

5-2-3. 計画給水量

(1) 「ザ」国における標準使用水量

水道会社の資料によると、公社では1985年において63都市-8,450,000人(全国比27%)に年間約182,000,000m³(59ℓ/day/人)の上水を供給し、その販売量は130,000,000m³(42ℓ/day/人、有効率71%)で、契約者数は209,000人(契約数当たり約40人)と報告されている。1985年の水道公社の全国生産統計を示すと表5-2のようになる。

この表からわかることは、

- a) 個人栓といえども、数世帯が共用しているケースが多く、小規模水道になるに従い、1栓当たりの給水人口が増え、大規模では35人、中規模77人、小規模100人となっている。
- b) 各水栓の種別毎の1人1日当たりの使用水量は明らかではないが、個人水栓の使用水量から計算した水量は次の通りである。

大規模	中規模	小規模	平均
61ℓ/日/人	21ℓ/日/人	13ℓ/日/人	53ℓ/日/人

- c) 個人給水栓は大規模水道に多く、共同水栓は小規模水道に多い。一般的に共同水栓の比率は極めて低く、今後ともこの傾向が強くなる可能性がある。「ザ」国の特徴としては、専用栓といえども数世帯の共用水栓が多いことである。

表 5-2. 水道公社生産統計表、1985年

		大規模	中規模	小規模	平均
給水人口		6,844,000	694,000	910,000	8,448,000
水量	容量 l/日/人	89	34	39	79
	配水量 l/日/人	69	21	11	59
	販売 l/日/人	49	17	10	42
貯水量	貯水量/日	57,880	20,800	9,400	49,960
	全水量に対する貯水の%	9.5	11.9	26.3	10.5
配水	配水路 m/住民一人当り	0.6	0.5	0.5	0.6
	分岐路 m/契約者	10.4	12.9	15.4	10.7
	住民100人当りの契約者数	2.8	1.3	1.0	2.5
	共同水栓当り配水 m ³	723	118	390	1,231
	m ³ /日 - 個人水栓	2.2	1.6	1.3	1.9
消費者	個人 l/日	43	42.5	35	42.6
	共同水栓 l/日	0.5	1.5	5.5	0.6
	商工業 l/日	28	27	21	28
	公共/国 l/日	28.5	29	38.5	28.8

現在、途上国における小規模水道に最も広く採用されている WHO の標準値を表5-3に示す。

表5-3. 途上国における小規模水道の使用水量

給水形態	標準水消費量 (lit./day/cap)	消費量実績 (lit/day/cap)
共用水栓 水栓までの距離 250m	30	20-50
家庭敷地内水栓	40	20-80
屋内水栓		
単一水栓	50	30-60
複数水栓	150	70-250

(2) 家庭用1人1日当たりの平均使用水量

前述した水道公社の全国生産統計、WHOの標準値及び1985年に日本国の無償資金協力によって実施されたムバンザ・ヌグング飲料水供給計画を参考として、本計画の給水量を表5-4に示す。

なお、契約者数の標準カテゴリーは、キンベセ地区は中規模水道に属し、ルカラ地区は小規模水道に属するが、両地区は極めて近い関係にあるので、計画としては両地区共中規模水道として計画する。

表5-4. 家庭用水1人1日平均使用水量(l/日/人)

給水栓	キンベセ、ルカラ 計画	水道公社実績				WHO 標準	ムバンザ ヌグング 計画
		大規模	中規模	小規模	平均		
a) 共用栓 (A)	65	不明	不明	不明	不明	30~60	70
b) 共用栓 (B)	35	<u>61</u>	<u>21</u>	<u>13</u>	<u>53</u>	20~80	35
c) 共同栓 (C)	15	不明	不明	不明	不明	20~50	20

表5-5 家庭用計画使用水量 (1998年)

地区名 ブロック名	キンベセ										ルカラ						合計		
	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q		計	
	1	2	2 bis	3	3	3	3	3	3	3	1	2	3	4	5	6			
人口	5600	6400	5000	6900	2200	2200	2200	5700	6300	3000	43300	7200	2300	2600	4500	2100	2700	21400	64700
共用栓 (A)																			
計画%	25	30	30	30	20	30	30	25	25	30	27	25	20	20	30	25	30	26	27
全人口	1400	1920	1500	2070	440	660	1425	1575	900	11890	1800	460	520	1350	525	810	5465	17355	
給水量 (ℓ/人/日)	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
給水量 (m³/日)	91	125	98	135	29	43	93	102	59	775	117	30	34	88	34	53	356	1131	
共用栓 (B) (隣家と共用)																			
計画%	30	45	45	45	30	45	30	30	45	38	30	30	30	45	30	45	35	37	
全人口	1680	2880	2250	3105	660	990	1710	1890	1350	16515	2160	690	780	2025	630	1215	7500	24015	
給水量 (ℓ/人/日)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
給水量 (m³/日)	59	101	79	109	23	35	60	66	47	579	76	24	27	71	22	43	263	842	
共用栓 (C)																			
計画%	45	25	25	25	50	25	45	45	25	34	45	50	50	25	45	25	39	36	
全人口	2520	1600	1250	1725	1100	550	2565	2835	750	14895	3240	1150	1300	1125	945	675	8435	23330	
給水量 (ℓ/人/日)	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
給水量 (m³/日)	38	24	19	26	17	8	38	43	11	224	49	17	20	17	14	10	127	351	
給水量計	188	250	195	269	68	86	191	211	117	1575	241	71	81	176	70	105	744	2319	

