	Kayonza	190,0	23.406	23.760	23.933	123	125	126	136
4.	Kigarama	273,3	34.407	35.597	36.610	126	130	134	179
5.	Mugesera	144,1	40.091	41.509	42.460	278	288	295	374
6.	Muhazi	91,6	32.197	33.559	34.500	351	366	377	451
7.	Rukara	261,9	30.683	31.542	32.44	117	120	124	137
8.	Rukira	253,2	28.301	30.344	31.902	112	120	126	170
9.	Rusumo	788,8	44.399	46.972	49.010	45	60	62	83
10.	Rutonde	93,7	27.117	27.726	28.339	289	296	302	331
11.	Sake	146,1	32.695	34.198	35.276	224	234	241	299
TOTAL		2.666,6	356.397	372.045	382.915	134	140	144	178

Remarque concernant la densité :

Les densités ci-dessus ont été calculées sur la base des surfaces utilisables c'est à dire des surfaces cultivables, pouvant servir aux pâturages ou aux plantations d'arbres.

TABLEAU III-3

PRECIPITATIONS MENSUELLES OBSERVEES A LA STATION METEOROLOGIQUE DE KIBUNGO (1973-1983)

Année Mois	Année												Moyenne
	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83		
JANVIER	52,5 (7)	70,0 (7)	51,8 (14)	65,1 (9)	121,9 (20)	133,4 (10)	57,1 (14)	62,9 (7)	119,2 (15)	86,1 (13)	67,1 (4)	80,6 (10,9)	
FEVRIER	61,6 (7)	81,5 (11)	75,2 (7)	168,0 (23)	75,1 (11)	89,7 (14)	101,9 (12)	76,3 (8)	105,8 (9)	41,5 (8)	62,6 (9)	85,4 (10,8)	
MARS	82,5 (8)	82,0 (8)	82,7 (17)	64,1 (15)	144,8 (21)	230,2 (16)	231,1 (10)	114,3 (10)	280,0 (22)	96,0 (7)	182,4 (17)	144,6 (13,7)	
AVRIL	106,0 (15)	155,2 (13)	127,8 (20)	171,1 (22)	244,8 (20)	201,3 (17)	200,5 (23)	84,9 (18)	112,6 (15)	113,7 (18)	173,4 (19)	153,7 (18,2)	
MAI	148,0 (13)	149,0 (11)	116,5 (16)	98,8 (17)	109,1 (13)	57,0 (9)	152,4 (12)	98,7 (16)	70,8 (11)	147,3 (18)	58,2 (10)	109,6 (13,3)	
JUIN	0 (0)	50,8 (4)	5,5 (4)	16,8 (2)	17,1 (3)	2,6 (1)	52,4 (4)	4,7 (2)	2,4 (2)	15,4 (2)	1,5 (2)	15,4 (2,3)	
JUILLET	0 (0)	44,6 (3)	34,5 (6)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	NT (0)	NT (NT)	NT (NT)	0,7 (1)	NT (NT)	7,3 (1,3)	
AOUT	0 (0)	0 (0)	16,6 (3)	181,1 (6)	55,9 (7)	41,8 (6)	26,1 (3)	NT (NT)	61,4 (8)	1,2 (2)	22,3 (6)	36,9 (3,7)	
SEPTEMBRE	96,2 (12)	58,5 (3)	86,8 (19)	54,6 (10)	55,9 (9)	37,5 (5)	35,9 (5)	47,0 (6)	81,1 (11)	39,1 (13)	54,8 (6)	58,9 (9,0)	
OCTOBRE	62,0 (7)	44,1 (3)	213,8 (23)	48,4 (8)	34,8 (6)	96,2 (10)	36,8 (8)	26,7 (10)	72,1 (12)	82,7 (15)	76,8 (16)	72,2 (10,7)	

.../...

PRECIPITATIONS MENSUELLES DE KIBUNGO (SUITE 1)

NOVEMBRE	104,1 (16)	119,5 (10)	44,7 (11)	149,8 (13)	135,1 (25)	133,6 (17)	76,3 (14)	141,3 (18)	64,7 (15)	90,6 (19)	154,7 (17)	111,1 (15,9)
DECEMBRE	50,0 (4)	52,0 (18)	121,1 (13)	125,3 (15)	155,7 (13)	82,1 (10)	18,9 (11)	100,3 (13)	124,4 (16)	90,0 (14)	129,9 (15)	95,4 (12,9)
T O T A L	762,9 (89)	907,4 (90)	977,0 (153)	1143,1 (140)	1150,4 (148)	1105,4 (115)	984,4 (116)	757,1 (108)	1094,5 (136)	812,5 (130)	983,7 (121)	971,1 (122,7)

TABLEAU III-4 PRECIPITATIONS ANNUELLES MOYENNES DE CHAQUE STATION METEOROLOGIQUE

Station	Annee													Moyenne
	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85		
BARE	-	-	-	-	-	1050,8	918,8	938,5	1270,4	829,3	1001,6			
GAHORORO	989,1	1028,1	1137,5	1164,2	1274,1	1306,6	880,3	1124,7	1113,9	1101,3	1112,0			
GATARE	-	-	-	-	-	-	-	1074,7	1314,1	-	1194,4			
KIBUNGO	907,4	977,0	1143,1	1150,2	1105,4	989,4	757,1	1894,5	812,5	983,7	992,0			
NYARUBUYE	800,6	873,0	649,7	1002,0	1048,7	981,5	751,1	770,3	1058,0	695,9	863,1			
MUHAZI	-	1074,5	929,2	895,6	1099,7	827,9	775,4	950,3	913,0	902,7	929,8			
RUKIRA	915,5	920,3	908,9	1219,2	1110,1	924,5	1018,5	909,2	964,7	1019,9	991,1			
RUSUMO	-	-	-	-	-	763,2	641,5	759,0	1323,1	792,0	855,8			
RWAMAGANA	890,1	1141,0	682,0	997,4	1383,5	917,8	841,3	1173,2	522,7	1084,8	963,4			
RWINKWAVU	662,3	976,6	760,0	980,7	1219,5	825,3	835,7	817,3	922,6	849,5	865,0			
ZAZA	-	-	1096,6	1111,0	1162,6	1090,7	982,8	1212,9	1351,1	908,9	1114,5			

TABLEAU III-5 TEMPERATURES MOYENNES MENSUELLES OBSERVEES A LA STATION METEOROLOGIQUE DE KIBUNGO (1974-1983)

