

REPUBLIQUE DU ZAIRE

RAPPORT DE L'ETUDE DE PLAN DE BASE

Relative au

PROJET D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

de

KIMPESE-LUKALA

JUIN 1987

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

GRF

87-63

## Errata

<u>Page</u>	<u>ligne</u>	<u>erreur</u>	<u>correct</u>
Abréviations	1	Abbréviations	Abréviations
"	19	Polyvynile	Polyvinyle
iii	5	aunée	année
"	16	communae	communale
"	25	réservior	réservoir
ix	9	sil	s'il
x	21	de 'électricité	d'électricité
6	29	AEPA	AEP
16	3	augmenter	augmenté
27	6	Km <sup>2</sup>	ha
28	16	maraicages	marécages
31	9	recencement	recensement
38	15	maraicageuse	marécageuse
41	14	maraicageuses	marécageuses
46	29	??/cm	µS/cm
60	13	géophysique	géophysique
"	15	éloiqué	éloigné
62	6	15.580m	12.170m
"	"	3.000m plus	300m moins
85	12	accoître	accroître
101	18	plusieur	plusieurs
103	26	tertière	tertiaire
117	16	contres	contre
167	10	finaux	finals

JICA LIBRARY



1040329[3]



REPUBLIQUE DU ZAIRE

RAPPORT DE L'ETUDE DE PLAN DE BASE

Relative au

PROJET D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

de

KIMPESE-LUKALA

JUIN 1987

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

国際協力事業団

受入 月日	'87.10.19	532
登録 No.	16917	61.8
		GRF

## AVANT-PROPOS

En réponse à la demande du Gouvernement de la République du Zaïre, le Gouvernement du Japon a décidé d'exécuter une étude sur le Project d'Alimentation en Eau Potable de KIMPESE-LUKALA, et l'a confiée à l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA).

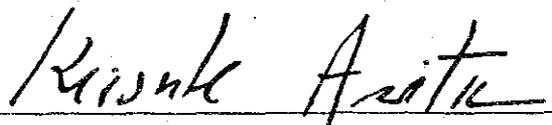
JICA a délégué en République du Zaïre une mission chargée d'effectuer les études nécessaires pour l'établissement de plan de base relatif à ce Projet, dirigée par Monsieur Yoshimasa HAYASHI du Service Municipal des Eaux de la Préfecture d'Osaka du 8 février au 12 mars 1987.

La mission a échangé ses vues avec les autorités concernées de la République du Zaïre, et a exécuté des études sur place. Dès le retour de cette mission au Japon, l'étude a été approfondie et le rapport final a été rédigé. Pour l'explication du projet du rapport et les discussions, une mission dirigée par Monsieur Yoshikatsu NAKAMURA, Première Division de l'Etude de Plan de Base, Département du Plan et de l'Etude de la Coopération Financière Non-Remboursable de JICA, a été envoyée au Zaïre du 15 mai au 26 mai 1987. Par conséquent, le present rapport a été préparé.

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 du Zaïre, pour leur coopération à la mission.

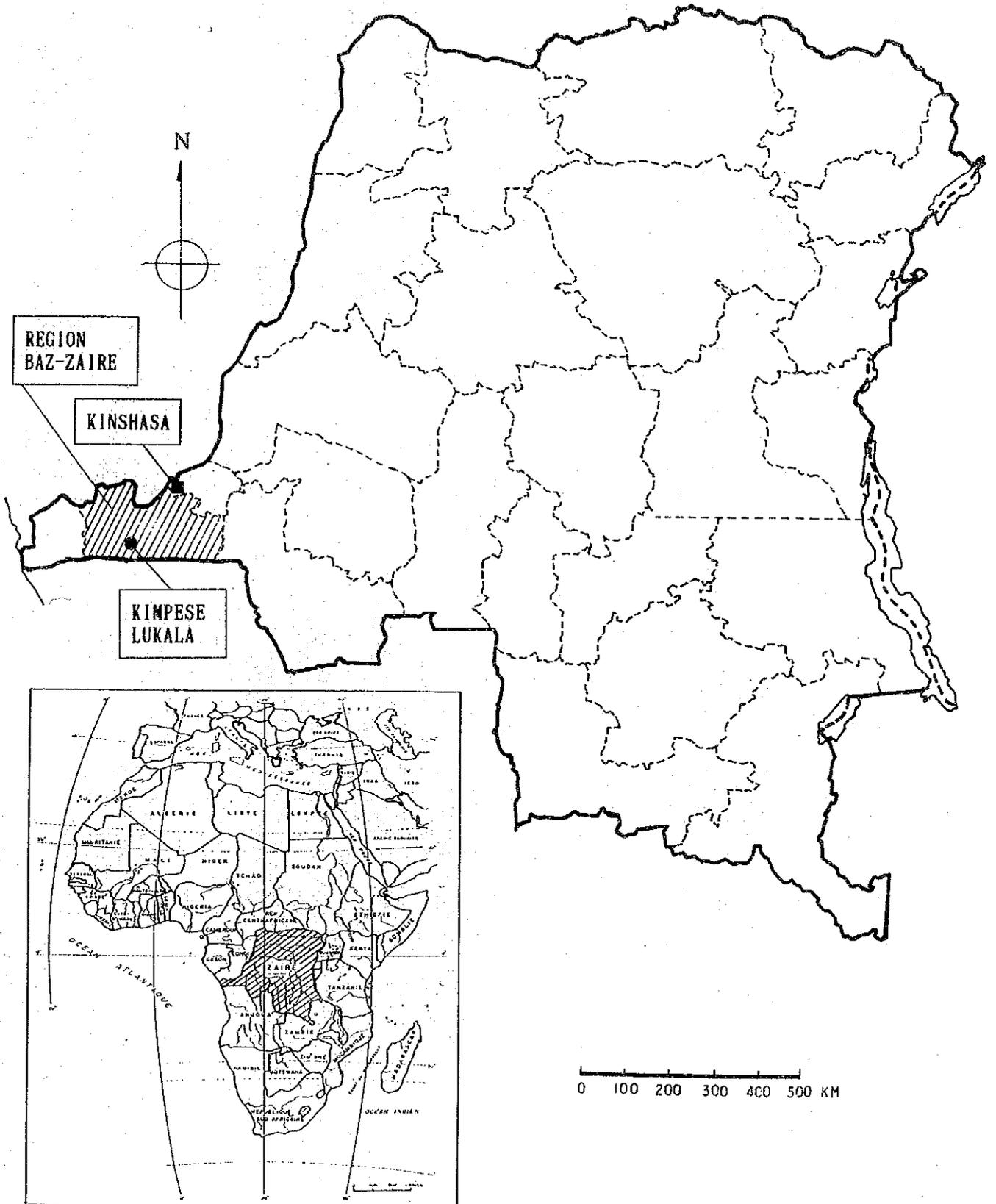
Juin 1987



Keisuke ARITA  
Président  
Agence Japonaise de  
Coopération Internationale



# PLAN DE SITUATION







Branchement particulier, Kimpese



Branchement voisin, Kimpese





Borne - fontaine, Kimpese



Conduite d'eau (point de captage), Kimpese





Source Kimuana, Kimpese  
Reservoir existant

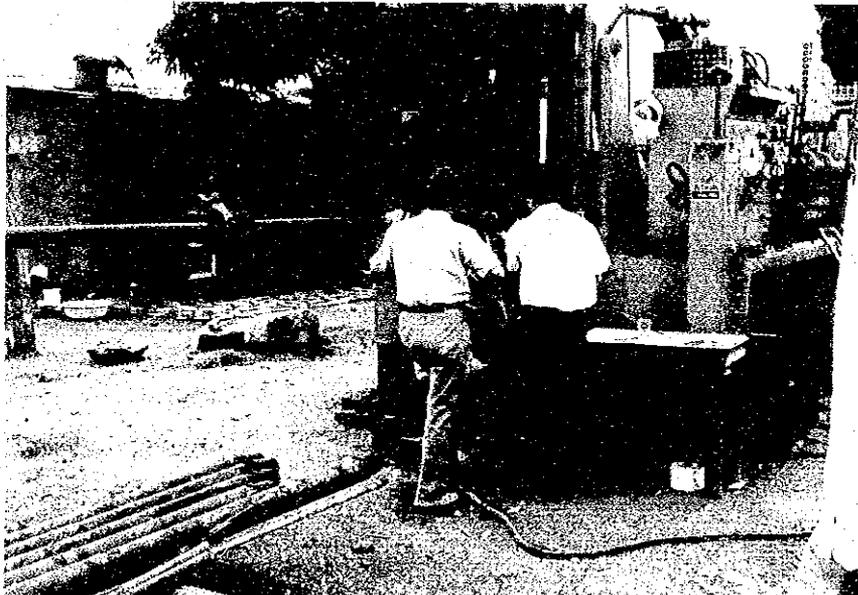


Village des réfugiés angolais, Kimpese





Rue en pente projetée pour la pose de conduite,  
Lukala (On voit l'érosion profonde)



Source d'eau (eau souterraine), Lukala  
Site de sondage (Forage F1)



Table de matières

	<u>page</u>
AVANT-PROPOS	
PLAN DE SITUATION	
PHOTOGRAPHIES	
TABLE DES MATIERES	
LISTE DES TABLEAUX	
LISTE DES FIGURES	
LISTE DES DESSINS DE PLAN DE BASE	
ABREVIATIONS	
RESUME .....	i
CHAPITRE 1. INTRODUCTION .....	1
CHAPITRE 2. CONTEXTE DU PROJET .....	3
2-1 Aperçu des projets de développement national .....	3
2-2 Plan d'aménagement des installations d'alimentation en eau potable .....	6
2-3 Position du présent projet dans le programme d'aménagement des installations d'alimentation en eau .....	11
2-4 Situation actuelle de l'alimentation en eau potable .....	12
2-5 Situation actuelle des installations d'alimentation en eau potable .....	15
2-6 Composant de la demande .....	24
CHAPITRE 3. APERCU DES ZONES D'INTERVENTION DU PROJET .....	27
3-1 Situations générales .....	27
3-2 Condition naturelle .....	33
3-3 Situation des infrastructures .....	47

CHAPITRE 4. PROJET .....	50
4-1 Objectif et composants .....	50
4-2 Etude des éléments de la requête .....	51
4-3 Grandes lignes du projet .....	70
 CHAPITRE 5. PLAN DE BASE .....	 82
5-1 Principes de plan de base .....	82
5-2 Plan de base des équipements .....	83
5-3 Plan d'équipements .....	101
5-4 Dessin du plan de base .....	121
5-5 Coût approximatif du projet .....	152
 CHAPITRE 6. PROGRAMME DE REALISATION DU PROJET .....	 153
6-1 Organisation d'exécution du projet .....	153
6-2 Plan de réalisation .....	155
6-3 Répartition des travaux du projet .....	160
6-4 Plan d'approvisionnement des équipements, matériels et matériaux .....	164
6-5 Programme de réalisation du projet .....	165
6-6 Plan d'exploitation et gestion .....	167
 CHAPITRE 7. EVALUATION DU PROJET .....	 172
 CHAPITRE 8. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS .....	 177
8-1 Conclusion.....	177
8-2 Recommandation .....	178

ANNEXE

## Liste des tableaux

No. de Tableau		<u>page</u>
tableau 2-1	Plan quinquennal, plan d'investissement par secteur .....	4
tableau 2-2	Structures relatives à l'AEP .....	7
tableau 2-3	Plan de financement de l'hydraulique rurale .....	9
tableau 2-4	Plan de financement de l'AEP en milieu urbain ....	10
tableau 2-5	Statistique de l'AEP REGIDESO .....	17
tableau 2-6	Budget de Trésorerie REGIDESO - Exercice 1987.....	21
tableau 2-7	Budget dépenses d'investissements - Exercice 1987.	22
tableau 2-8	Situation des projets du secteur de l'AEP par assistance extérieur .....	23
tableau 3-1	Population par région .....	29
tableau 3-2	Population de Kimpese et de Lukala .....	30
tableau 3-3	Evolution de la population desservie de Kimpese et de Lukala .....	30
tableau 3-4	Situation des réfugiés .....	32
tableau 3-5	Stratigraphie .....	34
tableau 3-6	Situation météorologique .....	37
tableau 3-7	Résultat d'analyse de la qualité des eaux des ressources d'eau .....	46
tableau 3-8	Maladies d'origine hydrique, Bas-Zaïre .....	49
tableau 4-1	Plan de base des équipements - Tableau comparatif - Kimpese .....	63
tableau 4-2	Plan de base des équipements - Tableau comparatif - Lukala .....	67
tableau 4-3	Liste d'équipement et d'outillage d'atelier à fournir .....	74

	<u>page</u>
tableau 5-1	Population desservie projetée ..... 87
tableau 5-2	Tableau général des indicateurs d'exploitation, Année 1985 ..... 89
tableau 5-3	Débit de consommation des eaux potables dans les pays en voie de développement ..... 90
tableau 5-4	Consommation en eau domestique moyenne journalière par personne ..... 91
tableau 5-5	Besoin domestique projeté (année 1998)..... 93
tableau 5-6	Débit de consommation moyen journalier public (1998)..... 94
tableau 5-7	Débit de distribution moyen journalier projeté ... 95
tableau 5-8	Récapitulation du débit de distribution projeté .. 97
tableau 5-9	Nombre de branchements particulier projeté ..... 111
tableau 5-10	Nombre de bornes-fontaines projeté ..... 112
tableau 5-11	Longueur des tuyaux de branchement existants..... 112

## Liste des figures

No. de Figure		<u>page</u>
figure 2-1	Organisation de la REGIDESO .....	19
figure 3-1	Plan géologique de Kimpese-Lukala .....	35
figure 3-2	Prospection géologique, courbe $\rho - a$ .....	44
figure 3-3	Lukala - Coupe hydro-géologique modèle .....	45
figure 4-1	Organisation de station de Kimpese .....	72
figure 5-1	Interprétation graphique de l'évolution récente de la population .....	86
figure 5-2	Variation périodique du débit de distribution d'eau à Kinshasa (1983-1985) .....	98
figure 5-3	Taux de consommation des eaux par heure .....	99
figure 5-4	Illustration graphique du volume accumulé de stockage .....	104
figure 6-1	Programme de réalisation du Projet (phase I) .....	170
figure 6-2	Programme de réalisation du Projet (phase II) .....	171

Liste des dessins de plan de base

page

(1) Pour Kimpese

1.	K-001	Plan général .....	122
2.	K-002	Plan de système.....	123
3.	K-003	Plan situation de source Kimuana.....	124
4.	K-004	Installation de captage.....	125
5.	K-005	Réservoir de refoulement - coffrage et équip. ....	126
6.	K-006	Station de pompage .....	127
7.	K-007	Pompe de refoulement et réservoir surélevé .....	128
8.	K-008	Installation électrique.....	129
9.	K-009	Plan de distribution électrique.....	130
10.	K-010	Plan de tableau de comptage.....	131
11.	K-011	Bâtiments de REGIDESO.....	132
12.	K-012	Plan de canalisation.....	133
13.	K-013	Profils en long (1/2), Captage - Réservoir surélevé - Cité .....	134
14.	K-014	Profils en long (2/2), Réservoir - CINAT - Route Nationale .....	135
15.	K-015	Détails de pose de conduites.....	136
16.	K-016	Chambre de vanne et branchement particulier .....	137
17.	K-017	Installation de bâtiments .....	138

(2) Pour Lukala

1.	L-001	Plan général .....	140
2.	L-002	Plan de système .....	141
3.	L-003	Installation de captage.abris .....	142
4.	L-004	Bâche-collecte et salle de pompes .....	143
5.	L-005	Réservoir de distribution .....	144
6.	L-006	Installation électrique .....	145
7.	L-007	Plan de distribution électrique .....	146
8.	L-008	Plan de tableau de comptage .....	147
9.	L-009	Plan de ligne d'éclairage .....	148
10.	L-010	Plan de canalisation .....	149
11.	L-011	Profils en long: Source d'eau - Réservoir, etc. ....	150
12.	L-012	Installation de bâtiments .....	151

## Abbréviations

AEP:	Alimentation en eau potable
BAD:	Banque Africaine de Développement
B.F.:	Borne-Fontaine
B.P.:	Branchement Particulier
B.V.:	Branchement Voisin
CEMDAEP:	Centre d'Etudes Multidisciplinaires pour le Développement d'Alimentation en Eau Potable
CINAT:	Cimenterie Nationale du Zaïre
CIZA:	Cimenterie du Zaïre
CNAEA:	Comité National d'Alimentation en Eau et d'Assainissement
E/N:	Echange de Notes
FAD:	Fonds Africain de Développement
FED:	Fonds Européen de Développement
FD:	Fonte ductile
G:	Acier galvanisé
lit/j/hab:	Litres/jour/habitant
OMS:	Organisation Mondiale de la Santé
PVC:	Polyvynyle de chlorure
REGIDESO:	Régie de Distribution des Eaux de la République du Zaïre
SNEL:	Société Nationale d'Electricité
SNHR:	Service National de l'Hydraulique Rurale
$\Omega\text{m}$ :	unité de la résistivité électrique
$\mu\text{S/cm}$ :	unité de la conductivité électrique
Z:	Zaïre, Unité monétaire de la République du Zaïre



## RESUME

La République du Zaïre (ci-après dénommé le "Zaïre"), dont la grandeur du territoire est le 3ème du continent africain, est connue dans le monde particulièrement pour la richesse de ses ressources minérales. La situation économique du pays est toutefois gravement touchée par la chute des prix internationaux des produits minéraux en baisse depuis 1975. Dans ces circonstances, le Gouvernement Zaïrois a élaboré "le Plan Quinquennal 1986-1990 de Développement Socio-économique du Zaïre" pour remédier à cette situation.

Le secteur de l'alimentation en eau potable est un des secteurs prioritaires par son importance pour le maintien de la santé de la population. La REGIDESO, l'entreprise chargée de l'AEP en milieu urbain, a élaboré un plan de développement à long-terme, en trois phases (1986-1990, 1991-1995, 1996-2000), ayant l'objectif d'aménager l'AEP de l'ensemble des villes du pays. Le plan quinquennal 1986-1990 actuellement en cours, a pour objectif: 1) l'extension et la réhabilitation des installations AEP existantes; 2) la création de nouvelles installations dans les cités actuellement non équipées de systèmes AEP; 3) l'acquisition de fonds nécessaires pour la réalisation des projets.