Mois	Année												Moy-Max Min
	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83			
JANVIER	17,7 (26,4) (12,0)	17,9 (27,8) (11,9)	18,2 (28,5) (10,0)	17,7 (28,0) (11,7)	19,0 (28,9) (11,6)	18,9 (28,2) (12,1)	18,2 (29,1) (12,0)	18,3 (28,0) (14,2)	17,8 (28,6) (13,3)				18,1 (29,0) (10,0)
FEVRIER	17,8 (27,5) 13,0	17,7 (28,7) 10,7	16,6 (29,9) 10,2	17,4 (27,6) 12,2	19,5 (29,5) 12,4	17,8 (27,2) 12,7	18,9 (29,6) 13,0	18,2 (29,6) 14,9	17,9 (29,8) 13,8				17,9 (29,8) (10,2)
MARS	18,0 (28,0) (13,4)	17,5 (27,5) (12,0)	18,4 (29,4) (11,2)	17,9 (27,0) (11,4)	17,8 (29,8) (12,2)	18,7 (28,2) (12,2)	18,8 (29,7) (11,2)	17,9 (29,6) (14,3)	18,4 (29,4) (14,0)				18,1 (29,8) (11,2)
AVRIL	17,4 (27,6) (12,5)	17,8 (26,4) (11,4)	17,4 (26,7) (10,7)	17,2 (26,4) (12,4)	17,8 (25,7) (11,9)	17,3 (27,0) (12,1)	18,2 (27,0) (12,6)	18,5 (27,2) (14,6)	17,6 (27,2) (14,3)	18,3 (27,8) (15,4)			17,7 (27,8) (10,7)
MAI	17,3 (26,0) (12,2)	17,8 (26,8) (11,8)	17,9 (26,3) (13,2)	18,1 (27,0) (12,0)	17,3 (26,4) (12,2)	17,8 (26,7) (12)	17,5 (26,7) (13,5)	18,2 (27,5) (14,8)	17,7 (26,5) (14,4)	18,8 (26,8) (15,0)			17,8 (27,5) (11,8)
JUIN	17,4 (26,5) (13,7)	17,6 (25,7) (11,8)	17,6 (26,7) (10,5)	18,0 (28,3) (10,8)	17,7 (26,7) (11,6)	17,0 (26,6) (10,2)	18,2 (27,5) (13,3)	18,1 (27,6) (13,2)	17,9 (26,1) (14,0)	18,9 (27,3) (15,5)			17,8 (28,3) (10,2)
JUILLET	16,5 (26,3) (11,5)	17,0 (26,4) (11,6)	17,9 (27,3) (12,7)	18,2 (27,5) (12,2)	17,7 (27,2) (10,7)	17,6 (27,5) (11,2)	18,3 (28,3) (12,9)	17,8 (27,3) (13,9)	17,8 (26,8) (13,0)	19,0 (28,7) (14,6)			17,8 (28,7) (10,7)
AOUT	18,5 (28,3) (13,2)	18,1 (26,3) (12,7)	18,1 (28,4) (12,0)	18,4 (28,7) (11,6)	18,6 (27,8) (10,3)	17,9 (28,9) (12,1)	19,4 (28,4) (13,9)	18,2 (28,5) (14,3)	18,9 (28,5) (14,2)	19,0 (28,3) (14,4)			18,5 (28,9) (10,3)

TEMPERATURES MOYENNES MENSUELLES DE KIBUNGO (suite 1)

SEPTEMBRE	18,0 (27,8) (12,7)	17,6 (27,2) (11,7)	19,2 (28,8) (11,8)	19,5 (28,7) (12,8)	19,3 (29,8) (11,5)	19,4 (29,7) (12,5)	20,3 (29,7) (13,8)	19,0 (28,8) (11,1)	19,7 (30,2) (14,6)	19,3 (29,2) (14,4)	19,1 (30,2) (11,1)
OCTOBRE	19,2 (29,1) (13,0)	18,2 (25,9) (11,5)	20,4 (28,8) (12,8)	20,5 (29,2) (12,6)	19,2 (23,0) (12,2)	20,5 (30,2) (13,4)	20,1 (29,2) (14,1)	19,3 (28,8) (14,3)	18,7 (28,2) (12,9)	18,9 (27,2) (13,6)	19,5 (30,3) (11,5)
NOVEMBRE	18,4 (26,8) (12,0)	18,6 (28,6) (11,5)	11,0 (28,6) (10,6)	18,2 (25,6) (11,8)	18,2 (27,5) (10,8)	19,1 (29,0) (12,5)	18,5 (27,4) (14,0)	18,7 (27,4) (14,5)	18,3 (26,5) (14,3)	18,6 (27,2) (13,7)	18,5 (29,0) (10,6)
DECEMBRE	17,2 (26,7) (11,3)	17,9 (27,2) (11,7)	19,0 (27,2) (12,2)	18,9 (27,5) (12,0)	18,7 (27,0) (12,2)	17,4 (27,9) (13,0)	18,6 (27,1) (13,0)	18,5 (28,0) (14,2)	-	17,6 (25,6) (13,4)	18,2 (28,0) (11,3)
Moyen. Max	17,8	17,8	18,3	18,3	18,4	18,3	18,8	18,4	18,2	18,7	18,3
Min	(29,1)	(28,7)	(28,8)	(29,2)	(29,8)	(30,2)	(29,7)	(29,6)	(30,2)	(29,2)	(30,2)
	(11,3)	(10,7)	(10,0)	(10,8)	(10,3)	(10,2)	(11,2)	(11,1)	(12,9)	(13,4)	(10,0)

TABLEAU III-6 HYGROMETRIE MOYENNE MENSUELLE OBSERVEE A LA STATION METEOROLOGIQUE DE KIBUNGO (1974-1983)

Mois	Année												Moyenne
	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83			
Janvier	79,8	85,0	82,2	90,3	88,6	83,5	85,7	86,9	86,9	-	-	85,7	
Février	79,5	81,4	90,6	90,8	83,6	89,6	84,3	86,3	84,0	-	-	85,5	
Mars	79,9	87,5	85,0	88,1	93,5	83,7	79,8	90,6	84,0	-	-	85,7	
Avril	90,0	85,8	91,6	93,2	91,8	93,2	88,8	89,5	92,7	89,7	89,7	90,6	
Mai	88,0	87,3	86,2	87,8	81,6	88,5	87,7	88,2	92,8	83,1	83,1	87,1	
Juin	81,6	73,0	77,0	78,9	75,6	79,9	76,6	77,7	80,0	71,7	71,7	77,2	
Juillet	79,2	-	69,5	66,9	68,0	67,7	64,5	72,7	69,6	63,7	63,7	69,1	
Août	64,5	64,4	71,5	69,3	69,2	67,0	61,8	73,9	67,0	70,9	70,9	68,0	
Septembre	68,6	80,6	72,9	-	70,4	67,2	70,5	77,4	71,4	72,9	72,9	72,6	
Octobre	69,7	83,2	67,6	68,9	79,9	68,1	75,3	79,8	81,2	80,7	80,7	75,4	
Novembre	85,3	77,8	79,3	90,0	86,2	80,7	85,2	82,5	89,4	85,0	85,0	84,1	
Décembre	88,5	84,0	82,3	85,9	89,7	86,2	75,6	83,8	-	82,6	82,6	84,2	
Moyenne	79,6	80,9	79,6	82,7	81,5	79,6	78,0	82,4	82,0	77,8	77,8	80,4	

TABLEAU III-7 BASSINS DE CAPTAGE DE LA RÉGION ETUDIÉE

Nom du bassin	Superficie km ²	Précipitations ₅ totales		Eau disponible x10 ⁴ m ³ /jour
		x10 ⁸ m ³ /an	x10 ⁵ m ³ /jour	
Bassin de la rivière Ngungu	130	1,24	3,38	4,06
Bassin oriental de la rivière Akagera	329	2,82	7,72	9,24
Bassin de la rivière Nyakora	298	2,89	7,92	9,50
Bassin du lac Nasho	260	2,24	6,15	7,38
Sous-total	1.017	9,19	25,20	30,20
Bassin du lac Mugesera	407	4,05	11,10	13,30
Bassin du lac Sake	264	2,63	7,19	8,63
Bassin occidental de la rivière Akagera	170	1,66	4,54	5,45
Bassin méridional de la rivière Akagera	253	2,40	6,58	7,90
Bassin de la Kibaya	653	6,30	17,30	20,80
Sous-total	1.747	17,00	46,70	56,10
Bassin du lac Mubazi	283	2,69	7,37	8,84
TOTAL	3.047	28,90	79,30	95,10

TABLEAU III-8 (1)