La région du Bas-Zaïre a enregistré, durant les dernières années, une augmentation notable de la population due à la croissance naturelle des habitants, aussi bien qu'à l'arrivée des réfugiés angolais. Dans les cités de Kimpese et Lukala, zones d'intervention du présent projet, les réfugiés sont respectivement au nombre de 10.715 et de 5.120, ces chiffres représentent actuellement environ le tiers de la population. Dans ces circonstances, il est devenu difficile de fournir suffisamment d'eau potable à la population de Kimpese dont les équipements AEP existants sont vétustes, et de Lukala, actuellement non-équipé de système AEP et dont les habitants consomment les eaux de surface qui sont qualitativement et quantitativement non satisfaisantes.

Pour améliorer d'urgence la condition de vie de ces habitants, la REGIDESO a élaboré un projet visant à la réhabilitation et à l'extension du système actuel de Kimpese et à la création d'un nouveau système AEP à Lukala.

C'est ainsi que la République du Zaïre a fait une requête auprès du Gouvernement Japonais concernant la réhabilitation et l'extension du système d'alimentation en eau de Kimpese et la création d'un nouveau système à Lukala.

Pour répondre à cette demande, le Gouvernement Japonais a décidé d'effectuer une étude de plan de base du projet, et a envoyé au Zaïre une mission d'étude de l'Agence Japonaise de Coopération Internationale.

La mission a examiné l'étude de faisabilité du Projet d'Alimentation en Eau Potable de Kimpese et Lukala élaboré par la REGIDESO, a recueilli les renseignements nécessaires et effectué des délibérations avec la régie. Avec la coopération de la REGIDESO, la mission a effectué l'étude sur place des installations existantes, la mesure de débit et l'étude de la qualité d'eau des ressources, la prospection géoélectrique pour l'identification des sites de forage pour l'exploitation des eaux souterraines de Lukala, la topographie des sites de construction des installations et réseaux de distribution, l'étude du marché des matériaux de construction, l'étude de la situation actuelle de l'exploitation et de l'entretien des installations existantes, etc. Après le retour de la mission au Japon, le plan optimal a été élaboré suivant les résultats de l'étude sur place.

Le plan de base du présent projet est élaboré d'après les principes suivants:

- (1) Le plan est élaboré pour l'aménagement des installations AEP nécessaires pour satisfaire la population d'ici 10 ans, il sera donc achevé en année 1998.
- (2) La zone à desservir par le présent projet est de 261 ha pour de Kimpese y compris la CINAT, et 118 ha pour Lukala à l'exception de la CIZA.
- (3) La population à desservir à l'année de référence 1998, est de 43.300 habitants à Kimpese et 21.400 habitants à Lukala. Le taux de desserte projeté est de 100% pour les deux stations.
- (4) Le débit prévu à l'année de référence est comme suit:
  - 1) Débit de distribution moyen journalier par personne
    - domestique (branchement particulier) ..... 65 lit./jour
    - semi-domestique (branchement voisin) ..... 35 lit./jour
    - eau à utilisation communale (borne-fontaine) ... 15 lit./jour
  - 2) Débit de distribution maximum journalier
    - Kimpese =  $5.200 \text{ m}^3/\text{jour}$
    - Lukala =  $1.100 \text{ m}^3/\text{jour}$
- (5) Aperçu du plan de construction des installations
  - Système de KIMPESE -
    - a) installation de pompe de captage à la source de Kimuana pour pompage au réservoir de distribution
    - b) installation du réservoir de distribution au niveau du captage
    - c) pompage des eaux du réservoir de distribution au réservoir surélevé existant
    - d) distribution des eaux du réservoir surélevé par gravité

- Système de LUKALA -

- a) installation de pompe immergée au forage et adduction des eaux vers la bêche de collecte
- b) refoulement des eaux de la bêche de collecte vers le réservoir surélevé
- c) distribution des eaux du réservoir surélevé par gravité

(6) Aperçu du plan de construction des installations

- KIMPESE -

1) Installation de captage

La source de Kimuana utilisée actuellement comme ressource du système existant constituera la ressource du présent projet. En vue du captage de l'ensemble des débits, une nouvelle installation de captage sera construite. Celui-ci permettra pompes de captage à faible hauteur d'élévation seront installées pour le refoulement des eaux de la source au réservoir de distribution. Le débit de cette source est de  $650\text{m}^3/\text{ha}$ . (débit observé par la mission), le débit en période sèche étant estimé à  $390\text{m}^3/\text{h}$ . La qualité des eaux est conforme au critère OMS concernant les eaux potables.

2) Installation de distribution

Pour faire face au besoin des heures de pointe, un réservoir de  $1.200\text{m}^3$  sera conçu à côté de la source. Un équipement de stérilisation par chlore sera installé comme mesure contre la contamination bactériologique de la source ainsi que contre la pénétration des bactéries lors de la distribution. Les eaux stérilisées seront par suite refoulées vers le réservoir surélevé.

6 pompes de refoulement nécessaires pour l'envoi des eaux du réservoir de distribution au réservoir surélevé seront nouvellement installées du fait de la décrépitude des pompes existantes. L'opération de ces pompes de refoulement sera faite à la main suivant les indications du niveau d'eau du réservoir surélevé.

Il sera nouvellement conçu des équipements de réception d'électricité à capacité de 300KVA, nécessaire au fonctionnement des pompes.

La conduite de refoulement qui relie la pompe de refoulement au réservoir surélevé est nouvellement conçue parce que la conduite existante est décrépite. La nouvelle conduite sera en fonte ductile en acier, aura un diamètre de 250mm et une longueur totale de 1.310m.

Le réservoir surélevé existant sera utilisé pour le présent projet après réhabilitation. Un indicateur de niveau sera installé à l'intérieur du réservoir qui communiquera le niveau d'eau à la station de pompage.

En ce qui concerne les réseaux de distribution, sur les 14.650m existants, 1.030m en seulement pourra être utilisé pour le présent projet. La longueur nécessaire à installer nouvellement est de 32.100m. En ce qui concerne leur matière, les tuyaux de 300, 250 et 200mm de diamètre sera de fonte ductile en acier, ceux de 150, 100, 80 et 50 mm de l'acier galvanisé. Etant tous déffailis à cause de l'exposition due à l'érosion du sol, les tuyaux PVC existants seront remplacés par des tuyaux d'acier galvanisé.

### 3) Equipements tertiaires

Dans le cadre du présent projet, les équipements tertiaires feront objet de don, et leur mise en place sera effectuée par la REGIDESO. Les équipements concernés seront les prises d'eau, les tuyaux de branchement, les vannes d'isolement, les compteurs et les robinets, etc.

En ce qui concerne les tuyaux de branchement, ceux de PVC existants seront également remplacés par les tuyaux d'acier galvanisé. 30% des tuyaux existants feront objet de réhabilitation.

### 4) Autres installations

Le bureau existant de la station de la REGIDESO, situé dans un quartier d'habitation, étant devenu trop étroit, un nouveau bureau sera construit sur le nouveau terrain de la REGIDESO. Un magasin de matériaux ainsi qu'un atelier de réparation y seront également construits.

L'atelier de réparation sera utilisé en commun avec la station de Lukala.

### 5) Autres équipements et matériels

Une jeep de liaison et de transport de personnel ainsi qu'une camionnette de transport de matériaux seront fournies.

Un jeu d'équipement radioélectrique sera fourni pour la communication entre le siège de Kinshasa, la station locale de Kimpese et la station de pompage.

Des pièces détachées des installations ainsi que des équipements nécessaires pour l'exploitation et l'entretien d'une durée de 2 ans seront également fournis.

-- LUKALA --

1) Installation de captage

Deux forages à être réalisés par la REGIDESO constitueront la ressource. Dans le cadre du présent projet la station de pompage, munie de tableau de commande, de ces forages sera nouvellement construite, et 3 pompes immergées (y compris 1 réserve) y seront aménagées.

2) Installations de refoulement

Il sera construit une bache de collecte des eaux souterraines pompées à partir des forages. La capacité d'emmagasinage sera de  $75m^3$ , ce qui correspond à 2,8 heures du débit maximal journalier.

Un équipement de stérilisation par chlore sera installé comme mesure contre la contamination bactériologique de la source ainsi que contre la pénétration des bactéries lors de la distribution.

Au niveau de la bache de collecte sera construite une station de pompes de refoulement. 3 pompes de refoulement pour l'envoi des eaux au réservoir surélevé y seront installées.

L'équipement d'électricité pour l'opération des pompes sera installé au niveau de la station de pompage. Sa capacité de réception sera de 100KVA.

La conduite de refoulement de la pompe de refoulement au réservoir de distribution sera en fonte ductile en acier, aura un diamètre de 150mm et une longueur totale de 2020.

### 3) Installation de distribution

Le réservoir de distribution sera construit sur la colline au nord de la zone du projet. La capacité permettra l'emmagasinage de  $360 \text{ m}^3$  qui correspond à 8 heures du débit de distribution maximal journalier.

La matière des conduits des réseaux pour chaque diamètre des tuyaux seront la fonte ductile pour les diamètres 200 et 150 mm, et l'acier galvanisé pour les autres diamètres. La longueur totale sera de 12.170 m.

### 4) Equipements tertiaires

Les travaux d'installation des équipements tertiaires seront à la charge de la REGIDESO de même que pour Kimpese. Des équipements tels que tuyaux de branchement, vanne d'isolement, compteur, robinet, etc., seront fournis.

### 5) Autres installations

Un bureau sera nouvellement construit sur le nouveau terrain de la REGIDESO. Un magasin de matériaux sera également construit sur ce terrain.

### 6) Autres équipements et matériels

Une camionnette pour transport du personnel et des matériaux sera fournie.

Un jeu d'équipement radioélectrique sera fourni pour la communication entre la siège Kinshasa, l'agence de Lukala, la station locale de Kimpese, la station de pompage, etc.

Comme pour Kimpese, des pièces détachées nécessaires pour l'exploitation et l'entretien d'une durée de 2 ans seront fournies.

Le tableau suivant présente la comparaison des composantes du présent projet et celles de la requête.

1) Kimpese \* nouveau, s'il n'est pas autrement indiqué

<u>Description</u>	<u>Requête</u>	<u>Plan</u>
<u>Installations de captage</u>		
Ouvrage de protection	-	1
Puits de captage	réhabilitation	1
Pompes de captage	-	3
<u>Installation de distribution d'eau</u>		
Réservoir de distribution	1000m <sup>3</sup> x1	1200m <sup>3</sup> x1
Equipement de chloration	x1	x1
Pompes de refoulement	x6	x6
Equipement d'électricité	315KVx1	300KVx1
Conduite de refoulement	existante	ø250x1310m
Réservoir surélevé	existant	réhabilitation
Réseau de tuyaux de distrib.	nouveau et réhabil 32,200m	nouv. et réhabil 31,500

Installations Bâtiments

Bureau d'administration	220m <sup>2</sup> x1	220m <sup>2</sup> x1
Résidence du directeur	145m <sup>2</sup> x1	-
Magasin, atelier	-	200m <sup>2</sup> x1

Matériels et matériaux fournis

Camionette de transport	1pce	1pce
Jeep de liaison	1pce	1pce
Branchements tertiaires, etc.	787jeus	787jeus
Tuyaux tertiaires	13,985m	13,985m
Equipment radioélectrique	-	1jeu

2) Lukala

Description\* Tous nouveauxInstallations de captage

	<u>Requête</u>	<u>Plan</u>
Forage	3pces. (par REGIDESO)	3pces (par (par REGIDESO)
Pompes de captage	3pces.	3pces.

Installations de refoulement

Bâche de collecte d'eau	40m <sup>3</sup> x1	75m <sup>3</sup> x1
Equipement de chloration	x1	x1
Pompes de refoulement	-	x3pces.
Equipement de l'électricité	100KVAx1	100KVAx1
Conduite de refoulement	1000m	2020m

Installations de distribution

Réservoir de distribution	350m <sup>3</sup> (en acier)	350m (en béton armé)
Réseau de tuyaux de distrib.	12,470m	12,170m

Installations - Bâtiments

Bureau d'administration	84 m <sup>2</sup>	112 m <sup>2</sup>
Résidence du directeur	112 m <sup>2</sup>	-
Magasin	-	110 m <sup>2</sup>

Matériels et matériaux fournis

Camionette de transport	1pce	1pce
Branchements tertiaires, etc.	559jeus	559jeus
Tuyaux tertiaires	8390m	8390m
Equipement radioélectrique	-	1jeu

(7) Les coûts du présent projet sont comme suit:

Coûts à la charge de la partie zaïroise: 87.915.130 zaïre  
(130 million de yens)

- Kimpese -

coût d'acquisition des terrains:	596.750
nivellement, etc.:	8.604.700
travaux d'électricité:	60.400.400
<hr/>	
total:	69.601.450

- Lukala -

coût d'acquisition des terrains:	186.400
nivellement, etc.:	4.413.280
coût d'exploitation de	
ressource d'eau:	11.700.000
travaux d'électricité	2.014.000
<hr/>	
total:	18.313.680

Les travaux à la charge de la REGIDESO sont les suivants:

- 1) obtention et aménagement des terrains pour la construction de la station de pompage et du réservoir construits à la source de Kimuana
- 2) construction des forages constituant la ressource de Lukala
- 3) obtention et aménagement des terrains de construction de la bache de collecte et du réservoir de distribution de Lukala.
- 4) construction des installations d'électricité jusqu'au récepteur
- 5) acquisition de terrain prévu pour les autres installations. obtention des autorisations nécessaires pour les travaux.
- 6) travaux d'installation des équipements tertiaires telles que tuyaux de branchement, vannes d'isolement, compteurs, robinets, etc.

(8) Structure d'exécution du projet

La structure d'exécution du projet est la REGIDESO relevant du Département des Mines et Energie. La réalisation sera effectuée par la Division des Travaux en Régie et la CEMDAEP (Centre d'Etudes Multidisciplinaires pour le Développement de l'Alimentation en Eau Potable). A l'issue de la réalisation du projet, l'exploitation et l'entretien des installations seront faits par le personnel des agences de Kimpese et Lukala sous la direction du chef de station de Kimpese.

(9) Programme d'exécution du projet

Le projet commence à partir du moment de l'Echange de Notes (E/N) entre les Gouvernements Japonais et Zaïrois, et y compris la période nécessaire à l'étude détaillée, les travaux relatifs à l'appel d'offres, le transport maritime, et comme durée de chaque phase on prévoit respectivement 15 mois jusqu'à l'achèvement du projet.

On prévoit 2 phases pour la réalisation du présent projet. Les composantes de chacune des phases sont les suivantes:

1) 1ère phase

Kimpese ouest (2/3 de l'ensemble de Kimpese)

- aménagement de la ressource de Kimuana, installation de captage, réservoir de distribution, équipement de stérilisation, pompes de refoulement et station de pompage, équipement de réception d'électricité, conduite de refoulement, équipements relatifs au réservoir surélevé,
- travaux de réhabilitation et extension des installations d'alimentation en eau dans les quartiers d'habitation à l'exception des camp CINAT 2, CINAT 1, HOPITAL IME, QUARTIER IME, MISSION CEDECO et QUARTIER MADIADIA.
- construction du bureau d'administration de la REGIDESO, et d'un bâtiment comprenant le magasin des matériaux et l'atelier de réparation.
- fourniture des équipements et matériels relatifs aux installations tertiaires de Kimpese.
- fourniture de véhicules, etc. de Kimpese.

2) 2ème phase

a) Kimpese-est (1/3 de l'ensemble de Kimpese)

- construction des installations de distribution à l'exception de la zone de la cimenterie de Kimpese.

b) Lukala

- Travaux de construction des installations AEP de Lukala
- Fourniture des équipements et matériels relatifs aux installations AEP de Lukala
- Fourniture de véhicule et d'équipement radio électrique de Lukala

(10) Coûts d'exploitation et d'entretien

- 1) L'exploitation et l'entretien, la gestion des installations seront assurés par les agences de Kimpese et de Lukala de la REGIDESO, sous la direction du chef de la station de Kimpese. L'effectif du personnel des agences seront 18 pour Kimpese et 12 pour Lukala.
- 2) La majorité du personnel ont déjà des expériences de la gestion et de l'opération des installations, et ont des connaissances suffisantes pour l'exploitation des nouvelles installations.
- 3) Les coûts annuels d'exploitation et de gestion sont estimés à 11 millions zaïres (approx. 16,6 millions de yens) pour Kimpese et 5,5 millions zaïres (approx. 8,2 millions de yens) pour Lukala. Ces coûts seront payables par les redevances des eaux.

(11) Evaluation du projet

Le Bas-Zaïre est la région la plus importante du pays du fait qu'elle relie la capitale Kinshasa et le port commercial de Matadi. L'importance du développement de la région est par conséquent prioritaire, et dans le plan quinquennal d'investissement de la REGISESO, au projet d'alimentation en eau potable de Kimpese est accordée une haute priorité. La réalisation du projet aura donc des effets notables non seulement sur le plan de l'alimentation en eau, mais aussi dans le développement socio-économique de la région. En ce qui concerne Lukala, dont la cité n'est actuellement pas équipée de système AEP, la population souhaite l'aménagement de l'AEP encore plus fort que celle de Kimpese.

Cette région a enregistré une augmentation notable de la population due à l'arrivée des réfugiés angolais. Dans ces circonstances, le manque en eau potable aggrave les problèmes d'environnement de la vie de la population. L'aménagement des installations d'alimentation en eau potable est, de ce fait, une affaire d'urgence pour améliorer la vie de la population, et il est jugé approprié d'effectuer le présent projet dans le cadre de la coopération financière non-remboursable.



## CHAPITRE 1. INTRODUCTION

Dans la République du Zaïre (ci-après dénommé le Zaïre), la région du Bas-Zaïre est une des régions dont l'aménagement des infrastructures est le plus avancé. Elle est également caractérisée par la présence des réfugiés angolais, arrivés au Bas-Zaïre après le conflit civil de l'Angola, leur taux dans la population des centres urbains étant en augmentation constante.

Dans Kimpese et Lukala, de la région du Bas-Zaïre, les angolais représentent environ 30% de la population. Le manque de capacité des infrastructures urbaines devient notable, et ce phénomène prêche à dégrader le niveau de vie des habitants ainsi que les environnements hygiéniques.

Dans la zone de Kimpese, les installations existantes d'alimentation en eau sont décrépités, et dû à l'arrivée des réfugiés, le taux de la population desservie en eau potable a baissé à 30%. A Lukala, le système d'alimentation en eau qui dépendait de la CIZA ne satisfait plus la demande de la population qui a augmenté jusqu'à 17.000 (1985).

Les maladies d'origine hydrique dues à la situation hygiénique sont très fréquentes dans les zones de Kimpese et Lukala, en particulier le cas de la schistosomiase causée par la consommation des eaux stagnantes affecte 4% de la population.

Pour améliorer cette situation, le Gouvernement du Zaïre a élaboré le "Projet d'Alimentation en Eau Potable de Kimpese-Lukala en République du Zaïre", en avril 1986, et a demandé une coopération financière non-remboursable au Gouvernement du Japon en vue de la réalisation des installations d'alimentation en eau potable.

Le contenu de la requête zaïroise concerne la réhabilitation et le renforcement du système d'alimentation en eau de Kimpese et la création d'un système d'alimentation en eau à Lukala.

Le Gouvernement du Japon, après avoir examiné cette requête, a décidé d'effectuer une étude de plan de base du projet, et a confié l'étude à l'Agence Japonaise de Coopération Internationale. Cette dernière a envoyé une mission d'étude de plan de base dirigée par Monsieur Yoshimasa Hayashi, Direction de l'AEP de la préfecture d'Osaka, du 8 février au 12 mars 1987.

La mission a effectué une série de discussions avec les autorités de la partie zaïroise sur le contenu de la requête, a effectué une étude sur place et recueilli des renseignements et documentations concernés.

Les points d'accord avec la REGIDESO ont été présentés dans le procès-verbal signé entre les représentants des deux parties le 18 février 1987.

Les tableaux concernant les membres de la mission, le calendrier de l'étude sur le terrain, les visites effectuées, les personnes rencontrées, ainsi que le procès-verbal, la liste des documentations recueillies sont présentés en annexe à la fin du présent rapport.

Dans ce rapport est présenté le plan le mieux approprié à la réalisation du présent projet, élaboré en considération de la pertinence du projet, de l'étude de plan de base des installations d'alimentation en eau, de la sélection des matériaux, de l'évaluation des coûts de réalisation, et de l'établissement du plan d'exploitation et d'entretien.

## CHAPITRE 2. CONTEXTE DU PROJET

### 2-1 Aperçu des projets de développement national

Le Zaïre, dont la superficie de son territoire en fait le 3ème du continent africain, est particulièrement connu dans le monde par sa richesse ressources minérales. La baisse des prix internationaux des minéraux enregistrée depuis 1975 a toutefois aggravé la situation économique de ce pays.

Pour remédier à cette situation, le "Plan Modutu (1979 - 1981)" ainsi que le "Programme Intérimaire de Réhabilitation Economique (1981 -1983)" ont été élaborés. Conformément à ces plans ont été établis et mis en oeuvre: les "Cadres et Réformes Institutionnels"; le "Programme d'Investissement Public"; le "Programme des Besoins Prioritaires". Parmi ces programmes, le Programme d'Investissement Public a eu un taux de réalisation de 40% durant les années 1979 à 1980, ce qui a été notablement inférieur au taux prévu initialement qui était de 63%. Le taux de réalisation par secteur est: agriculture: 19,4%; mines: 60,4%; transport: 21,0%, énergie-eau: 45,8%; santé: 21,3%; éducation:25,7%. Il est à noter que le taux de réalisation du secteur agricole a été le plus bas. (Se référer au tableau 2-1)

Dans ces circonstances, le gouvernement zaïrois a élaboré "le Plan Quinquenal 1986-1990 de Développement Socio-Economique du Zaïre" qui constitue la base d'un plan à long terme à l'horizon 2000, mis en oeuvre actuellement, dont l'objectif principal consiste à remédier au déséquilibre inter-régional et inter-sectoriel.

Le plan prévoit un investissement de 23 milliards de Zaïres pour le secteur de l'électricité et eau, valeur la plus importante après les secteurs du transport et de l'agriculture (15,3% de l'ensemble des investissements), dans laquelle la priorité est accordée à l'alimentation en eau potable qui constitue une demande de base de la population et qui a une importance capitale au point de vue de la santé.

Tableau 2 - 1 Plan quinquenal, plan d'investissement par secteur

secteur	budget national		auto financement		financement extérieur		total	
	(milliard Z)	(%)	(milliard Z)	(%)	(milliard Z)	(%)	(milliard Z)	(%)
Agriculture	4.0	20.0	7.0	10.8	19.0	29.2	30.0	20.0
Mines	-	-	15.0	23.1	8.0	12.3	23.0	15.3
Electricité-Eau	5.0	25.0	5.0	7.7	13.0	20.0	23.0	15.3
Transport	4.0	20.0	36.0	55.4	17.0	26.2	57.0	38.0
Education	3.0	15.0	1.0	1.5	2.0	3.1	6.0	4.0
Santé	3.0	15.0	1.0	1.5	4.0	6.1	8.0	5.4
Divers	1.0	5.0	-	-	2.0	3.1	3.0	2.0
Total	20.0	100.0	65.0	100.0	65.0	100.0	150.0	100.0
Taux de financement (%)	13.0	-	43.3	-	43.0	-	100.0	-

(Plan quinquenal, Département du plan)

Les objectifs et stratégies principaux du plan quinquennal de développement socio-économique sont les suivants:

- (1) Renforcement de l'économie libérale
  - Réhabilitation de la situation économique par l'initiative du secteur privé
  - Renforcement des investissements des secteurs des infrastructures et du développement des ressources humaines
- (2) Diversification de l'économie
  - Promotion de l'industrie de la fabrication
  - Diversification des produits d'exportation
  - Coopération inter-sectorielle
- (3) Amélioration de la politique des salaires
  - Amélioration des conditions de travail en conformité avec la productivité
  - Réduction de l'effectif excédentaire du secteur public
  - Amélioration des conditions des salaires
- (4) Décentralisation
  - Participation des représentants régionaux au développement régional
  - Renforcement du secteur de la planification des structures d'administration régionales
- (5) Gestion
  - Examen régulier de la situation économique
  - Création d'un comité de contrôle des fonds étrangers
  - Évaluation des programmes d'opération du comité exécutif
  - Utilisation efficace des fonds extérieurs aux projets de développement
- (6) Réhabilitation de l'industrie
  - Promotion de la résolution des problèmes d'approvisionnement du pétrole

- (7) Economie du budget national
  - Promotion des investissements des épargnes privées
- (8) Promotion des investissements
- (9) Politique démographique
  - suivant l'évolution économique
  - contrôle des naissances

La réalisation des objectifs ci-dessus, ainsi que l'obtention des assistances extérieures permettront la croissance de l'économie, l'amélioration du niveau de vie, la réorganisation des structures, représentant le but final plan quinquennal.

## 2-2 Plan d'aménagement des installations d'alimentation en eau potable

Le secteur de l'alimentation en eau est prioritaire dans le plan quinquennal de développement socio-économique du Zaïre, du fait de son importance quant au maintien de la santé de la population.

Du point de vue global, les ressources en eaux du Zaïre sont abondantes, mais l'aménagement des installations n'atteint qu'un niveau de 5% en zones rurales et 43% en zones urbaines. Le comité national des eaux et assainissement vise dans les 10 années à suivre à assurer l'aménagement des installations AEP, à 35% en zones rurales et 7% en zones urbaines.

L'alimentation en eau du Zaïre est assurée en zones urbaines par la Régie de Distribution d'Eau de la République du Zaïre (REGIDESO), entreprise relevant du Département des Mines et de l'Energie, et en zones rurales par le Service National d'Hydraulique Rurale (SNHR), structure relevant du Département de l'Agriculture. (Se référer au tableau 2-2).

Le SNHR, conformément à la Décade Internationale de l'Eau Potable et de l'Assainissement 1981-1990), et au Programme Septennal 1985-1991 de Développement du Secteur AEPA, vise à la réalisation de la

Tableau 2 - 2 Structures relatives à l'AEP

fonction structures d'état	projet	pret negociation	milieu urbain			milieu rural		
			projet étude	construction	exploitation	projet étude	construction	exploitation
CNAEA	○		○			○		
Département du plan	○	○						
Département des finances et budget		○						
REGIDESO			○		○	*○		*○
SNHR								
Département de la santé publique					○		○	○

note) \*zones semi-urbaines à la charge de la REGIDESO

desserte en eau potable de 50% de la population rurale, soit 14.000.000 habitants et a fixé les objectifs suivants:

- fournir de l'eau potable aux habitants des campagnes à des distances raisonnables en qualité et en quantité suffisante;
- lutter contre les maladies d'origine hydrique
- supprimer la corvée des femmes et enfants
- promouvoir le groupement de la population

La REGIDESO, chargée de l'alimentation en eau des zones urbaines, a élaboré un plan à long terme en trois phases (1986-1990, 1991-1995, 1996-2000), ayant pour objectif de fournir en eau toutes les populations urbaines de l'ensemble du pays avant l'an 2000. Son plan quinquennal (1986-1990), effectué dans le cadre du plan à long terme ci-dessus, a pour but d'augmenter la population desservie, qui est actuellement de 6,4 millions, à 10 millions, et a les objectifs suivants:

- renforcer et améliorer les installations actuelles pour permettre de desservir en eau la majorité des populations urbaines.
- Créer des installations AEP dans les cités actuellement non équipées d'installations AEP
- Acquérir la priorité pour le financement de la réalisation du plan et renouveler le système relatif au projet AEP

Les ressources financières nécessaires au plan quinquennal actuellement en cours est de 9 milliards zaïres pour les projets en zones rurales et 17,7 milliards zaïres pour les zones urbaines (se référer aux tableaux 2-3, 2-4). La dépendance aux financements extérieurs est de l'ordre de 63% pour les projets en zones urbaines.

Tableau 2 - 3 Plan de financement de l'hydraulique rural

(unité: 1million Zaires)

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	total	
							(million Z)	(million US\$)*
coûts d'exploitation des ressources hydrauliques	208.9	551.9	820.3	1,125.9	1,485.6	1,973.3	6,165.9	102.6
coûts de soutien	38.1	86.2	97.0	128.7	148.6	170.0	668.6	11.1
coûts ordinaires	182.9	218.0	252.1	348.7	351.7	345.3	1,698.7	28.3
coûs d'études	32.2	47.1	64.4	89.2	109.0	123.8	465.7	7.8
total	462.1	903.2	1,233.8	1,692.5	2,094.9	2,612.4	8,998.9	149.0

notes) Détails des fonds

500 millionZ

683.5million Z

2,000 millionZ

..... financement d'état

..... bénéficiaires

..... UNICEF, USAID, etc.

(SNHR)

\* calculé à 1US\$ = 60Z.

Tableau 2 - 4 Plan de Financement de l'AEP en Milieu Urbain

(unité: 1 million Z.)

	financement intérieur			financement extérieur					total
	financement d'état	autofinancement	total	prêt		don		total	
				acquis	non-acquis	acquis	non-acquis		
1986	100	666	766	364	18	265	15	662	1,428
1987	1,018	665	1,683	1,416	669	116	0	2,201	3,884
1988	771	977	1,748	1,889	1,424	0	62	3,375	5,123
1989	590	1,011	1,601	1,429	1,646	0	106	3,181	4,782
1990	380	915	1,295	775	1,750	0	104	2,629	3,924
total	2,859	4,234	7,093	5,873	5,507	381	287	12,048	19,141

(REGIDESO)

2-3 Position du présent projet dans le programme d'aménagement des installations d'alimentation en eau

Comme il a été cité plus haut, la REGIDESO, a élaboré un plan quinquennal (1986-1990), ayant les objectifs suivants:

- renforcer et améliorer les installations actuelles pour permettre de desservir en eau la majorité des populations urbaines.
- Créer des installations AEP dans les cités actuellement non équipées d'installations AEP
- Acquérir la priorité pour le financement de la réalisation du plan et renouveler le système relatif au projet AEP

En ce qui concerne la réhabilitation des stations existantes, la REGIDESO a sélectionné 21 centres urbains, parmi lesquels 5 en Bas-Zaïre, soit, Tshela, Lukala, Moanda, Kimpese et Insiki, pour y exécuter des programmes qui ont comme objectif de base les points suivants:

- Aménagement des installations pour accroissement de la production
- Réhabilitation des réseaux pour réduire les pertes des eaux de distribution
- Etude de l'utilisation efficace des ressources en eau souterraine

Le présent projet de la zone de Kimpese, est réalisé conformément aux programmes de réhabilitation indiqués ci-dessus.

Lukala a été sélectionnée suivant la politique de création de nouvelles stations et d'exécution d'études des ressources en eaux souterraines, et est incluse dans les 10 cités à aménager dans le cadre

du prochain plan quinquenal (1991-1995)

## 2-4 Situation actuelle de l'alimentation en eau potable

### 2-4-1 Hydraulique villageoise

Parmi la population du Zaïre de 29.670.000, la population rurale représente environ le tiers, soit environ 20.000.000 habitants. L'approvisionnement en eau de ces habitants ruraux est à la charge du SNHR. Les ressources en eau pour l'hydraulique rurale sont des eaux de surface ou souterraines et sont captées par des pompes et installations d'adduction d'eau. Ces points d'eau sont équipés de pompes manuelles.

La planification des points d'eau est fait suivant les critères ci-dessous:

- population: groupement concentré de la population
- pénurie d'eau: villages dont l'alimentation en eau est actuellement inférieure à 30lit./j./h.
- nombre de cas de maladies: village à taux élevé de cas de maladies d'origine hydrique
- distance au point d'eau: village dont la distance au point d'eau est supérieure à 300m
- qualité de l'eau : village dont plus de 50% de la population dépend des eaux non-protégées

Les programmes de l'hydraulique villageoise sont effectués

suyvants les citères ci-dessus, mais en fait, seulement une minorité des 20 millions habitants ruraux est desservie en eau potable.

(1) Alimentation en eau par le SNHR

Dans les 7 régions du Zaïre y compris le Bas-Zaïre (Bas-Zaïre, Haut-Zaïre, Kivu, Kasai Oriental, Equateur, Shaba, Bandundu), le SNHR a actuellement 11 stations. Jusqu'en 1985 ont été réalisés des projets desservant 900.000 personnes de l'ordre de 20lit./j./h. Des installations ont été planifiées, dont 886 par utilisation des eaux de surface, 255 forages, 30 réseaux d'adduction d'eau. Cependant ont été réalisés 86 installations à utilisation d'eau de surface, 75 forages et 3 réseaux d'adduction d'eau pour un total de 63.000 habitants.

(2) Projets AEP par USAID

Entre 1982 et 1985, l'USAID a effectué l'aménagement de 1.560 sources ainsi que la construction de 30 puits desservant 500.000 personnes.

(3) Coopération belge

Aménagement de 300 forages desservant 90.000 personnes.

(4) Organisations non gouvernementales

AEP pour 1 million de personnes

Les contraintes majeures concernant le développement du secteur de l'hydraulique rurale sont:

- Faiblesses institutionnelles: Il n'existe qu'une seule structure chargée de l'hydraulique rurale

- Insuffisance des ressources humaines qualifiées
- Insuffisance des ressources financières
- Déséquilibre dans la répartition géographique
- Accessibilité difficile aux sites d'intervention
- Insuffisance d'équipement

L'insuffisance des ressources financières et humaines ne permet de réaliser qu'une partie minime des installations AEP nécessaires.

#### 2-4-2 Alimentation en eau potable en milieu urbain

La REGIDESO, qui est chargée de l'AEP en milieu urbain, est une institution de droit public créée en décembre 1966. Elle effectue l'adduction et la distribution des eaux potable, élabore les projets et réalise les travaux de construction des installations AEP ainsi que leur surveillance.

La REGIDESO, a 63 stations AEP (en 1985) desservant 6,5 millions de personnes. La distribution des eaux est fait de la manière suivante:

- Branchement particulier ..... pour abonnés (pour consommateurs  
(B.P.) ..... privés et publics
- Branchement voisin ..... pour abonnés et ménages  
(B.V.) ..... avoisinants
- Borne fontaine ..... un représentant et un certain  
(B.F) ..... nombre d'habitants du quartier

Les B.P. (et B.V) sont en 1985 au nombre de 163.078, les B.F., de 1.238. A savoir, plus de 99% des systèmes d'alimentation en eau sont des branchements particuliers. Ces méthodes sont fondamentalement différentes des systèmes AEP en milieu rural.

Les ressources des AEP en milieu urbain diffèrent selon les régions. Au niveau de la ville de Kinshasa, qui est située au bord du fleuve Zaïre, sont utilisées les eaux abondantes du fleuve pour l'AEP. Au niveau de Kimpese-Lukala, zones d'intervention du présent projet, les eaux de surface n'ont pas suffisamment de débit pour alimenter ces cités en eau, mais il existe plusieurs sources naturelles formées dans les couches calcaires. Il est à noter que l'utilisation des eaux de surface nécessite le traitement pour l'amélioration de la qualité de l'eau.

La proportion des types de ressources utilisées sont: eaux de surface: 72%; eaux souterraines: 22%; puits:6%.

## 2-5 Situation actuelle des installations d'alimentation en eau potable

### 2-5-1 Situation actuelle et contraintes des installations d'alimentation en eau potable

Les stations AEP gérées par la REGIDESO sont actuellement au nombre de 63 (1985), parmi lesquelles 9 ont été installées au cours des 5 dernières années.

La majorité des stations ont été installées de la fin des années 60 jusqu'aux années 70. Pour faire face à la décrépidité de ces vieilles installations et à l'augmentation des demandes, la réhabilitation et l'extension sont devenues une nécessité d'urgence.

Selon les statistiques des dernières 7 années de la REGIDESO, bien que les demandes de desserte en eau potable aient doublées, la capacité de distribution d'eau n'a augmenté que de 30% (se référer au tableau 2-5). Ceci explique le fait que le développement des installations n'est pas en accord avec l'augmentation de la population.

La REGIDESO promouvait les projets d'aménagement, en particulier, la réhabilitation des réseaux de distribution et des installations de production. L'importance est également attachée à la construction et réhabilitation des usines de traitement pour permettre la fourniture d'eau en quantité et qualité appropriée.

Les programmes de réhabilitation et extension suivantes sont établis pour résoudre les problèmes techniques de la REGIDESO:

- Réaménager les usines de traitement pour permettre l'augmentation de la production
- Réhabilitation des réseaux de distribution pour réduire les pertes des eaux
- Maximiser l'utilisation des eaux souterraines au lieu des eaux de surface

Pour Kimpese, zone d'intervention du présent projet, la réhabilitation des réseaux de distribution constitue l'objectif principal.

#### 2-5-2 Projets d'alimentation en eau potable

Les projets d'alimentation en eau du Zaïre sont réalisés par la REGIDESO ainsi que la SNHR comme mentionné dans le paragraphe 2-4.