BESOINS EN EAU ET DISPONIBILITÉ DES SOURCES PAR SECTEUR
DE LA ZONE ETUDIÉE

Commune : BIRENGA

SECTEUR	Nombre de Sources		Débit en m ³ /j.	1983		
	Utilisées	Non utilisées		Population	Besoins (m ³ /j.)	Disponibilité (%)
1. BARE	4	0	361,2	1.897	42,7	507,5
2. BIRENGA	4	0	90,7	2.087	47,0	115,8
3. GAHARA	2	0	35,4	5.436	122,3	17,4
4. GAHULIRE	4	0	114,0	2.765	62,2	110,0
5. GASHONGORA	2	0	60,5	4.193	94,3	38,5
6. KIBAYA	3	0	261,8	2.967	66,8	235,1
7. KIBARA	0	0	0	3.406	76,6	0
8. KIBIMBA	4	0	392,2	2.947	66,3	355,0
9. KIBUNGO	1	0	30,2	2.998	67,5	26,8
10. MATONGO	1	0	17,3	4.396	98,9	10,5
11. NDAMIRA	3	0	109,7	2.349	52,9	124,4
12. SAKARA	7	0	232,4	3.866	87,0	160,3
T O T A L	35	0	1.705,5	39.307	884,4	57,8

TABLEAU III-8 (2)

BESOINS EN EAU ET DISPONIBILITÉ DES SOURCES PAR SECTEUR
DE LA ZONE ETUDIÉE

Commune : KABARONDO

SECTEUR	Nombre de Sources		Débit en m ³ /j.	1983		
	Utilisées	Non utilisées		Population	Besoins (m ³ /j.)	Disponibilité %
1. BISENGA	0	0	0	2.104	47,3	0
2. CYINZOVU	2	0	166,8	2.418	54,4	184,0
3. KABARONDO	2	0	63,9	2.101	47,3	81,1
4. MURAMA	2	0	70,0	1.461	32,9	127,7
5. MKAMBA	3	0	147,7	2.955	66,5	133,3
6. RUBIRA	2	0	51,0	2.296	51,7	59,2
7. RUKIRA	0	0	0	1.963	44,2	0
8. RUNDA	0	0	0	2.908	65,4	0
9. RURAMIRA	2	0	63,1	2.866	64,5	58,7
10. RUSERA	1	1	163,3	1.875	42,2	232,2
11. RUYONZA	2	0	122,7	2.238	50,4	146,1
12. SHYANDA	0	0	0	2.346	52,8	0
T O T A L	16	1	848,5	27.531	619,4	56,7

TABLEAU III-8 (3) BESOINS EN EAU ET DISPONIBILITÉ DES SOURCES PAR SECTEUR
DE LA ZONE ETUDIÉE

Commune : KAYONZA

SECTEUR	NOMBRE DE SOURCES		Débit en m ³ /j.	Population	1983	
	Utilisées	Non Utilisées			Besoins (m ³ /j.)	Disponibilité %
1. GASOKI	0	0	0	2.738	61,6	0
2. KAYONZA	0	0	0	3.247	73,1	0
3. MUBURABUTORO	2	0	65,7	1.982	44,6	88,4
4. MUSUMBANURAMA	1	0	26,8	2.454	55,2	29,1
5. NYAMIRAMA	2	0	39,7	3.524	79,3	30,0
6. RUTARE	2	1	105,4	2.410	54,2	116,7
7. RWINKWAVU	0	0	0	4.784	107,6	0
8. SHYOGO	1	0	12,1	2.621	59,0	12,3
T O T A L	8	1	249,7	23.760	534,6	26,3

TABLEAU III-8 (4)

BESOINS EN EAU ET DISPONIBILITÉ DES SOURCES PAR SECTEUR
DE LA ZONE ETUDIÉE

Commune : KIGARAMA

SECTEUR	NOMBRE DE SOURCES		Débit en m ³ /j.	1983		
	Utilisées	Non utilisées		Population	Besoins (m ³ /j.)	Disponibilité %
1. FUKWE	2	1	7,8	3.744	84,2	5,6
2. GASETSA	4	0	59,6	2.436	54,8	65,3
3. GASHANDA	2	2	47,5	2.622	59,0	48,3
4. KABARE I	4	1	278,2	2.473	55,6	300,2
5. KIBARE II	3	0	190,1	4.156	93,5	122,0
6. KABERANGWE	2	0	75,2	3.366	75,7	59,6
7. KANSANA	8	0	547,8	3.462	77,9	421,9
8. REMERA	3	0	96,8	2.327	52,4	110,8
9. RUBONA	0	0	0	5.389	121,3	0
10. RURENGE	2	1	90,7	2.168	48,6	111,5
11. VUMWE	2	1	59,6	3.454	77,7	46,0
T O T A L	32	6	1.453,3	35.597	800,9	59,7

TABLEAU III-8 (5)

BESOINS EN EAU ET DISPONIBILITÉ DES SOURCES PAR SECTEUR

DE LA ZONE ETUDIÉE

Commune : MUGESERA

SECTEUR	Nombre de Sources		Débit en m ³ /j.	Population	1983	
	Utilisées	Non utilisées			Besoins (m ³ /j.)	Disponibilité %
1. CYIZIHIZA	3	0	62,2	2.919	65,7	56,8
2. GATARE	0	0	0	3.015	67,8	0
3. KAGASHI	0	0	0	3.537	79,6	0
4. KAREMBO	3	0	143,4	2.092	47,1	182,7
5. KIBARE	9	0	206,5	3.444	77,5	159,9
6. KIBIZILI I	8	0	418,2	3.061	68,9	364,2
7. KIBILIZI II	2	0	34,6	2.082	46,8	44,4
8. KIRAMBO	5	0	279,1	2.454	55,2	303,4
9. KUKABUYE	6	0	197,9	3.427	77,1	154,0
10. MATONGO	3	0	37,2	2.583	58,1	38,4
11. NGARA	9	1	645,4	2.895	65,1	594,8
12. NYANCE	0	0	0	2.085	46,9	0
13. SANGAZA	0	0	0	2.839	63,9	0
14. SHYWA	6	0	318,8	2.691	60,5	316,2
15. ZAZA	7	1	378,4	2.385	53,7	422,8
T O T A L	61	2	2.721,7	41.509	934,0	62,7

TABLEAU III-8 (6) BESOINS EN EAU ET DISPONIBILITÉ DES SOURCES PAR SECTEUR
DE LA ZONE ÉTUDIÉE

Commune MUHAZI

SECTEUR	Nombre de Sources		Débit en m3/j.	Population	1983	
	Utilisées	Non utilisées			Besoins (m3/j.)	Disponibilité %
1. GATI	1	0	4,3	3.286	73,9	3,5
2. GISHALI	2	0	13,0	3.910	88,0	8,9
3. KABARE	0	0	0	3.025	68,1	0
4. KATAZIGURWA	0	1	0	2.359	53,1	0
5. MUKARANGE	0	0	0	2.219	49,9	0
6. MUNYIGINYA	2	0	27,6	2.577	58,0	28,6
7. MURAMBI	1	0	17,3	3.129	70,4	14,7
8. NKOMANGWE	0	0	0	2.271	51,1	0
9. NYAGATOVU	1	0	15,6	2.700	60,8	15,4
10. NYARUBUYE	0	0	0	2.810	63,2	0
11. NYARUGALI	0	0	0	2.399	54,0	0
12. RUHUNDA	1	0	19,0	2.814	63,3	18,0
T O T A L	8	1	96,8	33.499	753,7	7,7

TABLEAU III-8 (7) BESOINS EN EAU ET DISPONIBILITÉ DES SOURCES PAR SECTEUR
DE LA ZONE ÉTUDIÉE

Commune de RUKARA	SECTEUR	Nombre de Sources		Débit en m3/j.	Population	1983 Besoins (m3/j.)	Disponibilité %
		Utilisées	Non utilisées				
	1. GAHINI	0	0	0	5.111	115,0	0
	2. KAWANGIRE	0	0	0	3.492	78,6	0
	3. KIYENZI	0	0	0	3.355	75,5	0
	4. NYAKABUNGO	2	0	47,5	2.663	59,9	47,6
	5. NYAWERA	1	0	14,7	3.809	85,7	10,3
	6. RUKARA	1	0	14,7	6.049	136,1	6,5
	7. RWIMISHINYA	0	0	0	4.609	103,7	0
	8. RYAMANYONI	2	0	72,6	2.454	55,2	78,9
	T O T A L	6	0	149,5	31.542	709,7	12,6