Tableau 2 - 5 Statistique de l'AEP REGIDESO

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Capacité(C)	103m <sup>3</sup>	169,000	191,000	191,000	192,000	237,128	242,209
Distribution(L)	103m <sup>3</sup>	142,000	152,000	161,000	162,000	163,000	175,000
Coefficient d'utilisation (%)	%	84	80	84	84	69	72
Vente(V)	103m <sup>3</sup>	101,000	102,000	111,000	114,000	119,504	128,367
Pertes	103m <sup>3</sup>	34,000	40,000	49,000	48,000	44,494	46,633
Rentabilité(V/L)	%	75	72	68	70	73	73
Abonnés	103人	148	160	171	172	189	203
Population totale	103人	62,000	6,664	7,125	7,572	8,048	9,000
Population desservie	103人	3,400	3,601	3,845	4,078	4,091	6,500
Personnel	人	3,676	3,187	3,571	3,804	4,001	712,190
Salaires	103Z	10,440	14,920	24,580	31,490	138,461	4,180
Contribution à PIB	103Z	18,270	34,567	56,138	106,349	697,338	278,985

(REGIDESO Annuaire 1985)

La REGIDESO est chargée de l'AEP en milieu urbain, et de toutes les activités ayant trait à l'AEP, à savoir les études et planification des projets, la réalisation, l'exploitation et entretien, (se référer au tableau 2-2). L'organigramme de la REGIDESO est présenté à la figure 2-1.

Les études des projets AEP sont à la charge de la direction CEMDAEP, et la réalisation, à la direction des travaux en régie. La direction CEMDAEP est composée de son directeur et de 13 experts de la direction des travaux en régie, par son directeur, 3 experts permanents, et 123 employés temporaires.

L'exploitation et l'entretien sont effectués par chacune des 65 stations, dont les activités principales sont le relevé, l'exploitation des installations, la réparation des installations, etc.

Le relevé et la perception des prix des eaux sont faits 1 fois par mois. Les prix actuels sont comme suit:

- Consommation domestique -

débit d'utilisation (m <sup>3</sup> /mois)	prix (zaïre)
0 - 15 .....	45/mois
16 - 25 .....	9/m <sup>3</sup>
26 - 40 .....	15/m <sup>3</sup>
41 - 65 .....	19,5/m <sup>3</sup>
66 - 100 .....	22/m <sup>3</sup>
plus de 100 .....	23/m <sup>3</sup>

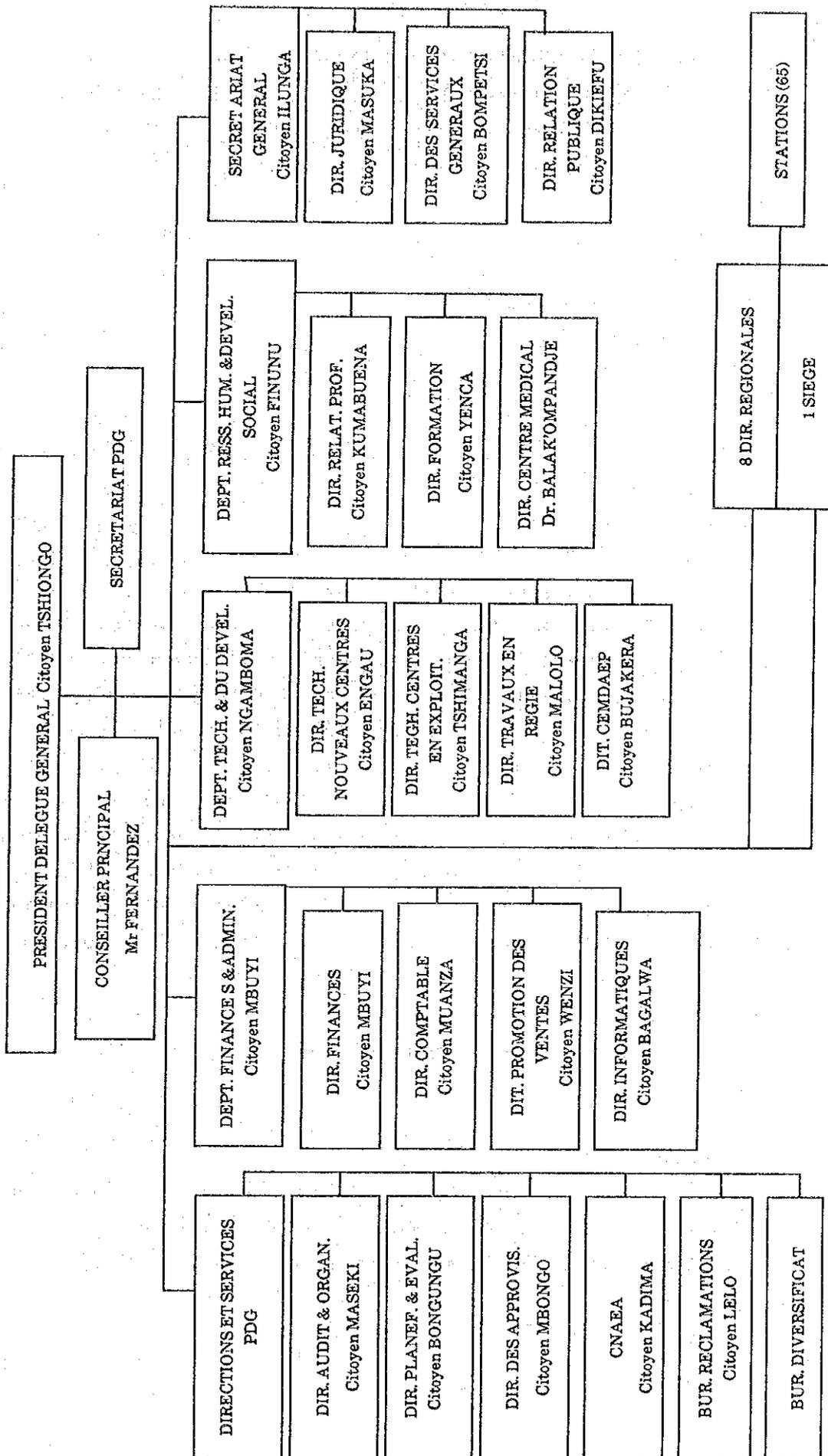
- Consommation commerciale -

35z/m<sup>3</sup>

- Borne-fontaines

5z/m<sup>3</sup>

Figure 2 - 1 Organisation de la REGIDESO



- Consommation industrielle

<u>débit d'utilisation (m<sup>3</sup>/mois)</u>	<u>prix (zaïre)</u>
1 - 200 .....	40/m <sup>3</sup>
201 - 500 .....	37/m <sup>3</sup>
501 - 1.000 .....	34/m <sup>3</sup>
plus de 1.000 .....	à définir

- Consommation publique -

20,5 z/m<sup>3</sup>

2-5-3 Situation financière et assistance extérieure

(1) Situation financière

Les ressources financières relatives aux projets AEP du plan quinquennal de développement dépendent des assistances étrangères de l'ordre de 64%, comme mentionné plus haut. Le taux des assistances étrangères est particulièrement élevé pour l'aménagement des nouvelles installations. Le budget 1987 prévoit une recette de 7,5 milliards de zaïres (\* approx. 1 milliard US\$) dont 12% seront destinés aux financements extérieurs (y compris les prêts). Or, le budget pour le développement est prévu à 4,3 milliards de zaïres (\* approx. 58 millions US\$), dont le taux du financement extérieur est de 20% (se référer aux tableaux 2-6 et 2-7). Le financement de l'Etat représente 19%, soit, 140 millions (environ 18 millions US\$). Les activités d'exploitation de la REGIDESO sont effectuées par les ressources financières dont 80% dépend des financements non-gouvernementaux.

---

notes) \* taux de change de janvier 1987: 1 US\$ = 75 zaïres

(2) Assistances extérieures

Comme il a été mentionné plus haut, environ 20% du budget d'exploitation 1987 de la REGIDESO dépend des financements extérieurs. Ce chiffre augmente à 64% dans le plan quinquennal 1986-1990

Tableau 2 - 6 Budget de Trésorerie REGIDESO-Exercice 1987

<b>A. Encaissements</b>		
1	Disponible au 31 décembre 1986	50,774,000
2	Subventions d'équipements en 1987	1,401,152,000
3	Credits à obtenir en 1987	903,000,000
4	Recouvrement Créances Antérieures	1,715,381,000
4.1	Privée	(684,723,000)
4.2	Etat	(1,030,658,000)
5	Redevance sur Utilisation eau Brute en 1987	35,000,000
6	Redevance sur Conduites Mères en 1987	27,640,000
7	Produits à recevoir en 1987	3,377,336,000
7.1	Privés	(1,909,336,000)
7.2	Etat	(1,468,000,000)
8	Réajustement Caution en 1987	26,000,000-
9	Récupération sur fond Social en 1987	
10	Recettes Diverses en 1987	
Total		7,536,283,000
<b>B. Decaissements</b>		
1	Charges d'exploitation de l'exercice 1987	2,359,001,000
2	Remboursement Dettes Echues au 31 Décembre 1987	156,149,000
3	Financement des Equipements en 1987	4,278,389,000
4	Dividendes à Verser au Conseil Exécutif en 1987	-
5	Intérêts d'emprunts à Payer en 1987	237,291,000
6	Participation à B.D.E.G.L. en 1987	19,523,000
7	Remboursement caution en 1987	1,000,000
8	Fond Social en 1987	186,000,000
Total		7,237,353,000
<b>C. Disponible Prévisionnel au 31/12/1987</b>		298,930,000

(REGIDESO, prévision budgétaires exercice 1987)

Tableau 2 - 7 Budget dépenses d'investissements-exercice 1987

Designation	Montant Prevu (Z)	Crédit	Montant (Z)
A. Subventions d'équipement état 1987	<u>1,401,152,000</u>	I.D.A.(Emprunts Rétrocédés)	56,000,000
B. Autofinancement	<u>2,986,237,000</u>	/Financement Extérieur	847,000,000
1. Programme d'appui au Conseil Executif	<u>970,000,000</u>	Etat Zairois	1,401,152,000
2. Programme de Développement des centres en exploitation	<u>865,425,000</u>	Contribution des Consommateurs	62,640,000
2.1 Projets en cours d'exécution	405,350,000	Autofinancement Regideso	851,683,000
2.2 Projets Nouveaux	460,075,000	Financement à Requérir(IMPASSE)	1,168,914,000
3. Programme de Réhabilitation des Centres en Exploitation	<u>315,649,000</u>	Total	4,387,389,000
3.1 Projets en cours d'exécution	128,000,000	Affectation par Emploi	Montant(Z)
3.2 Projets Nouveaux	187,649,000	Projet de Development	2,236,577,000
4. Programme de Maintenance et Grosses Réparations	<u>325,968,000</u>	Projet de Rehabilitation	641,617,000
5. Programme d'acquisition d'autres immobilisations	<u>509,195,000</u>	Programme d'appui et Autres Investissements	509,195,000
Total	4,387,389,000	Total Emplois	4,387,389,000

(REGIDESO, prévision budgétaires exercice 1987)

Tableau 2 - 8 Situation des projets du secteur de l'AEP par assistance extérieure

nom du projet	Avancement du projet	Composantes du projet	Année de référence	Cout de projet US\$(1985)	Baillleur de fonds
2è Projet AEP 3 Villes	Travaux	Kisangani, Mbuji-Mayi, Likasi	1~3	18	Banque Mondiale
3è Projet AEP 26 nouveaux centres	Etudes de: - factibilité - identification - essai de pompage	12 terminées, 5 en cours en cours 13 cités	1~3	20	Banque Mondiale
AEP 6 centres	Analyse des offres en cours	Développement AEP : 3 villes AEP 3 nouveaux centres	~ 1987	51.4	BAD/FAD
AEP 12 villes	Etudes d'exécution des travaux en cours	12 Villes	~ 1987	4.7	BAD/FAD
Vè FED	Travaux très avancés	AEP 5 villes Réhabilitaion réseau primaire	1~4	6.65	FED
Luozi, Lukunga	Etudes et travaux	AEP Luozi, Usine Lukunga	~ 1987	2.2	Belgique
Coopération future	Etudes	Etudes AEP	~ 1987	6.76	Belgique
Mitwana AEP	Etude d'exécution	Etudes AEP Mitwaba et Sakania	~ 1987	1.3	Italie
AEP Kinshasa LSud	Travaux	Usine de Lukuya, Extension réseaux secteur sud	~ 1987	14.4	Italie
Usina de sultate d'aluminium	Travax	Usine de Sulfate d'aluminium	~ 1987	7.2	Italie

(REGIDESO)

actuellement en cours.

Les structures extérieures assistant actuellement la REGIDESO pour les projets AEP sont la Banque Africaine de Développement, l'Allemagne Fédérale, la Belgique, la Banque Mondiale, l'Italie, etc. Les projets sont comme présentés au tableau 2-8.

## 2-6 Composant de la demande

### (1) Contexte

La requête du gouvernement zaïrois relative au projet d'alimentation en eau potable de Kimpese-Lukala adressée au gouvernement japonais, vise l'amélioration des situations d'alimentation en eau des zones d'intervention qui sont actuellement comme suit:

Kimpese et Lukala sont des cités de la zone de Songololo, sous-région de cataractes, région du Bas-Zaïre, situées à environ 200km de Kinshasa, à une altitude d'environ 350m.

La population de Kimpese a augmenté ces dernières années à cause de l'afflux des réfugiés angolais. Les installations AEP existantes n'étant plus en mesure de satisfaire les demandes en eau, leur extension et réhabilitation est indispensable.

Lukala a aussi une population dont le tiers sont des réfugiés angolais. La manque d'installations AEP ne permet l'obtention de ressources d'eau saine potable.

### (2) Composants

Pour améliorer cette situation, le gouvernement zaïrois a demandé au gouvernement japonais, la coopération financière non-remboursable la réalisation de ce qui suit:

- Création et aménagement des captages
  - . Kimpese - aménagement de la source KIMUANA
  - . Lukala - identification des sites de forages
  
- Création d'installation de refoulement d'eau
  - . Kimpese - 6 pompes de refoulement  
équipement de réception d'électricité de 315KVA
  - . Lukala - forage et 3 pompes immergées  
3 pompes de refoulements  
tuyaux de refoulements  $\varnothing$  150mm x 1.000m  
tuyaux d'adduction  $\varnothing$  125mm x 500m
  
- Installation d'équipement de stérilisation
  - . Kimpese
  - . Lukala
  
- Réservoir de distribution
  - . Kimpese - réservoir de 1.000m<sup>3</sup>
  - . Lukala - réservoir de 350m<sup>3</sup>
  
- Réseaux de distribution
  - . Kimpese - installation et réhabilitation de réseaux de 32.280m
  - . Lukala - installation de réseaux de 12.470m
  
- Equipements tertiaires
  - . Kimpese - fourniture de 780 branchements particuliers  
fourniture de 7 borne-fontaines  
fourniture de 13.880 m de tuyaux de branchement
  - . Lukala - fourniture de 550 branchements particuliers  
fourniture de 9 borne-fontaines  
fourniture de 8.385 m de tuyaux de branchement

Les travaux de mise en place des ces équipements tertiaires seront à la charge de la REGIDESO, par conséquent la partie japonaise se charge uniquement de la fourniture des équipements.

- Equipements accessoires
  - . Kimpese et Lukala
    - bureau d'administration et maison de chef de station
- Véhicules
  - . Kimpese - 1 camionnette pour transport d'équipements
  - 1 jeep de liaison
  - . Lukala - 1 camionnette pour transport d'équipements

## CHAPITRE 3. APERÇU DES ZONES D'INTERVENTION DU PROJET

### 3-1 Situation générale

#### 3-1-1 Situation et topographie

La république du Zaïre se situe au centre du continent africain et s'étend sur les deux hémisphères, de 5 degrés de latitude nord à 13 degrés de latitude sud. Sa superficie est de 230 million km<sup>2</sup>, soit environ 6,2 fois celle du Japon. Elle avoisine 9 pays, à savoir le Congo, la République Centrafricaine, le Sudan, l'Ouganda, le Rwanda, le Burundi, la Tanzanie, la Zambie et l'Angola. C'est un pays continental dont la ligne côtière n'est que de 36 km.

Le fleuve Zaïre qui traverse le long du pays a une longueur totale de 4.650 km, et la superficie de son bassin versant est égale à celle de l'Amazone.

La majorité du territoire est couvert de forêts et de végétation et la potentialité des ressources silvi-agricoles non exploitées y est immense. Le pays est particulièrement reconnu pour ses ressources minières abondantes telles que le cuivre, le cobalt, l'étain, l'or, le diamond, etc.

Les cités de Kimpese et Lukala, zones d'intervention du présent projet se situent dans la région du Bas-Zaïre, au sud-ouest du pays, au bord de la route nationale reliant Kinshasa, la capitale de la République et Matadi, le premier port commercial du pays. La distance entre Kinshasa et Kimpese est de 200 km, soit environ 3 heures de route.

La région du Bas-Zaïre qui encadre les cités de Kimpese et Lukala, a une population d'une densité de 36,6 habitants/km<sup>2</sup>, la plus concentrée des régions du Zaïre (nettement plus concentrée que la

région de Shava de 20,2 habitants/km<sup>2</sup>, seconde région du Zaïre du point de vue de la densité de population).

Les zones du projet ont une configuration relativement plate, formée par l'érosion des collines onduleuses, mais sont réparties, en partie dans les alentours, des monadnocks qui n'ont pas été érodés.

Dans Kimpese, sont formées au nord, des collines à flanc escarpé atteignant une altitude de 750m, au pied desquelles coule le fleuve Lukunga. Les terrains plats de la zone ont une altitude moyenne de l'ordre de 300 à 330m. Le réservoir de distribution existant du système d'alimentation en eau actuelle de la cité de Kimpese se trouve sur une des monadnocks.

La cité de Lukala s'est développée à 12 km à l'est de Kimpese. Comparé à cette dernière dont la cité s'est développée sur une plaine, Lukala a une configuration relativement onduleuse ayant des collines de 400 à 500m d'altitude dans le nord, est et sud de la cité. Les terrains plats constitués de maraîcages s'étendent du sud au sud-est de la cité sur une altitude de l'ordre de 350m.

### 3-1-2 Population

Le dernier recensement démographique du Zaïre a été effectué en juillet 1984. La population de chacune des régions est présentée au tableau 3-1. Le Bas-Zaïre est la région la moins peuplée mais comme mentionné ci-dessus, la densité de population est la plus élevée.