TABLEAU III-8 (8)

BESOINS EN EAU ET DISPONIBILITÉ DES SOURCES PAR SECTEUR

DE LA ZONE ÉTUDIÉE

Commune de RUKIRA

SECTEUR	Nombre de Sources		Débit en m ³ /j.	1983		
	Utilisées	Non utilisées		Population	Besoins (m ³ /j.)	Disponibilité %
1. GASHIRU	0	0	0	3.245	73,0	0
2. GITUKI	3	0	381,9	3.057	68,8	331,1
3. GITWE	1	0	19,0	3.552	79,9	14,3
4. MUBAGO	1	0	65,7	3.466	78,0	50,5
5. MURAMA	1	0	65,7	3.134	70,5	55,9
6. MUSHIKIRI	0	0	0	2.997	67,4	0
7. NUTARUKA	0	0	0	2.310	52,0	0
8. RUGARAMA	3	0	381,9	2.171	48,8	469,5
9. RURAMA	1	0	51,8	3.151	70,9	43,8
10. RURENGE	0	0	0	3.261	73,4	0
T O T A L	10	0	804,4	30.344	682,7	35,0

TABLEAU III-8 (9)

BESoins EN EAU ET DISPONIBILITÉ DES SOURCES PAR SECTEUR

DE LA ZONE ÉTUDIÉE

Commune : RUSUMO

SECTEUR	Nombre de Sources		Débit en m ³ /j.	Population	Besoins (m ³ /j.)	Disponibilité %
	Utilisées	Non utilisées				
1. GATORE	0	0	0	6.088	137,0	0
2. GISENYI	0	0	0	2.346	52,8	0
3. KANKOBWA	3	0	64,8	4.225	95,1	40,9
4. KIGARAMA	2	0	65,7	5.711	128,5	30,7
5. KIGINA	7	0	158,1	5.296	119,2	79,6
6. KIREHE	2	0	190,1	4.792	107,8	105,8
7. MUSAZA	6	0	358,6	6.509	146,5	146,9
8. NYABITARE	4	0	101,1	3.177	71,8	84,8
9. NYAMUGALI	0	0	0	3.614	81,3	0
10. NYARUBUYE	6	0	193,5	5.214	117,3	99,0
T O T A L	30	0	1.131,9	46.972	1.056,9	57,2

TABLEAU III-8 (10)

BESOINS EN EAU ET DISPONIBILITÉ DES SOURCES PAR SECTEUR
DE LA ZONE ÉTUDIÉE

Commune : RUTONDE

SECTEUR	Nombre de Sources		Débit en m ³ /j.	Population	1983	
	Utilisées	Non utilisées			Besoins (m ³ /j.)	Disponibilité %
1. KADUHA	5	0	578,0	3.262	73,4	472,5
2. KIGABIRO	2	0	74,3	3.417	76,9	58,0
3. NKUNGU	2	0	67,4	2.866	64,5	62,7
4. NSINDA	1	1	13,0	2.731	61,4	12,7
5. NYURUSANGE	6	0	196,1	3.161	71,1	165,5
6. RUTONDE	6	1	202,2	3.273	73,6	164,8
7. RWERU	4	1	115,8	3.235	72,8	95,4
8. RWINKUBO	4	1	146,9	3.022	68,0	129,6
9. SOVU	4	1	367,2	2.759	62,1	354,8
T O T A L	34	5	1.760,9	27.726	623,8	81,3

TABLEAU III-8 (11)

BESOINS EN EAU ET DISPONIBILITÉ DES SOURCES PAR SECTEUR

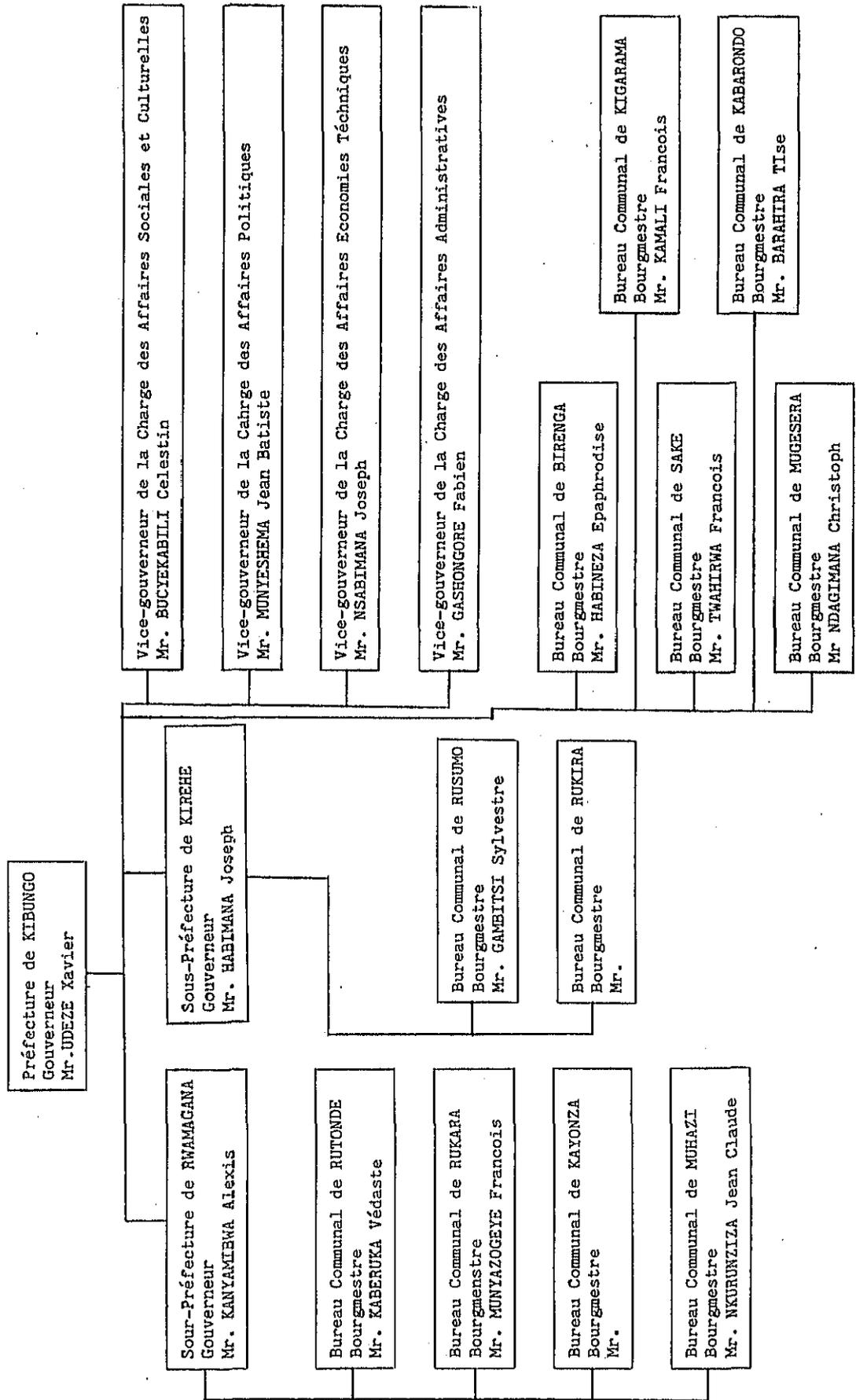
DE LA ZONE ÉTUDIÉE

Commune : SAKE

SECTEUR	Nombre de Sources		Débit en m3/j.	Population	1983	
	Utilisées	Non utilisées			Besoins (m3/j.)	Disponibilité %
1. GITUZA	0	0	0	2.830	63,7	0
2. MABUGA I	0	0	0	2.228	50,1	0
3. MABUGA II	0	0	0	2.295	51,6	0
4. MBUYE	0	0	0	3.031	68,2	0
5. MURWA	4	0	470,9	3.541	79,7	0
6. NGOMA	0	0	0	2.228	50,1	564,0
7. NSHILI I	3	0	187,5	2.641	59,4	189,4
8. NSHILI II	3	0	267,8	2.263	50,9	315,7
9. RUBAGO	0	0	0	3.315	74,6	0
10. RUKUMBELI	0	0	0	3.320	74,7	0
11. RUYEMA I	2	0	49,2	1.731	38,9	75,9
12. RUYEMA II	5	0	525,3	1.604	36,1	873,1
13. SHOLI	0	0	0	3.091	69,5	0
TOTAL	17	0	1.516,7	34.118	767,7	29,5
TOTAL GENERAL	257	16	12.438,9	371.905	8.367,8	45,4

Fig. III-1

LE SCHEMA D'ORGANISATION ADMINISTRATIVE
DE LA PREFECTURE DE KIBUNGO



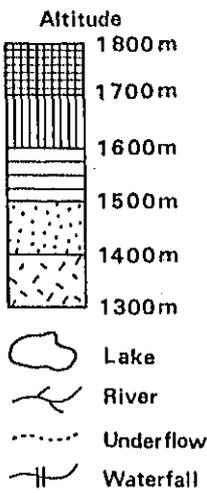
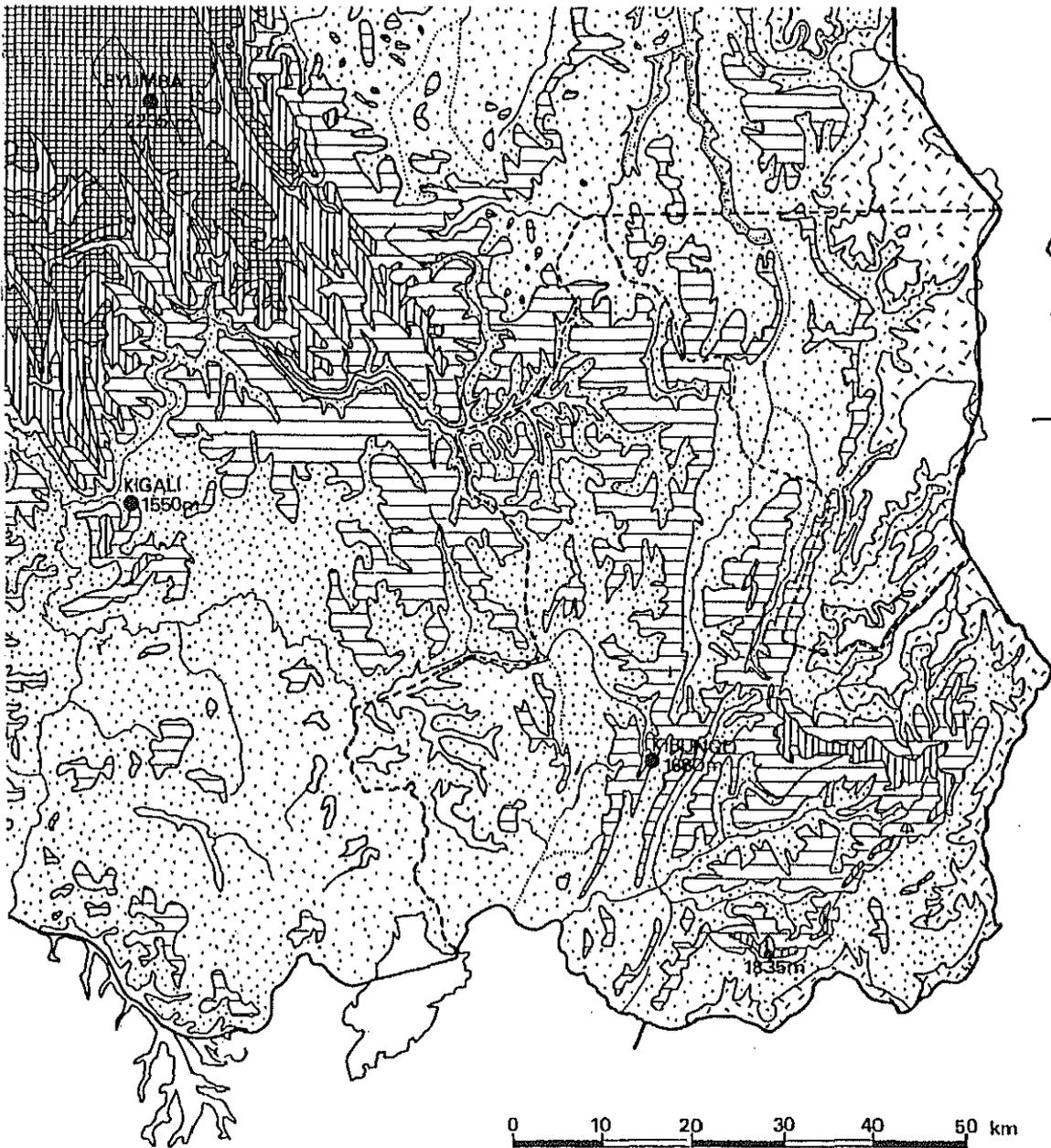