L'évolution de la population du pays est caractérisée par la diminution de la population durant les années 1976 à 1978 qui est due au départ des angolais lors de la déclaration de l'indépendance de l'Angola, et l'augmentation continue depuis 1979 jusqu'à aujourd'hui.

Tableau 3-1 Population par Région

(juillet 1984)

région	total	masculine	population		proportion (%)		nationalité	
			féminine	M	F	zaïroise	étrangère	
total	29.671.407	14.493.270	15.076.137	49,2	50,8	29.033.802	637.605	
Kinshasa	2.653.558	1.355.868	1.297.690	51,1	48,9	2.511.326	142.232	
Bas-Zaïre	1.971.520	962.102	1.009.418	48,8	51,2	1.774.835	196.685	
Bandundu	3.682.845	1.771.448	1.911.397	48,1	51,9	3.666.608	16.237	
Equateur	3.405.512	1.674.106	1.731.406	49,1	50,9	3.401.471	4.041	
Haut-Zaïre	4.206.069	2.056.768	2.149.301	48,9	51,1	4.132.434	73.635	
Kivu	5.187.865	2.526.490	2.661.375	48,7	51,3	5.025.119	162.746	
Shaba	3.874.019	1.940.884	1.933.135	50,1	49,9	3.834.357	39.662	
Kasaï-Oriental	2.402.603	1.184.483	1.218.120	49,3	50,7	2.401.523	1.080	
Kasaï-Occidental	2.287.416	1.123.121	1.164.295	49,1	50,9	2.286.129	1.287	

Tableau 3-2 Population de Kimpese et Lukala

recensement de  
l'Administration du Territoire

Année	Kimpese				Lukala			
	Z	A	E	T	Z	A	E	T
1982							9.119	
1983	11.124	10.873	-	21.997				
1984					9.220	5.120	33	14.373
1985	17.108	10.715	-	27.823				

note) Z: zairois; A: angolais; E: étranger; T: total

Tableau 3-3 Evolution de la population desservie de Kimpese et Lukala

année	Kimpese		Lukala	
	population desservie	population desservie (CIZA) non-inclu	population desservie	population desservie (CIZA) non-inclu
1985	27.500		13.000	
1986	28.800		14.000	
1988	30.800		14.900	
1998	43.300		21.400	

Selon les statistiques 1978 - 1985 de l'Administration du Territoire, le taux annuel d'augmentation de la population de Songololo de la localité de Kimpese est estimé à 3 %. La population de Kimpese et Lukala recensée par l'Administration du Territoire est présentée au tableau 3-2. Il s'ensuit que le tiers de la population des deux centres sont des angolais.

La population desservie en eau potable des deux zones du projet a été estimée basée sur les statistiques 1982 - 85 de Songolo (recensement de l'Aménagement du Territoire), et en adoptant suivant les quartiers, un taux d'aménagement maximum de 6,9% et un taux minimum de 1,3%. La population desservie de Lukala ne comprend pas celle de la CIZA qui possède son système propre d'alimentation en eau.

### 3-1-3 Situation socio-économique

Le découpage administrative du Zaïre est fait suivant le classement - état - région - sous-région - zone - collectivité - groupement.

La cité de Kimpese fait partie de la collectivité de Kimpese de la zone de Songololo, sous-région de Cataractes, région du Bas-Zaïre; et la cité de Lukala est une localité de la collectivité de Kwilu-Ngongo, zone de Mbanza Ngungu, sous-région de Cataractes, région du Bas-Zaïre.

L'activité principale des deux zones est l'agriculture, les produits principaux étant le manioc, l'arachide, les légumineuses, etc. En outre, il existe dans les deux zones des cimenteries et autres industries comme suit:

Kimpese:	CINAT	Lukala:	CIZA
	CAT		SEP
	ITECO		TRASNSMAC
	IZEB		FINCO

Tableau 3-4 Situation des réfugiés

(source: Haut Commissariat des Nations Unies pour les réfugiés)

année	nombre de réfugiés		
	ensemble du pays	région du Bas-Zaïre	différence
1986	270.000	240.000	10.000
1985	250.000	230.000	20.000
1984	225.000	210.000	5.000
1983	225.000	205.000	5.000
1982	215.000	200.000	

La population engagée dans ces activités industrielles s'élève à à Lukala à 40%, soit 6.700 habitants.

En ce qui concerne la composition de la population de Kimpese et Lukala dont le détail a été mentionné plus haut, il est à noter la présence des réfugiés angolais. Le nombre d'angolais réfugiés au Zaïre durant les années 1985 et 86 est de l'ordre de 20.000, dont la moitié est actuellement dans le Bas-Zaïre. (Se référer au tableau 3-4). Les réfugiés habitant à Kimpese et Lukala sont respectivement au nombre de 10.715 (1985) et 5.120 (1984). Le Haut commissariat des Nations-Unies pour les Réfugiés a un représentant au niveau de Kimpese chargé de la fourniture des biens nécessaires à la vie des réfugiés tels que outils de cultures, etc.

### 3-2 Condition naturelle

#### 3-2-1 Géologie

La situation géologique de la zone d'intervention du présent projet est caractérisée par la formation de roches de système schisto-calcaire de l'âge précambrien.

A Kimpese sont développés des couches géologiques nommées étage du Kwilu et étage du Lukunga, qui sont principalement composées de calcaire du point de vue lithologique.

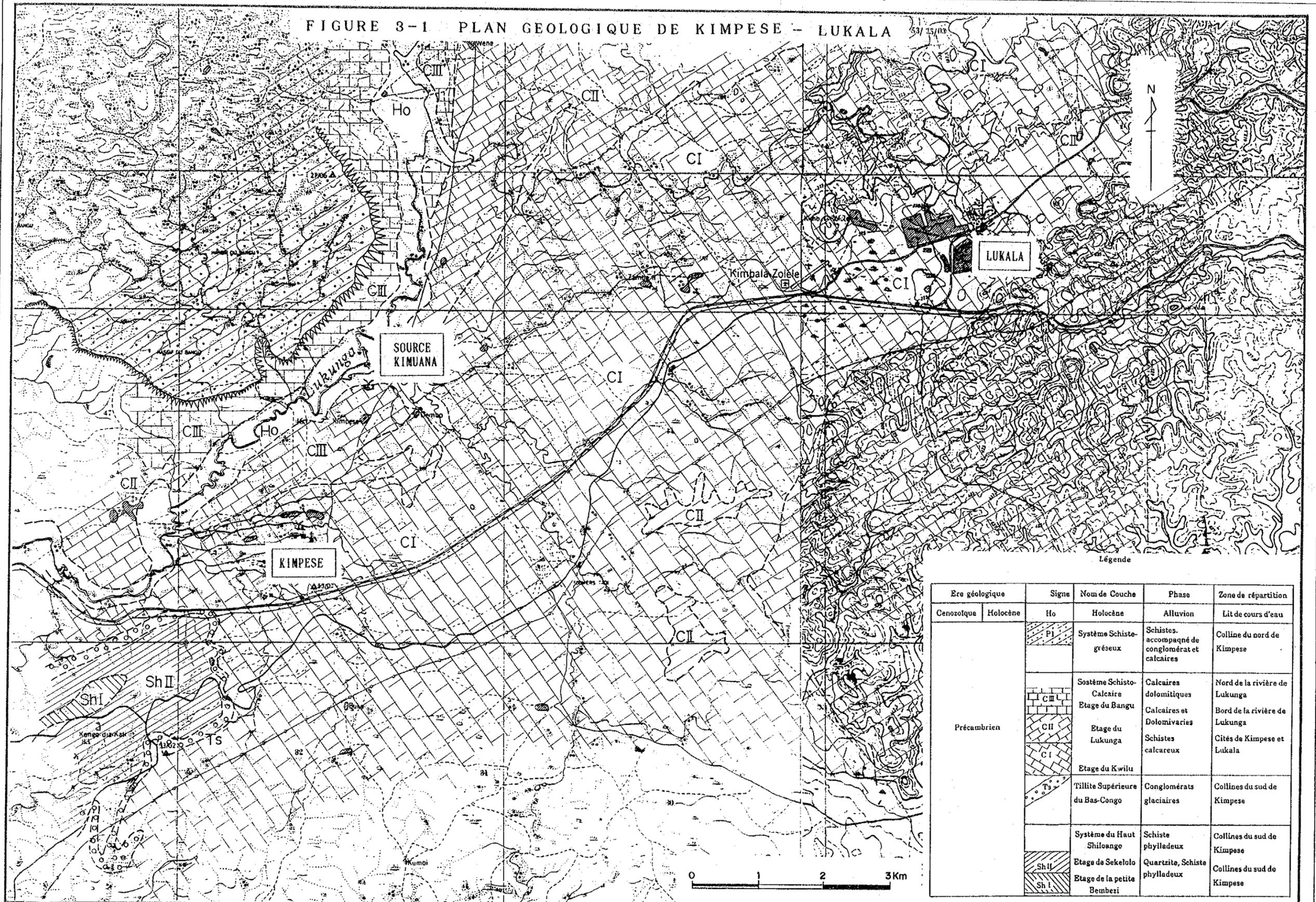
La source de Kimuana qui constitue la ressource de l'AEP de Kimpese, est un jaillissement des nappes souterraines des aquifères de fissures formées dans les calcaires des étages du Lukunga.

Les couches développées dans la zone de Lukala sont des calcaires de l'étage de Kwilu qui constitue la couche aquifère formant le jaillissement de la source de Lukala.

Tableau 3 - 5 Stratigraphie

Ere géologique		Signe	Nom de Couche	Phase	Zone de répartition
Cénozoïque	Holocène	Ho	Holocène	Alluvion	Lit de cours d'eau
Précambrien		P I	Système Schiste-gréseux	Schistes. accompagné de conglomérat et calcaires	Colline du nord de Kimpese
		C III	Système Schisto-Calcaire Etage du Bangu	Calcaires dolomitiques	Nord de la rivière de Lukunga
		C II	Etage du Lukunga	Calcaires et Dolomivaries	Bord de la rivière de Lukunga
		C I	Etage du Kwilu	Schistes calcareux	Cités de Kimpese et Lukala
		Ts	Tillite Supérieure du Bas-Congo	Conglomérats glaciaires	Collines du sud de Kimpese
		Sh II	Système du Haut Shiloango	Schiste phylladeux	Collines du sud de Kimpese
	Sh I	Etage de Sekelolo Etage de la petite Bembezi	Quartzite, Schiste phylladeux	Collines du sud de Kimpese	

FIGURE 3-1 PLAN GEOLOGIQUE DE KIMPESE - LUKALA



Légende

Ere géologique		Signe	Nom de Couche	Phase	Zone de répartition
Cenozoïque	Holocène	Ho	Holocène	Alluvion	Lit de cours d'eau
		P1	Système Schisto-gréseux	Schistes, accompagné de conglomérat et calcaires	Colline du nord de Kimpese
Précambrien		CIII	Système Schisto-Calcaire Etage du Bangu	Calcaires dolomitiques	Nord de la rivière de Lukunga
		CII	Etage du Lukunga	Calcaires et Dolomivariés	Bord de la rivière de Lukunga
		CI	Etage du Kwilu	Schistes calcaires	Cités de Kimpese et Lukala
		Ts	Tillite Supérieure du Bas-Congo	Conglomérats glaciaires	Collines du sud de Kimpese
		ShII	Système du haut Shiloango	Schiste phylladeux	Collines du sud de Kimpese
	ShI	Etage de Sekeloto Bembezi	Quartzite, Schiste phylladeux	Collines du sud de Kimpese	



La situation de répartition des couches géologiques des zones du projet est présentée sur la carte géologique et au tableau des couches géologiques (se référer à la figure 3-1 et au tableau 3-5).

### 3-2-2 Climat

La configuration du Zaïre est caractérisée par le bassin central, les terrasses formées dans les alentours du bassin, et la région montagneuse de l'est du pays. Parmi ces trois catégories, la zone du projet est située dans la région des terrasses.

En ce qui concerne la condition climatologique, l'élément le plus important est le mouvement de l'atmosphère. La mousson fraîche et humide à caractère océanique souffle de l'océan atlantique dans l'ensemble du Bas-Zaïre tout le long de l'année du sud-ouest vers le nord-est.

Au mois de janvier, du vent alizéen provenant du centre du continent transporte de la chaleur vers la région mais l'influence dans la zone du projet est minime. La zone maintient plutôt un climat humide à cause de la mousson sus-mentionnée.

En juillet, la zone a un climat sec à cause de l'alizé qui transporte de l'air frais et sec.

La zone a donc une période sèche d'environ 140 jours entre les mois de mai et septembre, et une période pluvieuse entre les mois d'octobre et avril. La pluviométrie moyenne mensuelle est de l'ordre de 130mm et celle du mois de février atteint 200mm. La température moyenne est de 24 degrés.

Les observations météorologiques régulières ont été interrompues au moment de l'indépendance du pays et n'ont pas été reprises depuis. Les statistiques météorologiques 1952 - 54 de la ville

Tableau 3-6 Situation Météorologique

(Mbanza Ngungu)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	moyenne/ total
température moyenne (C°)	22,7	22,9	23,0	22,8	22,5	21,0	18,9	19,4	21,0	22,0	22,2	22,6	21,8
température maximum (C°)	31,0	32,6	31,9	31,5	31,2	29,8	30,0	30,2	31,9	31,3	30,0	30,7	31,0
température minimum (C°)	17,0	17,0	17,6	17,8	17,5	13,4	11,4	11,2	15,4	16,2	17,5	16,8	15,7
pluviométrie moyenne (mm)	136,2	122,0	162,6	227,9	155,8	5,6	0,5	2,3	29,2	128,3	237,9	212,2	1.420,5
nombre moyenne de jour de pluie	9,5	8,6	11,4	15,8	11,2	0,7	0,2	0,5	3,2	9,0	14,4	12,9	97,4

de Mbanza Ngungu, situé près des zones du projet sont présentées au tableau 3-6.

### 3-2-3 Hydrologie, eaux souterraines

#### (1) Eaux superficielles

Les eaux superficielles de la zone du projet proviennent tous du système d'eau de fleuve Lukunga. Kimpese est une cité qui s'est développée sur la rive gauche du Lukunga.

Au niveau de la cité de Lukala, le fleuve Lukala, un affluent du Lukunga, coule au nord de la cité. Ce cours d'eau est intarissable en période sèche. Le Lukala de même que le Lukunga ont un certain nombre de petits affluents. Ces cours d'eau ont la tendance de couler de l'est vers l'ouest, mais le Lukunga, à l'est de la cité de Kimpese, dévie vers le nord et afflue dans le fleuve Zaïre qui est à une distance d'environ 80 km de la cité.

Au sud de la cité de Lukala, il y a une zone maraîchère qui s'étend sur 1 km du sud au nord et sur 2 km de l'est à l'ouest.

#### (2) Eaux souterraines

Les eaux souterraines existant dans la zone du projet sont des nappes aquifères des fissures et des grottes de l'âge précambrien. Ces eaux souterraines sont réparties dans la zone du projet et forme des jaillissements naturels tels que:

- source de Kimuana -

Elle est actuellement utilisée comme ressource du système d'alimentation en eau de Kimpese. La source est située au pied d'une colline à une altitude d'environ 320m ce qui est environ 20m plus bas

que l'altitude la cité. La source, qui est un calcaire de l'étage de Lukunga, jaillit naturellement. Plusieurs jaillissements ont été identifiés mais ceux qui sont actuellement utilisés sont les principaux. La mesure de débit a été effectuée par la mission suivant les méthodes citées ci-dessous.

méthode de mesure: observation de la vitesse par la mise en place d'un canal de 2 m de largeur et 7 m de longueur.

mesure de vitesse: jaugeage par flotte

nombre de mesurages de la profondeur à travers le canal: 11 sondages à intervalle de 20cm

nombre de mesurages de vitesse de cours d'eau le long du canal: 3

Suivant la mesure effectuée, il s'ensuit que le débit de la source de Kimuana est de  $650\text{m}^3/\text{h}$ . Etant considéré que la source est formée par les eaux de pluie, il est estimé que le débit réduit en période sèche et il serait approprié d'estimer ce débit conformément à l'observation de la source de Lukala dont le débit en période sèche est de 60% de celui de la période pluvieuse. Le débit de la source de Kimuana est donc comme suit:

période pluvieuse (observée le 26 février 1987):  $650\text{m}^3/\text{h}$   
période sèche (estimation) :  $390\text{m}^3/\text{h}$

L'estimation de débit du rapport REGIDESO est de  $200\text{m}^3/\text{h}$ , mais il est jugé approprié d'adopter les chiffres ci-dessus qui sont des résultats d'observation sur place.

- source de Lukala -

Cette source se situe au nord de la cité de Lukala au pied d'une colline. La rivière Lukala coule à proximité de la source, et celle-ci inonde en période pluvieuse lors du débordement de la rivière. La source est à une altitude de 360m et la cité de Lukala à 380m. La

nappe aquifère de la source est constituée de fissure et grotte de calcaire de l'étage de kwilu de l'age précambrien.

L'observation du débit de la source a été fait à plusieurs reprises par la REGICESO et le citoyen KITEMOKO, dont les résultats de période sèche ont été de 6 lit/sec ( $\approx 22 \text{ m}^3/\text{h}$ ),  $29 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Dans le cadre de la présente étude, l'observation du débit a été faite au moyen d'un récipient, et le résultat a été de  $37 \text{ m}^3/\text{h}$ . En ce qui concerne le débit en période sèche il est approprié d'adopter le chiffre de l'observation REGIDESO de  $22 \text{ m}^3/\text{h}$  (environ 60% du débit obtenu au cours de la présente étude.)

Cette source est actuellement exploitée par le Commissaire du Peuple, le citoyen Kitemoko.

- Eau souterraine de la carrière CINAT -

Cette ressource qui est de l'eau souterraine, et non pas une source naturelle, a été identifiée lors du sondage des calcaires à utiliser comme matière première de la cimenterie de la CINAT. La nappe aquifère est du calcaire de l'étage de Kwilu qui se situe sous l'étage de Lukunga qui donne naissance à la source de Kimuana. L'eau jaillit à partir de 2 points, l'un d'une altitude de 301m, l'autre de 277m. L'altitude de la carrière est de 370m. Selon les renseignements recueillis, le débit de jaillissement est de 35 lit/sec ( $=126 \text{ m}^3/\text{h}$ ) pour le jaillissement supérieur et 15 lit/sec ( $=54 \text{ m}^3/\text{h}$ ) pour le jaillissement inférieur.

- Eau souterraine de la carrière CIZA -

Des eaux souterraines jaillissent des forages de la carrière de la CIZAS. La nappe aquifère est du calcaire de l'étage de Kwilu. L'altitude du forage est de environ 355m. Ces eaux souterraines constituent la ressource de l'alimentation en eau pour les personnels de la CIZA. Le débit actuel est de  $90 \text{ m}^3/\text{h}$ , selon les autorités de la CIZA.

(3) Ressource en eaux souterraines de Lukala

La REGIDESO se chargera de l'exploitation de la ressource d'alimentation en eau du présent projet. Suivant sa demande, la mission a effectué une étude géophysique sur la zone du projet pour l'identification des points de forage. La spécification de l'étude est la suivante:

méthode de prospection: prospection verticale à 4 électrodes,  
méthode Wenner

profondeur de prospection: 130m

nombre de sondages: 5

distance entre sondages: environ 500m

méthode d'analyse: courbe standard de Sundberg

La prospection géophysique a été effectuée au bord des zones maraîchères qui s'étendent au sud de la route nationale. L'objectif de l'étude consiste à détecter les fissures et grottes développées dans les calcaires qui sont susceptibles de former des nappes aquifères. La valeur de résistivité des calcaires étant basse dans les lieux de présence de fissure et de grottes, il est aisé de les distinguer des calcaires solidifiés.

Le résultat de la prospection est indiqué à la courbe  $\rho - a$ . La répartition de la résistivité et la corrélation géologique de chaque point de sondage est comme présenté ci-dessous:

- sondage n°1 -

couche 1 - résistivité : 255  $\Omega$ m, profondeur: 4,8m

Il est possible d'estimer la nature des terres de surface, particulièrement du gravier

couche 2 - résistivité : 60  $\Omega$ m, profondeur: 4,8 - 21m

Il est possible d'estimer la nature des couches altérées de calcaire. La couche est saturée des eaux souterraines infiltrées des couches superficielles.

couche 3 - résistivité : 700  $\Omega$ m, profondeur: 21 - plus de 130m

Formée de base imperméable, il est possible d'estimer la présence de calcaire solidifié.

- sondage n°2 -

couche 1 - résistivité: 1.400  $\Omega$ m, profondeur: 9,4m

Il est possible d'estimer la nature des terres de surface, particulièrement du gravier et de la brèche de calcaire d'eau souterraine insaturée.

couche 2 - résistivité: 160  $\Omega$ m, profondeur: 9,4 - 70m

Il est possible d'estimer la présence de calcaire fissuré et l'on peut prévoir la présence des eaux souterraines.

couche 3 - résistivité: 360  $\Omega$ m, profondeur: 70m à plus de 130m

Il est possible d'estimer la présence de calcaire relativement bien solidifié.

- sondage n°3 -

couche 1 - résistivité: 250 à 640  $\Omega$ m, profondeur: - 12m

Il est possible d'estimer la nature des terres de surface, particulièrement du gravier et des brèches de calcaire.

couche 2 - résistivité: 200  $\Omega$ m, profondeur: 12 à 33m

Il est possible d'estimer la présence de calcaire fissuré, et l'on peut prévoir la présence d'eau souterraine.

couche 3 - résistivité: 210  $\Omega$ m, profondeur de 33 à 50m

Il est possible d'estimer la présence de calcaire relativement bien solidifié.

couche 4 - résistivité: 210  $\Omega$  m, profondeur: de 50 à plus de 130m

Il est possible d'estimer la présence de calcaire fissuré, et l'on peut prévoir la présence d'eau souterraine.

- sondage n°5 -

couche 1: résistivité: 1,280  $\Omega$  m, profondeur: - 8m

Il est possible d'estimer la nature des terres de surface, particulièrement du graviers sec.

couche 2: résistivité: 380  $\Omega$  m, profondeur: de 8 à 25m

Il est possible d'estimer la présence de calcaire relativement bien solidifié.

couche 3: résistivité: 1,260  $\Omega$  m, profondeur: de 25 à plus de 130m

Forme des bases imperméable et il est possible d'estimer la présence de calcaire bien solidifié.

Les sites de forage d'essai ont été déterminés aux points de sondage n°2 et n°3, du fait que selon la résistivité de ces points, il a été jugé qu'il y a des couches de basse résistivité prévoyant la présence d'eaux souterraines.

#### (4) Qualité de l'eau

Les eaux de la source de Kimuana qui alimenteront la cité de Kimpese, ainsi que celle de Lukala ont été analysées. La source de Lukala jaillit de la même couche géologique que celle de la nappe aquifère qui constituera la source de l'alimentation en eau de la cité de Lukala.

Selon le résultat d'analyse, la qualité des eaux des deux sources sont conformes aux normes de la OMS. (Se référer au tableau 3-7)

Figure 3-2 : Prospection géologique, courbe  $\xi$  - a

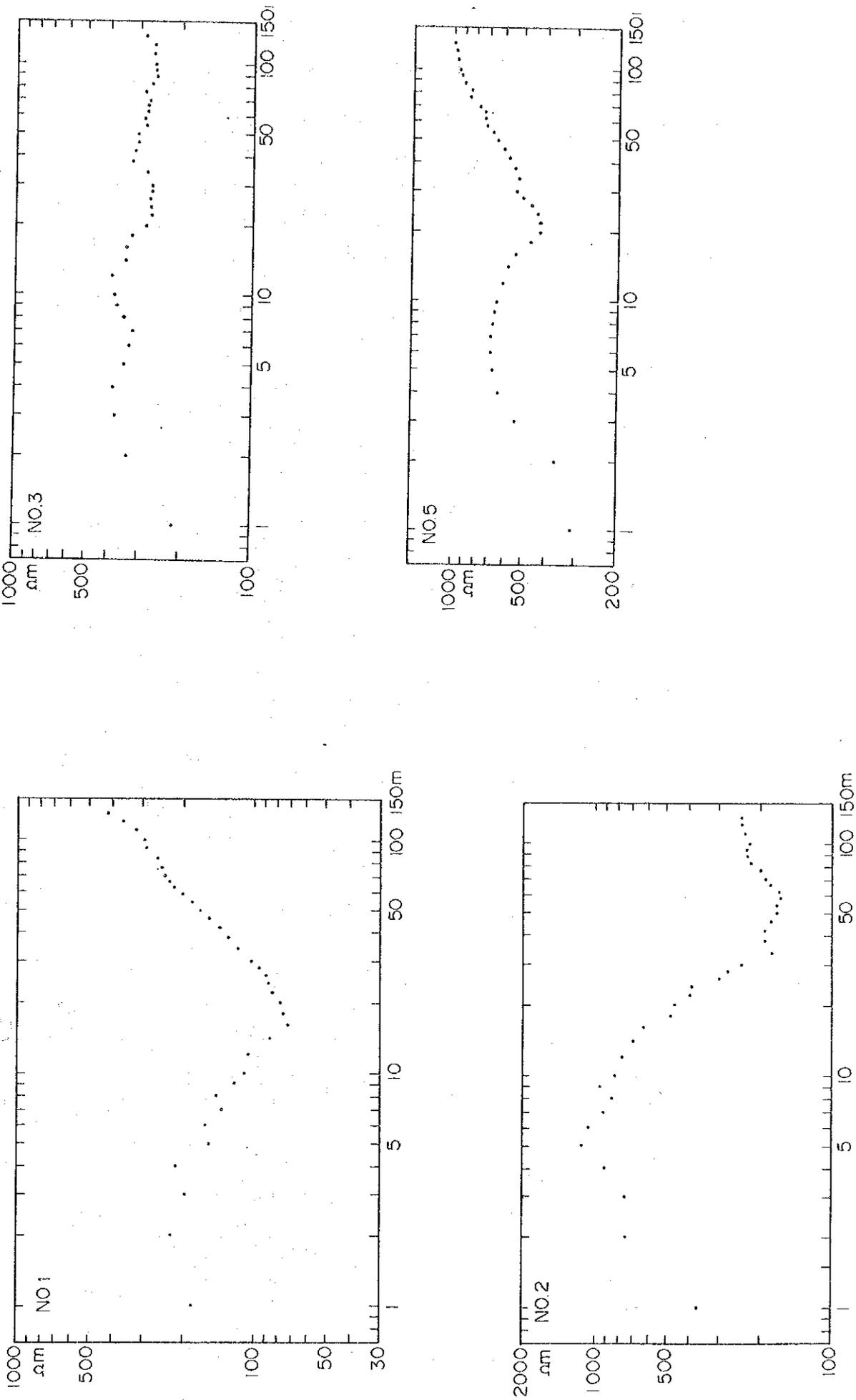


Figure 3-3 Lukala - Coupe hydro-géologique modèle

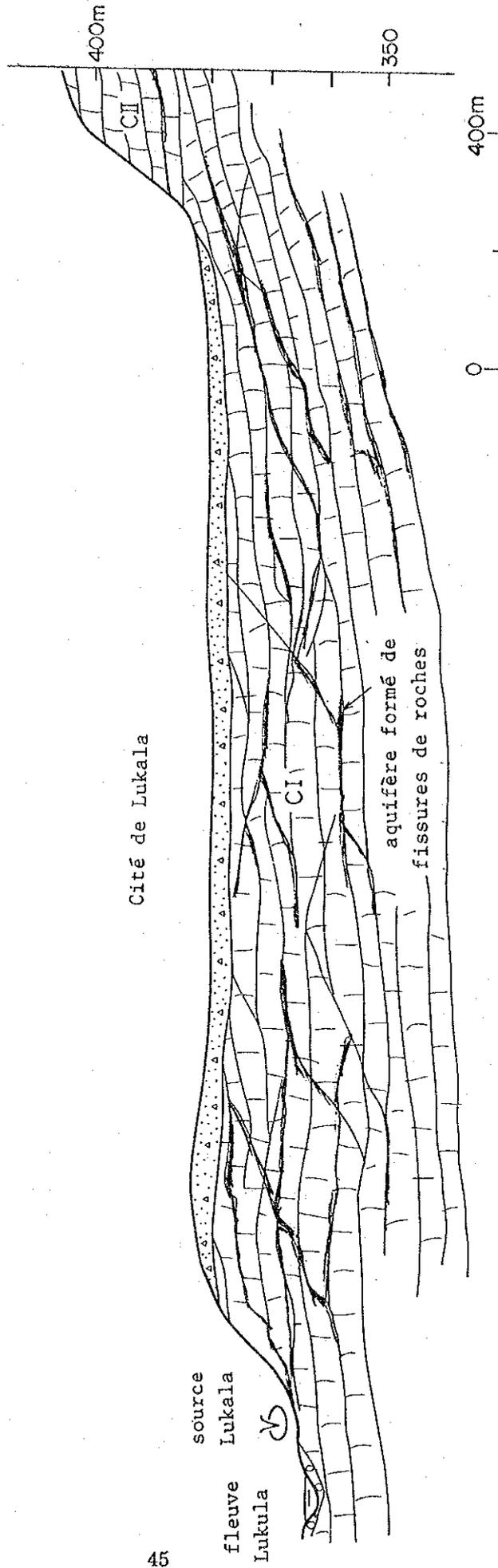


Tableau 3-7 Résultat d'analyse de la qualité des eaux des ressources d'eau

désignation	source KIMUANA	source LUKALA	norme OMS valeur souha- itée	limite d'admis- ibilité
azote ammoniacal (mg/lit) .....	0,02	0,02		0,001
azote nitreux ( " ) .....	0,4	0,4		1,5
chlore ( " ) .....	0,5	2,2	200	600
permanganate de potassium ( " ) .....	0,9	0,4		
mercure total ( " ) .....	0,0005	0,0005		0,001
cuivre ( " ) .....	0,005	0,005		1,5
fer ( " ) .....	0,03	0,03	0,1	1,0
manganèse ( " ) .....	0,01	0,01	0,05	0,5
zinc ( " ) .....	0,02	0,02	5	15
plomb ( " ) .....	0,02	0,02	0,05	0,1
chrome hexavalent ( " ) .....	0,05	0,05		
arsenic ( " ) .....	0,02	0,02		0,05
fluor ( " ) .....	0,33	0,16		
calcium ( " ) .....	66,8	31,5	75	200
magnésium ( " ) .....	15,5	22,6	30	150
dureté totale ( " ) .....	213	172	100	500
résidu d'évaporation ( " ) .....	261	207	500	1,500
alcalinité ( " ) .....	200	165		
cadmium ( " ) .....	0,004	0,004		0,05
pH ( " ) .....	7,1	6,8	7 - 8,5	6,5 - 9,2
coloration ( degré ) .....	1	1	5	50
turbidité ( " ) .....	0,1	0,4	5	25
conductivité électrique ( ??/cm ) ...	447	355		
colibacille .....	530			
bactérie générale .....	(-)			
schistomiasis .....	(-)			

Note: analyse de l'Association Japonaise des Eaux Industrielles

### 3-3 Situation des infrastructures

#### 3-3-1 Electricité

La Société Nationale d'Electricité (SNEL) est chargée de l'aménagement des installations ainsi que de la fourniture d'électricité au Zaïre. Les zones de Kimpese et Lukala sont alimentées en électricité de 70KVA par les lignes haute tension installées par la SNEL. Au niveau des installations de captage des ressources en eaux de la zone de Kimpese, l'électricité de 6,6/0,4 KV, 200 KVA est fournie à la REGIDESO à partir de l'électricité de 70/6,6 KV, 10 MVA de la CINAT.

Les ménages sont alimentés en électricité de 220V/50Hz, mais les pannes sont fréquentes à cause de la décrépidité des installations et la foudre. La surcharge cause également des baisses de tension jusqu'à une tension de 180 à 220V. Le taux d'alimentation en électricité des foyers est de l'ordre de 40%. La SNEL effectue actuellement l'extension des installations des villes de Kimpese et Lukala par le financement du Fond Africain de Développement. L'achèvement des travaux d'extension est prévue en septembre 1987.

#### 3-3-1 Téléphone

Le téléphone n'est pas répandu dans les zones de Kimpese et Lukala. Des appareils téléphoniques sont installés au niveau des gares de chemin de fers (Kimpese et Lukala) des usines CINAT et CISA, de la station de pompage de Kimuana de la REGIDESO.

#### 3-3-3 Routes

La seule route revêtue existant actuellement dans les zones du projet est la route nationale liant Kinshasa à Matadi. Les routes de l'intérieur des cités de Kimpese et Lukala ne sont pas revêtues mais sont accessibles par des véhicules légers.

Il n'existe pas d'installations d'égout au niveau des zones de Kimpese et Lukala, et n'existe non plus de projet d'aménagement de ces installations.

#### 3-3-4 Santé, hygiène

La habitants des zones du présent projet actuellement non desservis en eau potable s'approvisionnent en eau à partir des ressources polluées ou des ressources très éloignées. Dans ces circonstances l'on ne peut considérer qu'il vivent dans un environnement hygiénique. Les établissements médicaux existant au niveau des zones du projet sont les suivants:

##### Kimpese

IME ..... 362 lits

Clinique LAMBA (mission catholique) .... 106 lits

4 dispensaires

##### Lukala

Clinique CIZA

7 dispensaires

Les maladies d'origine hydrique sont présentées sur le tableau 3-8. Il est à noter l'importance des cas de schistosomiase.

Tableau 3 - 8 Maladies d'origine hydrique, Bas-Zaïre

nom de maladie	1982		1983		1984		1985		1986	
	Cas	Decès	Cas	Decès	Cas	Decès	Cas	Decès	Cas	Decès
Dysenterie amibienne	6,102	8	4,511	8	626	1	4,084 (1,282)	3	5,108	4
Dysenterie bacillaire	824	91	691	1	271	-	618 (472)	-	1,479	-
Fièvre typhoïde	1,152	6	32	2	71	1	74	4	13	-
Schistosomiase	13,623	5	9,208	2	750	-	6,451 (1,108)	-	3,335	1
Hépatite	644	19	497	17	72	-	226	2	420	2

note) ( ) ; statistique de la mission LAMBA (Département de la Santé Publique de la République du Zaïre)

## CHAPITRE 4. PROJET

### 4-1 Objectif et éléments

La REGIDESO, agence chargée de l'approvisionnement en eau du Zaïre, a élaboré, basé sur le plan quinquennal 1986-1987 de développement socio-économique du Zaïre, le plan quinquennal d'investissement du secteur eau potable 1986-1990, dans l'objectif de réaliser l'approvisionnement en eau de l'ensemble des zones urbaines du pays, et a établi les 2 directives de base suivantes:

- 1) Au niveau des centres équipés d'installations AEP, permettre l'alimentation en eau de l'ensemble de la population par l'amélioration et renforcement des installations.
- 2) Créer nouvellement des installations AEP dans les centres semi-urbains prioritaires non équipés d'installations d'alimentation en eau

Le présent projet consiste à réhabiliter et étendre les installations d'AEP de Kimpese, Région du Bas-Zaïre, actuellement trop vétustes, et de créer nouvellement des installations à Lukala, Région du Bas-Zaïre, suivant les directives de base ci-dessus. Les deux zones sont influencées par l'afflux des réfugiés angolais qui sont actuellement au nombre d'environ 10.000 à Kimpese et 5.000 à Lukala. Ces réfugiés représentent, respectivement pour Kimpese et Lukala, environ le tiers de la population. Cette brusque augmentation de la population risquant d'aggraver la situation de l'alimentation en eau et hygiénique, l'aménagement du système AEP de ces deux centres sont prioritaires.

Vu ces circonstances, le gouvernement japonais accordera la coopération financière non-remboursable pour la construction et l'acquisition d'équipement et matériels nécessaires pour la réalisation

de l'aménagement des installations de l'alimentation en eau potable de Kimese et Lukala.

#### 4-2 Etude des éléments de la requête

Basée sur la requête zaïroise, la mission a effectué les études sur place, les délibérations avec la RECIDESO, les analyses au Japon, dont l'aperçu des résultats est présenté ci-dessous.