Fig. III-3 RELIEF DE LA PARTIE ORIENTALE DU RWANDA

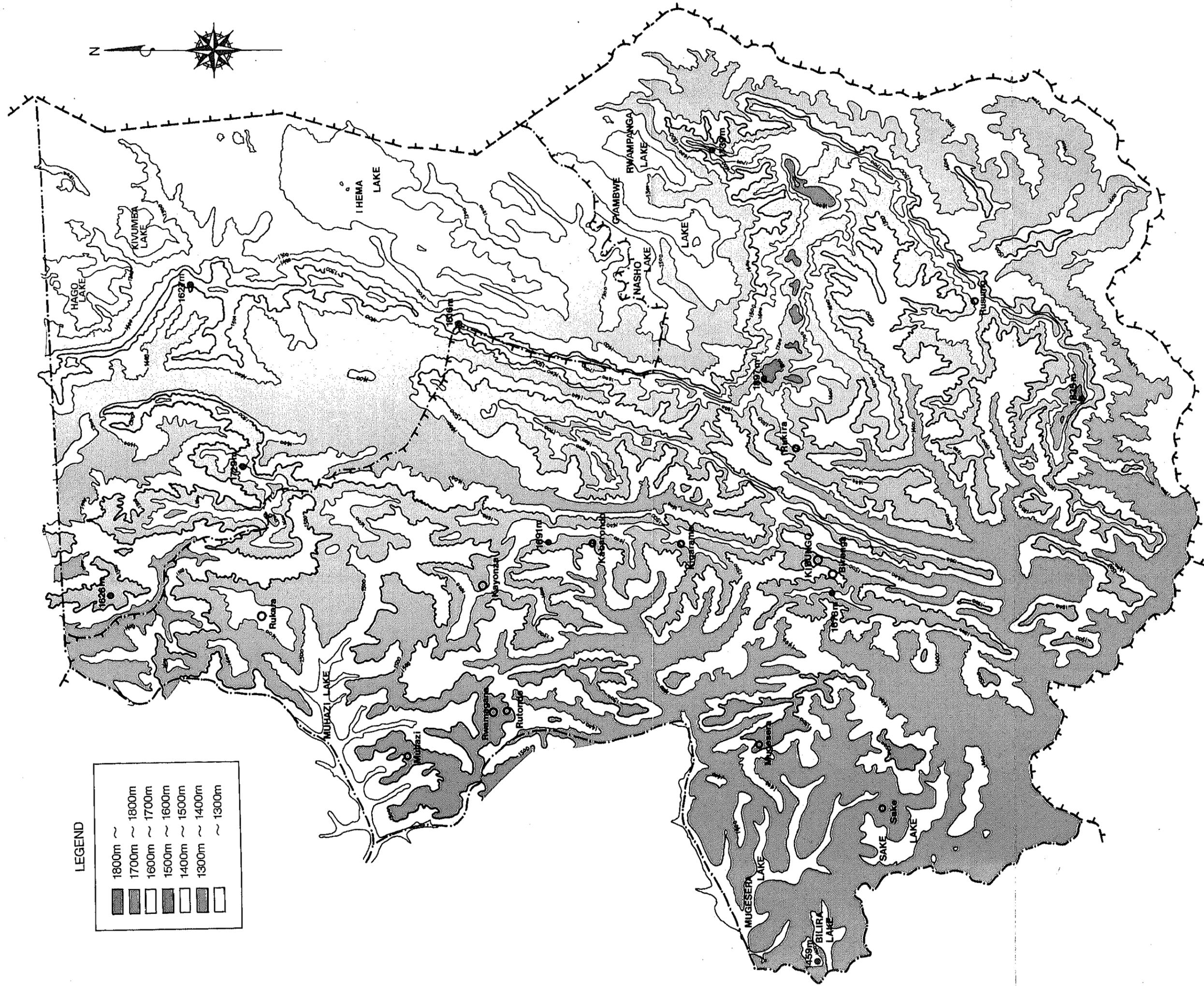


Fig.III-4 Carte de Topographie de la Préfecture de Kibungo

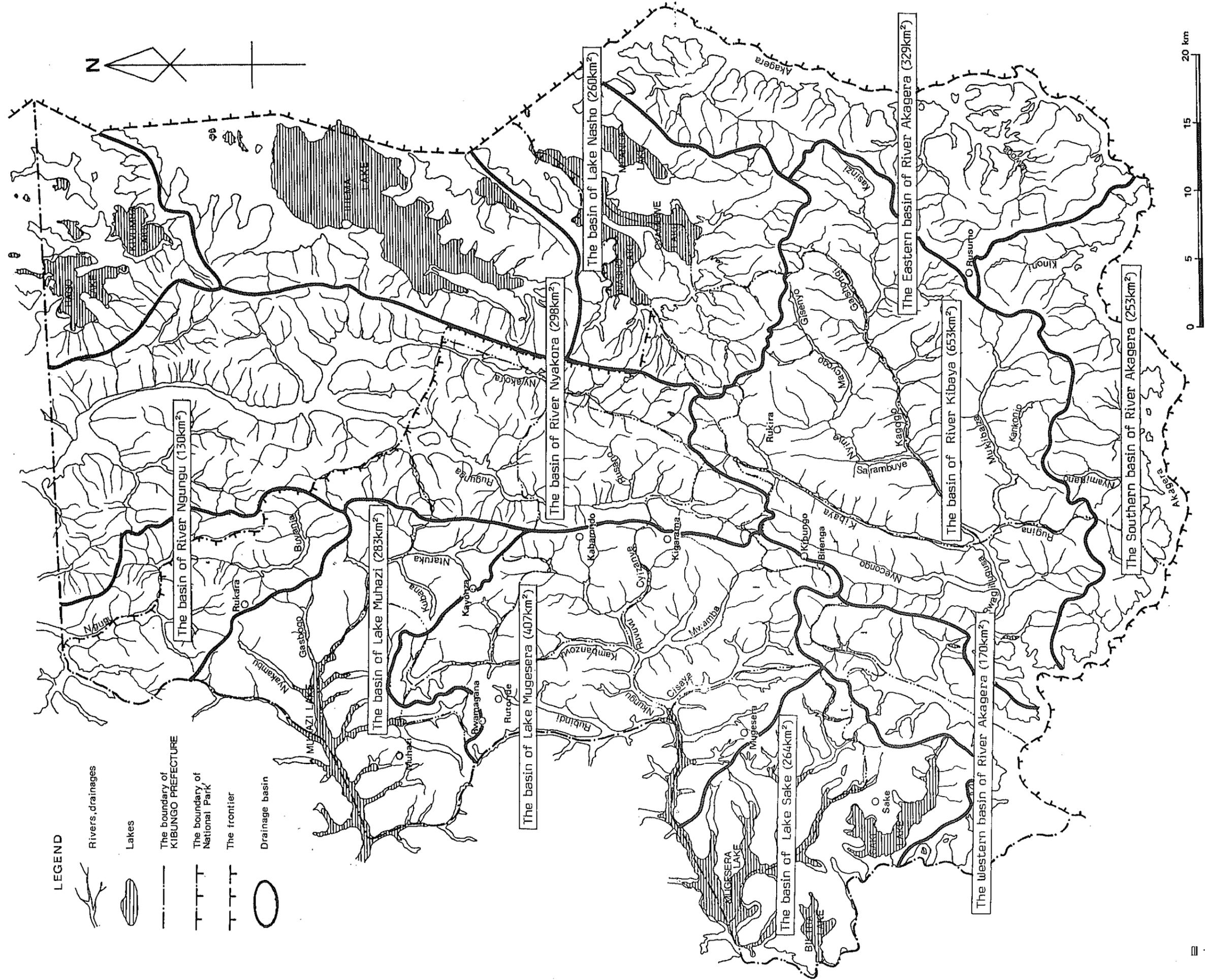


Fig. III-7 Bassin Hydrographique de la Région Etudiée

CHAPITRE IV

LE PROJET

IV. LE PROJET

4.1 Objectif du Projet

L'objectif principal du projet est d'alimenter en eau potable la population rurale de la région qu'il recouvre, et de répondre à ces besoins jusqu'en 1990, lorsqu'elle totalisera un nombre d'habitants estimé à 475.043 personnes réparties sur l'ensemble de la région.

En effet actuellement, la population rurale de cette région couverte par le projet souffre d'un manque d'eau potable important et est obligée de s'alimenter à des sources traditionnelles telles qu'étangs, lacs, rivières, fontaines et autres sources d'alimentation d'eau de surface extrêmement contaminées et chargées de déchets humains et animaux.

Le projet vise à renforcer, étendre et améliorer les sources d'alimentation de la région couverte, en mettant l'accent sur le développement des nappes souterraines, ce qui n'a pas encore été étudié au Rwanda. A l'issue de ce projet, les sources d'approvisionnement traditionnelles, qui sont polluées, seront remplacées par des puits dont l'eau sera puisée au moyen d'une pompe.

De plus, les puits seront fournis en nombre suffisant et équitablement répartis sur l'ensemble de la région, ce qui diminuera considérablement le travail de corvée d'eau qu'entraîne l'obligation actuelle de s'alimenter à des sources traditionnelles de surface. En conséquence, l'impact sera bénéfique sur le niveau de vie et l'hygiène de la population rurale de la région couverte par le projet.

4.2 Approche

L'approche qui a été adoptée pour définir le plan d'ensemble du projet est basée sur la politique qui s'est dégagée à l'examen des études

préliminaires; ces considérations ont été complétées par des informations détaillées recueillies sur place par la présente mission d'étude.

4.2.1 Choix des Nappes Souterraines Comme Principale Source d'Alimentation

Récemment encore, les efforts de développement des ressources en eau étaient axés sur le développement des sources au pied des collines et dans les vallées, pour ce qui concerne la zone rurale du Rwanda. Ainsi, pratiquement toutes les sources d'accès facile ont été exploitées, ce qui veut dire que les chances d'en trouver de nouvelles sont assez limitées. Par ailleurs, bien que le volume d'eau de surface soit suffisant pour alimenter plus de la moitié de la population rurale, le degré de pollution est tel qu'il pose de sérieux problèmes de santé et d'hygiène à cause des risques de contamination importantes.