- (1) En considération de l'augmentation de la population des dix années à venir, le projet sera effectué à l'horizon 1998.
- (2) Les zones d'intervention du projet sont les 261 ha de la cité de Kimpese centrées sur la zone de desserte actuelle, et les 118 ha de la cité de Lukala, hormis la zone de desserte actuelle de la CIZA.
- (3) La population projeté à desservir a été évaluée, basée sur l'année 1985, en estimant une augmentation de 3,6%, chiffre supérieur au taux d'augmentation actuelle de 3,0%, ceci en considération de l'arrivée des réfugiés angolais. La population desservie en 1998 sera, pour Kimpese, de 43.300 habitants, et pour Lukala, de 21,400 habitants, à savoir un taux de desserte de 100%.
- (4) Le taux de consommation des eaux projeté a été estimé en fixant le volume de consommation des différentes catégories, à savoir, branchements particuliers, branchements voisins, borne-fontaines, comme suit:

branchements particuliers	.....	65 lit/habit/jour
branchements voisins	.....	35 lit/habit/jour
borne-fontaines	.....	15 lit/habit/jour

Le taux de population desservie par branchement dépendra des quartiers. (Se referer au chapitre 5, 5-1)

- (5) Le volume d'alimentation en eau moyen journalier constituant la base du volume d'alimentation en eau projeté du présent projet a été calculé suivant la consommation en eau de chaque catégorie de branchement citée ci-dessus, et en considérant une perte de 18%. Le débit d'alimentation en eau maximum journalier et le débit d'alimentation en eau maximum horaire a été déterminé comme suit:

$$\text{débit d'alimentation en eau moyen journalier} \times 1,15 = \text{débit d'alimentation en eau maximum journalier}$$

$$\text{débit d'alimentation en eau maximum journalier} \times 1,5 = \text{débit d'alimentation en eau maximum horaire}$$

Le débit calculé suivant les critères ci-haut sont comme suit:

zone	débit moyen journalier	débit maximum journalier	débit maximum horaire
Kimpese .....	4.514	5.200	7.800
Lukala .....	896	1.100	1.650

- (6) Au niveau de Kimpese, la source de Kimuana jaillissant au nord de la zone du projet constituera la ressource. Le débit de la source est comme suit:

Observation réelle

en période pluvieuse .....  $650 \text{ m}^3/\text{heure} = 15.600 \text{ m}^3/\text{jour}$

Estimation en

période sèche .....  $390 \text{ m}^3/\text{heure} = 9.360 \text{ m}^3/\text{jour}$

La qualité d'eau de la source Kimuana mentionnée au chapitre 3, 3-2-3 est conforme aux normes de l'OMS.

Au niveau de Lukala, la source d'eau sera la nappe aquifère des fissures et des cavités du calcaire. Le captage sera effectué au moyen de forages. Le débit de chaque forage et de 112 m<sup>2</sup>/hre avec rabattement de 4 m.

Suivant la requête zaïroise, la mission japonaise a effectué une étude sur le terrain, a effectué des délibérations avec les autorités de la REGIDESO, et a établi le plan de base cité ci-bas. La comparaison de la requête initiale de la REGIDESO et le plan proposé est présentée sur les tableaux 4-1 et 4-2.

La conclusion obtenue par la mission sur Kimpese et Lukala, suivant le résultat de l'étude sur le terrain, les échanges de vues avec la REGIDESO, et les travaux analytiques, est comme présentée ci-bas:

- KIMPESE -

1) Sélection de la ressource

La requête vise à l'utilisation de la source existante de Kimuana. Pour confirmer son débit (de 220m<sup>3</sup>/h. selon le rapport REGIDESO), la mission a effectué l'observation sur place dont le résultat a été de 650 m<sup>3</sup>/h. On considère que le débit en période sèche serait de l'ordre de 60 % de celui en période pluvieuse, soit 390 m<sup>3</sup>/h. La consommation maximum journalière en 1998 étant prévue à 217m<sup>3</sup>/h, il est considéré que le débit de la ressource de Kimuana est suffisant pour satisfaire toute la demande.

Etant donné que la qualité des eaux de la source de Kimuana satisfait les normes OMS concernant la potabilité des eaux (se référer au tableau 3-7), il n'est pas nécessaire d'en faire des traitements particuliers, mais il est considéré toutefois que la stérilisation par chlore, objet de la requête, est nécessaire. La ressource étant un jaillissement naturel, il n'est pas nécessaire de concevoir un équipement de précipitation et filtration.

La source est actuellement ouverte à la population et utilisée pour faire la lessive. Le maintien de l'environnement étant jugé nécessaire, la création d'installation de prévention de contamination est projeté.

## 2) Installation de captage

Bien que la création d'un nouvel ouvrage de captage ne soit pas considérée dans la requête, il est jugé qu'il soit nécessaire d'installer un ouvrage permettant le captage de l'ensemble des jaillissements de la source de Kimuana pour prévenir aux besoins futurs. De ce fait, un ouvrage de captage sera nouvellement conçu en aval de celui existant actuellement. Ce captage sera efficacement lié à l'installation de prévention de contamination.

## 3) Pompe de captage

Actuellement, la station de pompage est équipée de 6 pompes de  $50\text{m}^3/\text{h}$  qui ont en même temps la fonction de captage et de refoulement. La mission JICA a jugé qu'il soit nécessaire de capter l'ensemble du débit de jaillissement de la source de Kimuana et a projeté la création d'une nouvelle installation de captage. Celle-ci sera munie de 3 pompes de captage de  $126\text{m}^3/\text{h}$  qui seront installées dans la partie supérieure de l'installation.

#### 4) Pompe de refoulement

La requête vise à l'installation de 6 nouvelles pompes de  $80\text{m}^3/\text{h}$  à la place des 6 pompes de  $50\text{m}^3/\text{h}$  qui sont actuellement utilisées. En considération de la capacité de l'électricité disponible qui est actuellement de 200KVA, ainsi que de la demande future du débit à refouler, il a été jugé qu'il soit approprié d'introduire 5 nouvelles pompes de refoulement de  $126\text{m}^3/\text{h}$ . Les pompes existantes, dont la longévité est estimée à environ 6 ans ont été installées en fin des années 70, et de ce fait, ne seront pas utilisées à cause de leur décrépitude.

#### 5) Station de pompage et équipements de réception et distribution d'électricité

La station actuelle est située à côté de l'installation de captage de la source de Kimuana. La requête visait à l'amélioration et au renforcement de cette station, mais du fait de la modification de l'emplacement du réservoir de distribution, la station de pompe de refoulement est nouvellement conçue. Un transformateur de 300KVA et l'équipement de réception et distribution d'électricité sera également nouvellement conçu, ceci du fait du changement du nombre de pompes, de leur capacité, et des méthodes d'opération.

#### 6) Equipement de stérilisation

L'équipement actuel étant d'un type ancien ne pouvant plus fonctionner convenablement, la requête REGIDESO vise à l'installation d'un nouvel équipement. L'équipement de stérilisation sera conçu au niveau du nouveau réservoir de distribution. La stérilisation sera faite par du chlorure de chaux ou du Pittchlore.

## 7) Réservoir de distribution

La distribution des eaux est faite actuellement à partir d'un réservoir surélevé, d'une capacité de stockage de  $300\text{m}^3$ , situé sur une colline à environ 1300m de la source de Kimuana. La requête vise à la construction d'un réservoir de  $1.000\text{m}^3$  à proximité de celui de  $300\text{m}^3$  pour satisfaire une capacité nominale de réserve de  $1.270\text{m}^3$ . Toutefois, ce plan est jugé non-approprié du fait que, étant nécessaire de maintenir la cote de réserve à 388m, le réservoir de  $1.000\text{m}^3$  devra être conçu à un niveau de 17m de hauteur, ce qui nécessiterait un coût de construction trop élevé, et rendrait difficile les travaux de réalisation.

De ce fait, un réservoir de régularisation du volume d'eau sera nouvellement conçu au niveau du captage de la source de Kimuana. Ce réservoir aura une capacité de  $1.200\text{m}^3$ , et sera utilisé à côté du réservoir surélevé existant de  $300\text{m}^3$  à partir duquel la distribution des eaux sera faite par gravité et qui permettra de régulariser la pression de l'eau. En ce qui concerne la capacité de stockage effective du réservoir surélevé existant de  $300\text{m}^3$ , celui-ci peut contenir un volume d'eau correspondant à 1 heure du débit de distribution maximum horaire de l'année de référence du présent projet, ce qui est jugé suffisant suivant le critère de la directive de conception des systèmes d'alimentation en eau du Japon, selon lequel le réservoir surélevé pour régulation de pression d'eau doit pouvoir emmagasiner un volume équivalent à 30 minutes du débit d'alimentation horaire.

Les pompes de refoulement seront commandées manuellement par l'opérateur suivant le niveau d'eau du réservoir surélevé qui sera communiqué par télémètre à la station de pompage.

#### 8) Tuyaux de refoulement

Les conduites de refoulements existantes sont en acier et ont un diamètre de 250mm. La longévité des réseaux et installations étant généralement considéré à 20 ans, l'utilisation des ces tuyaux est planifiée dans la requête, mais suivant l'observation de 3 sondages du réseau actuelle, fait pour confirmer l'état des tuyaux, il a été jugé que ces derniers ne peuvent subir l'utilisation jusqu'à l'année de référence du projet, du fait qu'ils datent de plus de 10 ans et qu'ils sont corrodés. Il sera donc introduit des tuyaux en fonte ductile en acier de 250mm.

Les tuyaux existants seront utilisés pour la protection des cable du télémètre liant le réservoir de distribution à la station de pompage.

#### 9) Réseaux de distribution

Les réseaux de distribution a fait objet de la prospection sur le terrain pour la confirmation de leur état actuel et examen de leur pertinence dans le présent projet.

Il s'ensuit que la corrosion des tuyaux en PVC est particulièrement notable. L'érosion des routes causée par les eaux de pluies et les dégâts causées dans les parties exposées à l'extérieur sont les raisons de leur corrosion. Les tuyaux PVC seront par conséquent remplacés par des tuyaux en acier galvanisé. Parmi les tuyaux existants actuellement sur une longueur de 14.659m, ceux qui seront utilisés pour le présent projet seront les tuyaux en acier 100mm sur une longueur totale de 630m, et les tuyaux en acier 200mm sur une longueur totale de 550m, à savoir, 1.180m en total. La longueur totale des tuyaux à installer nouvellement dans le cadre du présent projet a

été évalué à 32.280m dans la requête, mais suivant la présente étude elle sera projetée à 32.100m, ceci du fait qu'il est nécessaire de modifier la ligne de passage des réseaux.

En ce qui concerne la pose des tuyaux qui seront enterrés sous la route nationale, il sera nécessaire de détruire la surface galvanisée, et de la réfectionner.

#### 10) Equipements tertiaires

En ce qui concerne les équipements tertiaires d'AEP, tels que branchement particulier et borne-fontaine, les quantités et spécifications demandées dans la requête ont été jugées appropriées suivant l'étude sur le terrain. Cependant, quant aux branchements, la réhabilitation de ceux existants sera faite conformément à la requête bien qu'une partie de ceux de 50mm de diamètre dont la requête visait à l'introduction de branchements en PVC sera modifiée en acier galvanisé.

Les équipements tertiaires seront fournis par la partie japonaise et les travaux de leur mise en place seront exécutés par la REGIDESO.

#### 11) Equipements accessoires

La REGIDESO a planifié la construction d'un nouveau bureau d'administration de 220m<sup>2</sup> ainsi que de la résidence du chef de station de 145m<sup>2</sup> dans son terrain et l'a incluse dans sa requête.

Il a été jugé que le bureau d'administration soit nécessaire, mais en ce qui concerne la résidence, elle sera remplacée par la construction d'un magasin des matériels et matériaux ainsi qu'un atelier de réparation d'une surface totale de 200m<sup>2</sup>. Le magasin sera utile pour l'emménagement des matériaux tels que tuyaux, compteurs qui sont actuellement exposés à l'extérieur, et des pièces de rechange qui seront

fournies dans le cadre du projet. L'atelier sera équipé d'outils nécessaires pour la réparation des pompes et équipements électrique, pour faire face à tout arrêt de ceux-ci ainsi qu'à toutes pannes des réseaux et des compteurs qui se produisent actuellement à l'ordre de 70 cas en moyenne par an.

## 12) Véhicules

Le bureau de la station de la REGIDESO de Kimpese dispose actuellement d'une camionnette, fournie il y a plus de 6 ans, qui ne fonctionne pas proprement à cause des pannes fréquentes. La REGIDESO a demandé dans sa requête la fourniture d'une camionnette pour le transport des matériels et matériaux nécessaires pour la réparation et l'entretien régulier des installations, ainsi qu'un véhicule tout-terrain pour le déplacement du personnel. Cette demande a été jugée appropriée.

## 13) Equipement de radio et communication

La requête initiale ne comprenait pas la fourniture d'équipement radio, mais la demande en a été faite durant les réunions avec la REGIDESO. Comme mentionné au paragraphe 3-3-3, la communication par téléphone est pratiquement impossible, et il n'existe pas de moyen de communication entre la Station de Kimpese et Kinshasa. Les communications entre la station locale et le siège se font donc par le déplacement du personnel. En outre, il n'y a pas de moyen de communication entre le bureau et la station de pompage, éloignés d'une distance de plus de 4km, communication absolument indispensable pour l'exploitation et l'entretien des installations.

Il a été donc jugé que des équipements radio sont nécessaires pour l'exploitation du système AEP, et leur capacité devra être de 150W et à bande latérale unique pour assurer la communication entre Kimpese, Lukala et Kinshasa.

- LUKALA -

#### 1) Sélection de la ressource

Dans sa requête, la REGIDESO a demandé que la prospection géophysique soit effectuée par la partie japonaise pour l'identification des ressources d'eaux souterraines qui constitueront la ressource de l'AEP de la zone de Lukala, dans la condition que la REGIDESO se charge des travaux de forage.

Pour répondre à cette demande, la mission d'étude a effectué la prospection du géophysique et identifié 2 sites de forage.

Le débit du forage F2 est de  $112 \text{ m}^3/\text{hres}$  avec un rabattement de 4 m. Le débit du forage F1, qui est éloigné d'environ 30 m du F2, est similaire à celui du F2.

#### 2) Equipement des forages

Les travaux de construction des forages qui constitueront la ressource du présent projet ont été effectués à la charge de la REGIDESO.

Les pompes immergées à installer aux puits seront au nombre de 3 conformément à la requête. Leur capacité sera de  $0.4 \text{ m}^3/\text{min.} \times 45 \text{ m} \times 7.5\text{KW}$ .

La station de pompage non inclu dans la requête est jugée nécessaire.

### 3) Tuyaux d'adduction

En ce qui concerne les tuyaux d'adduction des eaux de forages jusqu'à la station des pompes de refoulement, la requête vise à l'acquisition de ceux de 125mm de diamètre pour une longueur de 500m. Etant toutefois prévu que le débit de refoulement sera de l'ordre de  $30\text{m}^3/\text{h}$ , il est jugé que le diamètre de 100mm serait suffisant. La longueur du tuyaux d'adduction a été portée de 500m à 800m du fait de la modification du site de forage ainsi que de celui de la station de pompage.

### 4) Bache de collecte

La REGIDESO a demandé une bache en béton d'une capacité de  $40\text{m}^3$ .

Du fait que les pompes à introduire seront à commande manuelle, il a été jugé nécessaire de concevoir une bache à capacité de  $75\text{m}^3$ .

### 5) Pompes de refoulement

Les pompes de refoulement n'étant pas comprises dans la requête, suivant l'examen de leur utilité, il a été jugé nécessaire d'inclure dans le projet 3 pompes de  $24\text{m}^3/\text{h} \times 42\text{m} \times 5,5\text{KW}$ .

### 6) Réservoir de distribution

La REGIDESO a demandé dans sa requête que le réservoir de distribution d'eau soit construit sur la colline située à environ 2km au sud de la cité de Lukala. Après l'étude sur le terrain, il a été jugé approprié de concevoir le réservoir sur la colline située à environ 600m au nord de la cité, qui est plus proche de la zone desservie.

En ce qui concerne la structure, la requête vise un réservoir en acier de  $350\text{m}^2$ . Toutefois, il a été jugé plus approprié qu'il ait

toujours une capacité de  $360\text{m}^2$  mais construit en béton du fait de la facilité des travaux de construction et aux coûts.

#### 7) Réseau de distribution

Suivant la requête, la mission a effectué la prospection sur le terrain des lignes du réseau de distribution, et a conclu que la longueur totale des réseaux sera de 15.580m. Ce chiffre est 3.000m plus long que la longueur figurant dans la requête qui est de 12.470m. Le réseau de distribution sera en fonte ductile pour les tuyaux de 250 et 200 mm, et en acier galvanisé pour les tuyaux de 150, 100, 80 et 65 mm. Comme pour le cas de Kimpese, les tuyaux PVC ne seront pas utilisés.

#### 8) Equipements tertiaires

Suivant l'étude effectuée sur le terrain, le nombre des branchements privés, tuyaux de branchement et borne fontaines dont les matériaux feront objet du présent don seront respectivement de 550, 9, 8.390m. La matière des tuyaux de branchement seront comme pour Kimpese, non pas du PVC mais de l'acier galvanisé.

#### 9) Equipements accessoires

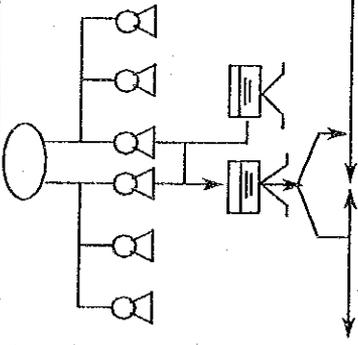
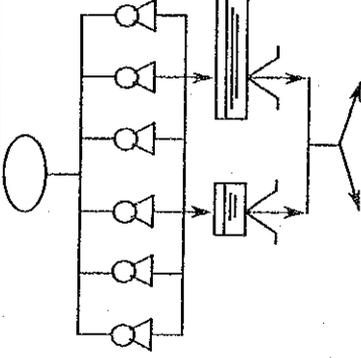
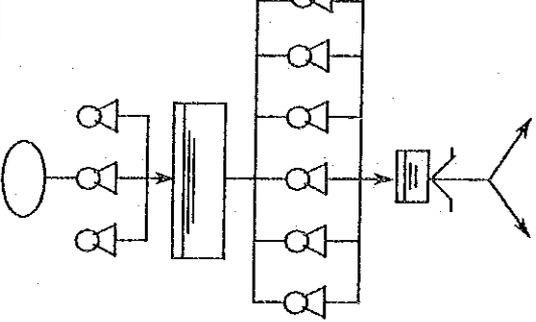
La construction d'un bureau d'administration et la résidence du chef de station a été demandé dans la requête.

Un bureau d'administration de  $112\text{m}^2$  sera conçu conformément à la requête, mais comme pour le cas de Kimpese, en ce qui concerne la résidence du chef de station, il a été jugé approprié de concevoir à sa place, un magasin de matériaux de  $110\text{m}^2$ .

#### 10) Véhicules

La REGIDESO demande la fourniture d'une camionnette nécessaire à l'exploitation et entretien des installations. Cette demande a été jugée appropriée.