En dernière analyse, étant donné les problèmes d'utilisation des eaux de surface et devant le nombre limité de sources existantes, il a été décidé d'utiliser en priorité les nappes souterraines, qui sont nombreuses dans la région du projet et abondamment renouvelées du fait de l'importante pluviosité annuelle.

4.2.2 Coût Minimum de Fonctionnement et d'Entretien

Dès le premier stade de l'étude préliminaire, priorité a été donnée à la minimisation des coûts de fonctionnement, à cause du faible revenu de la population rurale et à cause du manque de techniciens compétents. Par conséquent l'introduction d'installations et de machines sophistiquées n'a pas été retenue, étant donné leur importante consommation d'énergie et les travaux d'entretien qu'elles nécessitent.

Ce concept a été par la suite corroboré par les observations de la mission d'étude, qui a considéré cette approche

la plus raisonnable; d'un autre côté, le Rwandais manifeste un désir évident de disposer d'installations et d'équipements modernes. Aussi, bien que l'étude actuelle se propose de mettre l'accent sur des installations et des équipements de conception simple, dans le futur le désir formulé par les Rwandais sera tenu en compte.

4.2.3 Economie de Temps et de Travail pour s'alimenter en Eau

Comme nous l'avons indiqué plus haut, la population rurale est souvent privée d'eau potable, lorsque la source est située trop loin du lieu d'habitation. Il est donc dans ces cas là opté pour le point d'eau le plus proche, même s'il est très pollué. Lors de la planification des nouvelles sources d'eau il sera par conséquent souhaitable d'envisager les points d'alimentation possible et de les répartir dans toute la région en fonction de sa distribution démographique.

Dans ce projet, la cellule a été choisie comme unité d'alimentation en eau potable la plus adaptée. Le projet (se) propose d'installer au moins un puits par cellule, ce qui devrait ramener la distance à parcourir jusqu'au point d'eau à 2 km maximum (aller seulement).

4.2.4 Alimentation en Eau des Zones ne Disposant pas de Nappe Souterraine

Comme nous l'avons décrit au paragraphe "Objectif du Projet", le premier but poursuivi par ce projet est de fournir de l'eau potable à partir des ressources constituées par les nappes souterraines.

Plusieur zones, cependant, sont dépourvues de nappe aquifère raisonnablement accessible. Dans ce cas, il seyait envisageable de construire un système de canalisation entre une nappe voisine et le lieu d'approvisionnement, à titre de solution définitive.

Cependant une telle solution exige des coûts d'investissement importants et des travaux de construction de longue durée pour installer les canalisations. Il n'est donc pas possible d'y avoir recours

étant donné les impératifs urgents de la demande de la plupart des zones rurales. Il serait donc opportun de se pencher sur les possibilités d'utiliser provisoirement de l'eau de pluie puisque ces installations nécessiteraient très peu d'investissement et seraient mises en place très rapidement.

4.3 Description du projet

Le projet consiste à fournir les installations d'alimentation en eau potable à onze (11) communes de la région concernée. Il englobe:

- La construction de 186 puits abyssiniens.
- La fourniture et installation d'un nombre suffisant de pompes manuelles pour les puits ci-dessus.
- La fourniture et installation de toutes les protections des puits contre la contamination externe (plate-formes, rigoles d'évacuation, clôtures, etc).
- La fourniture et construction de 12 cuves de stockage des eaux de pluies pour les districts ne disposant pas de nappe souterraine accessible.
- La fourniture et construction d'un atelier pour l'entretien des foreuses, de l'équipement, des pompes et des puits abyssiniens.
- Les dispositions pour assurer les services d'ingénierie et de construction, y compris les sondages électriques, devant permettre la préparation des plans détaillés.
- Les dispositions pour assurer les services d'ingénierie et de construction devant permettre la direction et la supervision des travaux de construction d'ensemble et
- La formation d'employés et techniciens locaux de sondage électrique, de forage et d'entretien des machines et des équipements.

Les installations d'alimentation d'eau retenues pour le projet comprennent :

- 1) Des puits ordinaires peu profonds
- 2) Des puits abyssiniens avec pompe manuelle
- 3) Des puits abyssiniens profonds avec pompes électriques
- 4) Des cuves de stockage de l'eau de pluie
- 5) Des sources

4.3.1 Puits ordinaires peu profonds

Les puits existants dans la région étudiée consistent principalement en puits creusés à la main qui fournissent surtout l'eau de ménage. Ces puits creusés à la main sont trop superficiels pour atteindre la nappe aquifère. Par conséquent, ils sont situés près des points d'eau de surface, tels que lacs, marais, rivières qui peuvent fournir de l'eau peu profonde. L'eau de surface se déverse inévitablement dans ces puits, entraînant ainsi leur contamination. L'eau des puits creusés à la main est donc de mauvaise qualité et non potable. De plus, étant donné qu'ils sont toujours situés près des eaux de surface, les utilisateurs doivent souvent parcourir de longues distances pour y parvenir.

Etant donné ces inconvénients, ce type de puits ne sera pas adopté dans le présent projet.

4.3.2 Puits Abyssiniens avec Pompes Manuelles

Ce type de puits est percé avec une foreuse et protégé des contaminations par un tubage. Les pompes manuelles ne demandent pas un fonctionnement compliqué, ni beaucoup d'entretien, et leurs coûts, ainsi que le coût des pièces de rechange, est assez faible. Par conséquent, ce type d'installation sera toujours choisi en priorité dans le cadre du présent projet.

Une pompe manuelle peut refouler le maximum de 1000 l d'eau/h à partir d'une profondeur maximum de 50 m. La capacité d'aspiration est donc assez importante et il ne sera pas nécessaire de localiser les puits dans des zones de nappe souterraine superficielle; ils pourront être creusés dans des zones beaucoup moins limitées. Leur installation près des lieux d'habitation des ménages réduira considérablement la distance à parcourir pour aller puiser de l'eau et par conséquent le temps qui y est consacré. Si les puits sont installés au centre d'une cellule, par exemple, la distance moyenne à parcourir pour s'approvisionner passera de 2 - 5 km à 1 - 2 km.

4.3.3 Puits Abyssiniens avec Pompes Electriques

La profondeur d'aspiration des pompes manuelles de type mentionné ci-dessus ne peut pas dépasser 50 m. Dans les zones où la nappe souterraine est située plus de profondeur, il faudra avoir recours à des pompes automotrices ou à des pompes à moteur.

Les puits abyssiniens équipés de pompes électriques sont très répandus dans le monde; cependant, avant d'adopter ce genre de pompe, les conditions réelles de la région étudiée doivent être soigneusement considérées. La population de la préfecture Kibungu est assez dispersée, les ménages étant clairsemés le long des sommets et sur les flancs de collines. L'électrification et les canalisations d'amenée d'eau seront par conséquent difficiles et coûteuses.

Les pompes électriques avec génératrice diesel posent par contre des problèmes de consommation de combustible et demandent beaucoup d'entretien. Le niveau technique exigé pour le fonctionnement et l'entretien d'un tel matériel est par ailleurs supérieur au niveau technique de la main d'oeuvre rurale, et les coûts de fonctionnement et d'entretien seraient insupportables pour par l'administration locale. C'est pourquoi l'utilisation de puits abyssiniens profonds faisant appel à des pompes électrique n'a pas été retenue dans le cadre du présent projet.