Tableau 4 - 1 Plan de base des équipements-Tableau comparatif - KIMPESE -

Désignation	Installation existante	Requête REGIDESO	Plan de base conçu par la mission après étude sur place	Différence principale par rapport à la requête REGIDESO
(1) Illustration du système AEP				
(2) Zone desservie	centre de la cité	ensemble de la cité: 9 quartiers superficie: 261 ha	conforme à la requête	(note) Les réfugiés angolais sont établis dans la zone du projet
(3) Population desservie		objectif 1998: 43.300 2008: 62.700	objectif 1998: 43.300	
(4) Débit de distribution projeté		1. domestique B.P.: 65 l/hab/j B.V.: 35 l/hab/j B.F.: 15 l/hab/j moyenne journalière: 1.575 m³ /j 2. publique moyenne journalière: 2.237 m³ /j	1. domestique B.P.: conforme à la requête B.V.: 35 l/hab/j 2. publique conforme à la requête	1. Le débit des eaux domestiques équivaut à la valeur minimum de la norme OMS. Cependant, on adopte ce débit, vu le résultat du projet Mbarza Ngungu

		<p>3. Débit de distribution moyen projeté: 4,514m<sup>3</sup>/j (y compris perte de 15%)</p> <p>Débit de distribution maximum journalier: 5,868m<sup>3</sup>/j (moyenne journalière × 1,3)</p> <p>Débit de distribution maximum horaire: 7,628m<sup>3</sup>/j (débit de distribution maximum journalier × 1,3)</p>	<p>3. Débit de distribution moyen projeté: conforme à la requête</p> <p>Débit de distribution maximum journalier: 5,200 m<sup>3</sup>/j (moyenne journalière × 1,15)</p> <p>Débit de distribution maximum horaire: 7,800m<sup>3</sup>/j (débit de distribution maximum journalier × 1,5)</p>	
(5) Source et qualité des eaux	<p>1. Source Kimuana débit de jaillissement: 200 m<sup>3</sup>/h</p> <p>2. Utilisation comme l'eau potable après stérilisation</p>	<p>1. Source Kimuana débit de jaillissement: 200m<sup>3</sup>/h</p> <p>2. Distribution après stérilisation</p>	<p>1. Source Kimuana débit observé période pluvieuse: 650m<sup>3</sup>/h période sèche (estimé): 390m<sup>3</sup>/h</p> <p>2. Suivant analyses, les eaux sont conformes au critère OMS mais seront distribuées après stérilisation</p>	(1) L'observation a été faite le 27 février 1987, en période pluvieuse. L'observation en période sèche devra être effectuée par la REGIDESO
(6) Installations 1) Pompe de captage	<p>1. 50m<sup>3</sup>/h × 3 ligne REGIDESO 50m<sup>3</sup>/h × 3 ligne CINAT (y compris 1 réserve respectivement)</p>	<p>1. 80m<sup>3</sup>/h × 6 (y compris 2 réserves) nouveaux</p>	<p>1. Pompe de captage: nouveaux 126m<sup>3</sup>/h × 9m × 5,5kw 3 (y compris une réserve)</p>	(1) Les pompes de captage et de refoulement ont été séparées pour permettre de capter le maximum de débit
2) Pompe de refoulement	<p>1. utilisation des pompes de captage</p>	<p>1. utilisation de pompes de captage</p>	<p>1. Pompe de refoulement: nouveaux 78m<sup>3</sup>/h × 102m × 37kw 6 (y compris 2 réserves)</p>	(2) Le réservoir de distribution sera installé au niveau du captage
3) Station de pompage et équipement de réception d'électricité	<p>1. 1 station de 12,0 × 9,0m</p> <p>2. 200KVA 6,6kv/0,4kv</p>	<p>1. Extension et réhabilitation de la station de pompage existante</p> <p>2. nouveau transformateur de 315 KVA</p>	<p>1. Station de pompes de captage 5,0m × 6,0m × 1-nouveau</p> <p>2. Station de pompe de refoulement 15,0m × 8,0m × 1-nouveau</p> <p>3. Nouveau transformateur 300 KVA</p>	(3) Les eaux seront pompées jusqu'au réservoir surélevé existant

4) Equipement de stérilisation	1. injection de chlorure de chaux	1. injection de pitchlore nouvel équipement d'injection	1. injection de chlorure de chaux	(4) La distribution sera faite par gravité à partir du réservoir surélevé																																																																																																
5) Réservoir de distribution	1. Réservoir surélevé de 300m <sup>3</sup> (niveau trop plein : 388,0)	1. Utilisation d'un réservoir surélevé de 300m <sup>3</sup> 2. nouveau réservoir de distribution de 1.000m <sup>3</sup> (niveau des hautes eaux : 388,0)	1. Utilisation d'un réservoir surélevé de 300m <sup>3</sup> 2. nouveau réservoir de distribution de 1.000m <sup>3</sup> (niveau des hautes eaux : 388,0)	1. Utilisation du réservoir surélevé existant de 300m <sup>3</sup> après réhabilitation 2. nouveau réservoir de distribution de 1.200m <sup>3</sup> (niveau des hautes eaux : 310,5)																																																																																																
(7) Conduite de refoulement	1. diamètre 250m	1. pas de requête	1. diamètre 250mm	1. diamètre 250mm FD X 1310m nouveau																																																																																																
(8) Réseaux de distribution	<table border="1"> <thead> <tr> <th>diamètre (mm)</th> <th>longueur totale (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>250A</td><td>4,040</td></tr> <tr><td>200A</td><td>710</td></tr> <tr><td>200PVC</td><td>2,740</td></tr> <tr><td>125A</td><td>869</td></tr> <tr><td>125PVC</td><td>2,580</td></tr> <tr><td>100A</td><td>1,030</td></tr> <tr><td>80A</td><td>950</td></tr> <tr><td>50G</td><td>1,740</td></tr> <tr><td><b>TOTAL</b></td><td><b>14,659 m</b></td></tr> </tbody> </table>	diamètre (mm)	longueur totale (m)	250A	4,040	200A	710	200PVC	2,740	125A	869	125PVC	2,580	100A	1,030	80A	950	50G	1,740	<b>TOTAL</b>	<b>14,659 m</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>diamètre utilisation de réseau existant (mm)</th> <th>diamètre utilisation de réseau existant (m)</th> <th>nouveau réseau (m)</th> <th>longueur totale (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>300</td><td>3,780</td><td>3,780</td><td>3,780</td></tr> <tr><td>250</td><td>1,200</td><td>1,200</td><td>1,200</td></tr> <tr><td>200</td><td>150</td><td>5,760</td><td>5,910</td></tr> <tr><td>150</td><td>180</td><td>4,890</td><td>5,070</td></tr> <tr><td>100</td><td>400</td><td>3,530</td><td>3,930</td></tr> <tr><td>80</td><td></td><td>6,660</td><td>6,660</td></tr> <tr><td>60</td><td></td><td>4,750</td><td>4,750</td></tr> <tr><td>40</td><td></td><td>1,710</td><td>1,710</td></tr> <tr><td><b>TOTAL</b></td><td><b>730 m</b></td><td><b>32,280 m</b></td><td><b>33,010 m</b></td></tr> </tbody> </table>	diamètre utilisation de réseau existant (mm)	diamètre utilisation de réseau existant (m)	nouveau réseau (m)	longueur totale (m)	300	3,780	3,780	3,780	250	1,200	1,200	1,200	200	150	5,760	5,910	150	180	4,890	5,070	100	400	3,530	3,930	80		6,660	6,660	60		4,750	4,750	40		1,710	1,710	<b>TOTAL</b>	<b>730 m</b>	<b>32,280 m</b>	<b>33,010 m</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>diamètre utilisation de réseau existant (m)</th> <th>nouveau réseau (m)</th> <th>longueur totale (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>300FD</td><td>2,200</td><td>2,200</td></tr> <tr><td>250FD</td><td>3,640</td><td>3,640</td></tr> <tr><td>200A</td><td>610</td><td>610</td></tr> <tr><td>200FD</td><td>3,930</td><td>3,930</td></tr> <tr><td>150G</td><td>2,270</td><td>2,270</td></tr> <tr><td>100A</td><td>420</td><td>420</td></tr> <tr><td>100G</td><td>5,570</td><td>5,570</td></tr> <tr><td>80G</td><td>8,130</td><td>8,130</td></tr> <tr><td>65G</td><td>5,760</td><td>5,760</td></tr> <tr><td><b>TOTAL</b></td><td><b>1,030 m</b></td><td><b>31,500 m</b></td></tr> <tr><td><b>TOTAL</b></td><td><b>31,500 m</b></td><td><b>32,530 m</b></td></tr> </tbody> </table>	diamètre utilisation de réseau existant (m)	nouveau réseau (m)	longueur totale (m)	300FD	2,200	2,200	250FD	3,640	3,640	200A	610	610	200FD	3,930	3,930	150G	2,270	2,270	100A	420	420	100G	5,570	5,570	80G	8,130	8,130	65G	5,760	5,760	<b>TOTAL</b>	<b>1,030 m</b>	<b>31,500 m</b>	<b>TOTAL</b>	<b>31,500 m</b>	<b>32,530 m</b>	(1) Décrépitude de conduite existante
diamètre (mm)	longueur totale (m)																																																																																																			
250A	4,040																																																																																																			
200A	710																																																																																																			
200PVC	2,740																																																																																																			
125A	869																																																																																																			
125PVC	2,580																																																																																																			
100A	1,030																																																																																																			
80A	950																																																																																																			
50G	1,740																																																																																																			
<b>TOTAL</b>	<b>14,659 m</b>																																																																																																			
diamètre utilisation de réseau existant (mm)	diamètre utilisation de réseau existant (m)	nouveau réseau (m)	longueur totale (m)																																																																																																	
300	3,780	3,780	3,780																																																																																																	
250	1,200	1,200	1,200																																																																																																	
200	150	5,760	5,910																																																																																																	
150	180	4,890	5,070																																																																																																	
100	400	3,530	3,930																																																																																																	
80		6,660	6,660																																																																																																	
60		4,750	4,750																																																																																																	
40		1,710	1,710																																																																																																	
<b>TOTAL</b>	<b>730 m</b>	<b>32,280 m</b>	<b>33,010 m</b>																																																																																																	
diamètre utilisation de réseau existant (m)	nouveau réseau (m)	longueur totale (m)																																																																																																		
300FD	2,200	2,200																																																																																																		
250FD	3,640	3,640																																																																																																		
200A	610	610																																																																																																		
200FD	3,930	3,930																																																																																																		
150G	2,270	2,270																																																																																																		
100A	420	420																																																																																																		
100G	5,570	5,570																																																																																																		
80G	8,130	8,130																																																																																																		
65G	5,760	5,760																																																																																																		
<b>TOTAL</b>	<b>1,030 m</b>	<b>31,500 m</b>																																																																																																		
<b>TOTAL</b>	<b>31,500 m</b>	<b>32,530 m</b>																																																																																																		

<p>(9) Réseaux tertiaires fourniture des matériaux réalisation par la REGIDESO</p>	<p>1. B.P. - 410 (y compris B.V.) ( " compteurs)</p> <p>2. tuyaux de branchement existants total 7.221m</p> <p>3. B.F. - 11</p>	<p>1. B.P. - 780 (y compris B.V.) ( " compteurs)</p> <p>2. tuyaux de branchement: réhabilitation de 30% des réseaux existants</p> <table border="0"> <tr><td>3/4"</td><td>1,290</td></tr> <tr><td>1" G</td><td>750</td></tr> <tr><td>1 1/4" G</td><td>20</td></tr> <tr><td>1 1/2" G</td><td>50</td></tr> <tr><td>2" G</td><td>50</td></tr> <tr><td>2" PVC</td><td>20</td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>TOTAL</td><td>2,180 m</td></tr> </table> <p>3. B.F. - 7</p> <p>4. Tuyau de branchement (nouveau) 780 Branch. X 15m = 11.700m</p> <table border="0"> <tr><td>7 Branch. X 15m =</td><td>105m</td></tr> <tr><td>1 1/2" G</td><td>12% 1.415 m</td></tr> <tr><td>1" G</td><td>74% 8.735m</td></tr> <tr><td>3/4" G</td><td>14% 1.655m</td></tr> <tr><td>total</td><td>100% 11,805m</td></tr> </table>	3/4"	1,290	1" G	750	1 1/4" G	20	1 1/2" G	50	2" G	50	2" PVC	20	<hr/>		TOTAL	2,180 m	7 Branch. X 15m =	105m	1 1/2" G	12% 1.415 m	1" G	74% 8.735m	3/4" G	14% 1.655m	total	100% 11,805m	<p>1. B.P.: conforme à la requête</p> <p>2. tuyaux de branchement: conformes à la requête: les tuyaux 2" PVC seront modifiés à 2" G</p> <p>3. B.F.: Conforme à la requête</p> <p>4. Tuyau de branchement (nouveau) 780 Branch X 15m = 11.700m</p> <table border="0"> <tr><td>7 Branch X 15m =</td><td>105m</td></tr> <tr><td>1 1/2" G</td><td>12% 1.415 m</td></tr> <tr><td>1" G</td><td>74% 8.735m</td></tr> <tr><td>3/4" G</td><td>14% 1.655m</td></tr> <tr><td>total</td><td>100% 11,805m</td></tr> </table>	7 Branch X 15m =	105m	1 1/2" G	12% 1.415 m	1" G	74% 8.735m	3/4" G	14% 1.655m	total	100% 11,805m
3/4"	1,290																																						
1" G	750																																						
1 1/4" G	20																																						
1 1/2" G	50																																						
2" G	50																																						
2" PVC	20																																						
<hr/>																																							
TOTAL	2,180 m																																						
7 Branch. X 15m =	105m																																						
1 1/2" G	12% 1.415 m																																						
1" G	74% 8.735m																																						
3/4" G	14% 1.655m																																						
total	100% 11,805m																																						
7 Branch X 15m =	105m																																						
1 1/2" G	12% 1.415 m																																						
1" G	74% 8.735m																																						
3/4" G	14% 1.655m																																						
total	100% 11,805m																																						
<p>(10) Equipements accessoires</p>	<p>1. Bureau Regideso</p>	<p>1. Bureau de station 220m<sup>2</sup></p> <p>2. Maison de chef de station 145m<sup>2</sup></p>	<p>1. Bureau de station 220m<sup>2</sup></p> <p>2. Magasin de matériaux et atelier de réparation 10 m X 20 m = 200 m<sup>2</sup></p>																																				
<p>(11) Véhicules</p>	<p>1. Camionnette X 1</p> <p>2. Jeep de liaison X 1</p>		<p>1. conforme à la requête</p> <p>2. conforme à la requête</p>																																				
<p>(12) Radio</p>	<p>1. requête effectuée au cours des délibérations</p>		<p>1. station - 1 station mobile - 2</p>																																				



	Débit de distribution maximum journalier: 1,164 m <sup>3</sup> /j (moyenne journalière × 1.3) Débit de distribution maximum horaire: 1,513 m <sup>3</sup> /j (débit de distribution maximum journalier × 1.3)	Débit de distribution maximum journalier: 1,100 m <sup>3</sup> /j (moyenne journalière × 1.15) Débit de distribution maximum horaire: 1,650 m <sup>3</sup> /j (débit de distribution maximum journalier × 1.5)	
(5) Source et qualité d'eau	1. forage × 3 (réserve × 1) 50 m <sup>3</sup> /hre/forage diamètre: Ø 200 profondeur: max. 100 m 2. Distribution après stérilisation	1. forage × 3 (réserve × 1) 50 m <sup>3</sup> /hre/forage diamètre: Ø 200 profondeur: max. 100 m 2. Distribution après stérilisation	
(6) Installation			(1) Tubage à réaliser par la REGIDESO
1) Pompes de forage	1. Motopompe immergée × 3 (y compris 1 réserve) Ø 200 × 100m tubage × 3 station de pompes	1. Motopompe immergée × 3 (y compris 1 réserve) Ø 24m <sup>3</sup> /hre × 45m × 7.5kw station de pompes	
2) Tuyaux d'adduction	2. Ø 125 × 500 m	2. Ø 100 × 800 m	
3) Bache de collecte	3. capacité de 40 m <sup>3</sup> en béton armé	3. 5,0 × 4,0 × 2,5 × 50m <sup>3</sup> en béton armé	
4) Pompe de refoulement	4. -	4. 24m <sup>3</sup> /hre × 52m × 7.5kw × 3 (y compris 1 réserve)	
5) Station de pompes de refoulement Transformateur	5. 12 m × 7 m × 1	5. 152m <sup>2</sup> × 1, Transformateur 100KVA	
6) Equipement de stérilisation	6. 2 kg/j injection de Pitchlore	6. Conforme à la requête	
7) Conduite de refoulement	7. Ø 150 mm L = 1,000 m	7. Ø 150 mm L = 2,020 m	
8) Réservoir de distribution	8. V = 350 m <sup>3</sup> acier	8. V = 350 m <sup>3</sup> en béton armé	

(9) Réseau de distribution	diamètre	longueur	diamètre	longueur
	Ø 250 mm	2,200 m	Ø 200 FD	570 m
	Ø 200	1,410 m	Ø 150 G	430 m
	Ø 150	930 m	Ø 100 G	5.160 m
	Ø 100	600 m	Ø 80 G	3.250 m
	Ø 80	3,280 m	Ø 65 G	2.760 m
	Ø 60	4,050 m		
	<b>TOTAL</b>	<b>12,470 m</b>	<b>TOTAL</b>	<b>12.170 m</b>
(10) Réseaux tertiaires fourniture de matériaux réalisation par la REGIDESO	1. B.P. - 550 2. B.F. - 9 3. Tuyaux de branchement 559 x 15m = 8,390 m 1 1/2" 12% - 1,010 m 1" 74% - 6,210 m 3/4" 14% - 1,170 m	1. B.P. - 550 (y compris compteur) 2. B.F. conforme à la requête 3. Tuyaux de branchement 559 x 15m = 8,390 m 1 1/2" G 1,010 m 1" G 6,210 m 3/4" G 1,170 m		
(11) Equipement accessoire	1. bureau de station 12 m x 7 m = 84 m <sup>2</sup> 2. maison de chef 17 m x 6.6 m = 112.2 m <sup>2</sup>	1. bureau de station 112 m <sup>2</sup> 2. Magasin de matériaux 110 m <sup>2</sup>		
(12) Véhicules	1. camionnette x 1	1. conforme à la requête		
(13) Radio	1. requête effectuée au cours de délibération	1. station mère-1 station mobile-2		