4.3.4 Sources (Kano)

A l'heure actuelle, la moitié de la population rurale dépend des sources exploitées; cependant, comme nous l'avons indiqué par ailleurs chapitre 4.2.1, il n'est pas possible de développer de nouvelles sources. En fait, le rôle des sources diminuera petit à petit et les points d'eau seront remplacés par de nouveaux puits profonds; les sources seront alors considérées comme points d'eau supplémentaires.

Par conséquent le présent projet n'inclut pas le développement conventionnels de sources.

4.4 Critères de Conception

4.4.1 Année de Référence et Population à fournir

Compte-tenu de l'objectif visé par la "Décennie Internationale de l'Approvisionnement en Eau Potable et de l'Assainissement" des Nations Unies, 1990 a été choisie comme année de référence du présent projet. Le plan d'alimentation en eau potable proposé dans le cadre du projet sera dressé en tenant compte de la demande en eau prévue pour 1990.

4.4.2 Population Fournie

En 1983, la population totale de la préfecture de Kibungo était de 371.905 habitants. Bien qu'on ne dispose pas suffisamment de données d'ensemble sur l'alimentation en eau des zones rurales de la préfecture on estime que 5% seulement de la population a accès à une amenée d'eau avec canalisations, dans les villes de Kibungo et de Rwamagana. Environ 45,4% de la population utiliserait les sources protégées exploitées par l'Association Internationale de Développement Rural.

Le reste de la population(49,6%) est obligé de s'alimenter à des points d'eau traditionnels tels que lacs, rivières, et marais, qui sont très pollués. Les nouvelles sources d'alimentation en eau potable qui seront exploitées dans le présent projet concernent donc surtout cette tranche de population, qui devrait en être la première bénéficiaire.

En général, la majorité de la population rurale vivant à l'intérieur de la région couverte par le projet est disséminée uniformément sur les collines et autres espaces, et Il y a peu d'agglomérations ou de villages.

On estime qu'en 1990 la région couverte par le projet comptera 475.043 habitants. Le taux de croissance retenu pour arriver à ce chiffre a été calculé à partir des chiffres fournis par les statistiques démographiques établis pour chaque secteur pour la période de 1978 à 1983.

Le projet a retenu la Cellule comme unité de base d'un district d'alimentation en eau potable. Cette unité semble la plus appropriée, mais les données démographiques faisant défaut, à part le nombre de familles, la population d'une cellule a été estimée à partir des statistiques précises dont nous avons disposé en ce qui concerne les secteurs. Ces statistiques comprennent : le calcul du nombre moyen de personnes par famille pour chaque Secteur, l'estimation du nombre moyen de personnes par familles dans le futur obtenu à partir du taux de croissance démographique du secteur considéré, et le calcul de la population des Cellules obtenue en multipliant le nombre moyen estimé de personnes par famille par le nombre de familles de chaque Cellule.

Selon les calculs ci-dessus, la population de la région couverte par le projet devrait être de 475.043 habitants en 1990. Il est possible que les Cellules soient divisées dans le futur du fait qu'elles se trouveraient surpeuplées, mais cette éventualité n'a pas été retenue pour le calcul, étant donné qu'une telle division est avant tout une décision politique interne, et qu'aucun plan de réorganisation des Cellules n'a été promulgué durant ces dix dernières années. Le résultat de nos calculs est donné tableau IV-1.

4.4.3 Consommation d'Eau par Habitant et Besoins Couverts par le Projet

(1) Consommation d'Eau par Habitant

Les niveaux de service d'eau du Rwanda ont été planifiés dans l'Etude de Secteur faite par la Banque Mondiale et l'OMS, en juillet 1978, et inclus dans le rapport général de la première conférence de la "Décennie Internationale de l'Approvisionnement en Eau Potable et de l'Assainissement (DIEPA)" portant le numéro RWA/BSM/001.

Le contenu de ce rapport se résume comme suit :

1) Objectif à 1985

En zone urbaine, 40% de la population bénéficiera de raccordements privés et disposera de 70 litres d'eau/jour/personne, et 35% de la population s'alimentera à des colonnes d'alimentation fournissant 20 l d'eau par jour et par personne. En zone rurale, 70% de la population sera alimentée par le biais de colonnes d'eau, de sources, de puits et de petites distributions (les quantités journalières ne sont pas mentionnées).

2) Objectif à 1990

En zone urbaine, 45% de la population bénéficiera de raccordements privés et disposera de 80 litres d'eau/jour/personne, et 45% de la population s'alimentera à des colonnes d'alimentation fournissant 22,5 litres

d'eau/jour/personne. En zone rurale, 80% de la population sera alimentée par le biais de colonnes d'eau, des sources, de puits et de petites distributions (les quantités journalières ne sont pas mentionnées).

Dans la régions couverte par le projet, la consommation moyenne par habitant est estimée à 10 l au moins par jour. Ce niveau de consommation est très faible comparé à la moyenne normale dans le monde.

Un autre rapport DIEPA (monographe 6) préconise un minimum d'environ 30 l d'eau par jour et par personne pour couvrir les besoins en eau potable et eau d'hygiène qui permettrait d'éviter la diffusion des maladies de l'eau et autres maladies qui en découlent. Cependant ce minimum a été ramené à 22,5 l d'eau par jour et par personne, soit les mêmes quantités que pour les colonnes publiques, car l'utilisation de points d'eau (puits et sources) implique que les usagers charoient l'eau sur une longue distance, ce qui limite leur consommation.

Les quantités estimées ci-dessus sont insuffisantes par rapport aux standards internationaux courants, mais elles représentent cependant une étape vers l'amélioration du niveau de vie et de la santé de la population des campagnes.

(2) Evaluation des Sources Existantes et Besoins Nets en Eau

Potable couverts par le Projet

Si l'on veut évaluer les besoins nets en eau potable que le projet doit couvrir, il faut tout d'abord évaluer la couverture des sources existantes et la soustraire à la somme des besoins bruts.

Dans la préfecture Kibungu, 273 sources ont été exploitées par le projet "d'Aménagement des petites sources" entre 1976 et 1983. Elles servent environ 42% de la demande totale de la préfecture Kibungu (45,4% selon les estimations de la mission d'étude - chapitre III-8).

En général, la plupart de ces sources sont situées dans des endroits peu commodes d'accès, et les zones riches en sources sont concentrées dans certaines régions. La population qui vit loin des sources passe beaucoup de temps pour s'approvisionner.

Malgré un certain nombre de limitations, les sources déjà existantes constitueront un appoint d'eau dans le cadre du développement des nappes souterraines proposé. Si l'on considère la fluctuation saisonnière des eaux de source, on peut estimer que 60% des effluents fournissent effectivement de l'eau. L'eau de surface traditionnelle, lacs, marais et rivières ne sauraient être considérée comme source existante pouvant couvrir les besoins en eau potable définis dans ce projet, étant donné qu'elle ne répond pas aux normes sanitaires.

L'estimation des besoins à couvrir par le projet est détaillée tableau IV-2.

TABLEAU IV-2 COUVERTURE DES BESOINS PRÉVUE PAR LE PROJET

COMMUNE	POPULATION 1990	ESTIMATION BRUTE DES BESOINS m3/jour	VOLUME COUVERT PAR LES SOURCES EN %	COUVERTURE PRÉVUE PAR LE PROJET m3/jour
BIRENGA	48.343	1.807,7	54,9	490,6
KABARONDO	34.276	771,2	53,6	357,8
KAYONZA	25.757	579,5	25,1	434,0
KIGARAMA	48.833	1.098,7	50,9	539,5
MUGESERA	53.880	1.212,0	60,7	476,3
MUHAZI	41.284	928,9	6,3	870,4
RUKARA	35.811	805,7	11,1	716,3
RUKIRA	43.098	969,7	29,7	681,7
RUSUMO	64.352	1.447,9	45,9	783,3
RUTONDE	35.707	803,4	76,0	192,8
SAKE	43.702	903,3	28,6	702,1