(3) 家庭用計画使用水量

各給水ブロック毎に給水栓の使用区分を推定して給水人口を推定し、これに水栓毎の使用水量を乗じて算出したのが、表5-5である。

表から、計画平均使用水量はキンベセを1,575m³/D、ルカラを744m³/dとする。

(4) 公共用使用水量

キンベセ地区には CINATの国営セメント工場を始めとして、MISSION LAMBA MISSION IPE等の大規模な学校や教会があり、又、公立の HOPITALIPE がある。これらの地区には既に給水施設が設置されているが、人口の増加や患者数の増加に伴い、給水量が不足している。計画においては現在の実績に基づき、各ブロックの需要量を表5-6に示す。

表 5-6. 公共用1日平均需要量(1998年)

(単位:m³/日)

キンベセ		ルカラ	
ブロック名	需要量	ブロック名	需要量
Quartier 1	16	Quartier 1	3
Quartier 2	158	Quartier 4	4
Quartier 2 bis	21	Quartier 5	6
Quartier Commercial	110	Quartier 6	3
Quartier MADIADIA	6		
CINAT	1,300		
CINAT	78		
Mission CEDECO	25		
Mission IME	36		
Mission LAMBA	291		
Mission IPE	197		
Elevage K	17		
V. KIMUANA	4		
TOTAL:	2,259	TOTAL:	16

表5-6から公共用水の平均使用水量は、キンベセは2,259m³/dayとし、ルカラ地区には大口の給水対象の公共施設がないので、16m³/dayとする。

表 5-7 計画1日平均給水量 (18% ロスを含む)

m³/日

地区名	1986			1988			1998			2008		
	D	S	T	D	S	T	D	S	T	D	S	T
キンベセ												
Quartier 1.	137	13	151	145	14	159	221	19	240	333	24	358
Quartier 2.	133	131	264	150	139	289	295	186	481	568	250	819
Quartier 2. bis.	117	18	135	128	19	147	230	24	254	413	34	447
Quartier 3.	245	-	245	253	-	253	316	-	316	392	-	392
Quartier VANGA.	34	-	34	37	-	37	80	-	80	177	-	177
Quartier COMMERCIAL.	79	90	169	84	97	181	102	130	232	126	174	300
Quartier MADIADIA.	131	5	136	141	5	146	225	8	232	359	9	368
Quartier IME.	159	-	159	170	-	170	248	-	248	367	-	367
Quartier FAUNA.	92	-	92	95	-	95	137	-	137	191	-	191
CINAT 1.	-	1,073	1,073	-	1,139	1,139	-	1,529	1,329	-	2,055	2,055
CINAT 2.	-	65	65	-	69	69	-	92	92	-	123	123
Mission CEDECO.	-	21	21	-	22	22	-	30	30	-	40	40
Hopital IME.	-	29	29	-	32	32	-	42	42	-	56	56
Mission LAMBA.	-	240	240	-	254	254	-	343	343	-	460	460
Mission IPE.	-	163	163	-	172	172	-	232	232	-	311	311
Elevage KIMPESE.	-	14	14	-	15	15	-	20	20	-	27	27
Village KIMUANA.	-	4	4	-	4	4	-	5	5	-	8	8
計	1,127	1,866	2,993	1,203	1,981	3,184	1,854	2,660	4,514	2,926	3,571	6,487
ルカラ												
Quartier 1.	174	3	177	184	3	187	283	4	287	486	5	449
Quartier 2.	51	-	51	55	-	55	84	-	84	131	-	133
Quartier 3.	56	-	56	60	-	60	95	-	95	142	-	143
Quartier 4.	120	4	124	128	4	132	207	5	212	323	8	330
Quartier 5.	51	6	56	55	6	60	83	8	90	128	9	133
Quartier 6.	71	3	73	74	3	77	123	4	127	201	5	203
計	523	16	539	556	16	572	875	21	896	1,361	27	1,383

D : 家庭用需要 S : 公共需要 T : 合計

(5) 計画1日平均給水量

家庭用並びに公共用の平均計画給水量を表5-7に総括する。なお、計画給水量は計画使用水量に18%のロスを見込んで算定した。このロスの比率は、水道公社が全国での統計資料を基に定めた数値である。

(6) 計画1日最大給水量

「ザ」国における年間の給水量は一般的に月間においては殆ど変化はなく、乾期(6月～12月)が雨期(1月～5月)に比較してわずかに多い。

キンシャサ市における1983年から1985年に至る3ヶ年間の月間の給水量を図5-2.に示す。キンシャサ市における最大配水量/平均配水量との比は、平均1.07である。

また、WHOが勧告した途上国の1日当たりの最大給水量/平均給水量との比は1.1～1.3であり、ムバンザ・ヌグングにおける計画値は1.15である。

これらの資料から、本計画では 1日最大給水量=1日平均給水量×1.15 とする。

(7) 計画時間最大給水量

水道公社の標準設計並びにキンベセ地区における送水流量の実績値から、計画の設計値を図示したのが図5-3.である。図から、本計画ではキンベセの実情を考慮して、時間最大給水量=1日最大給水量×1.5とする。

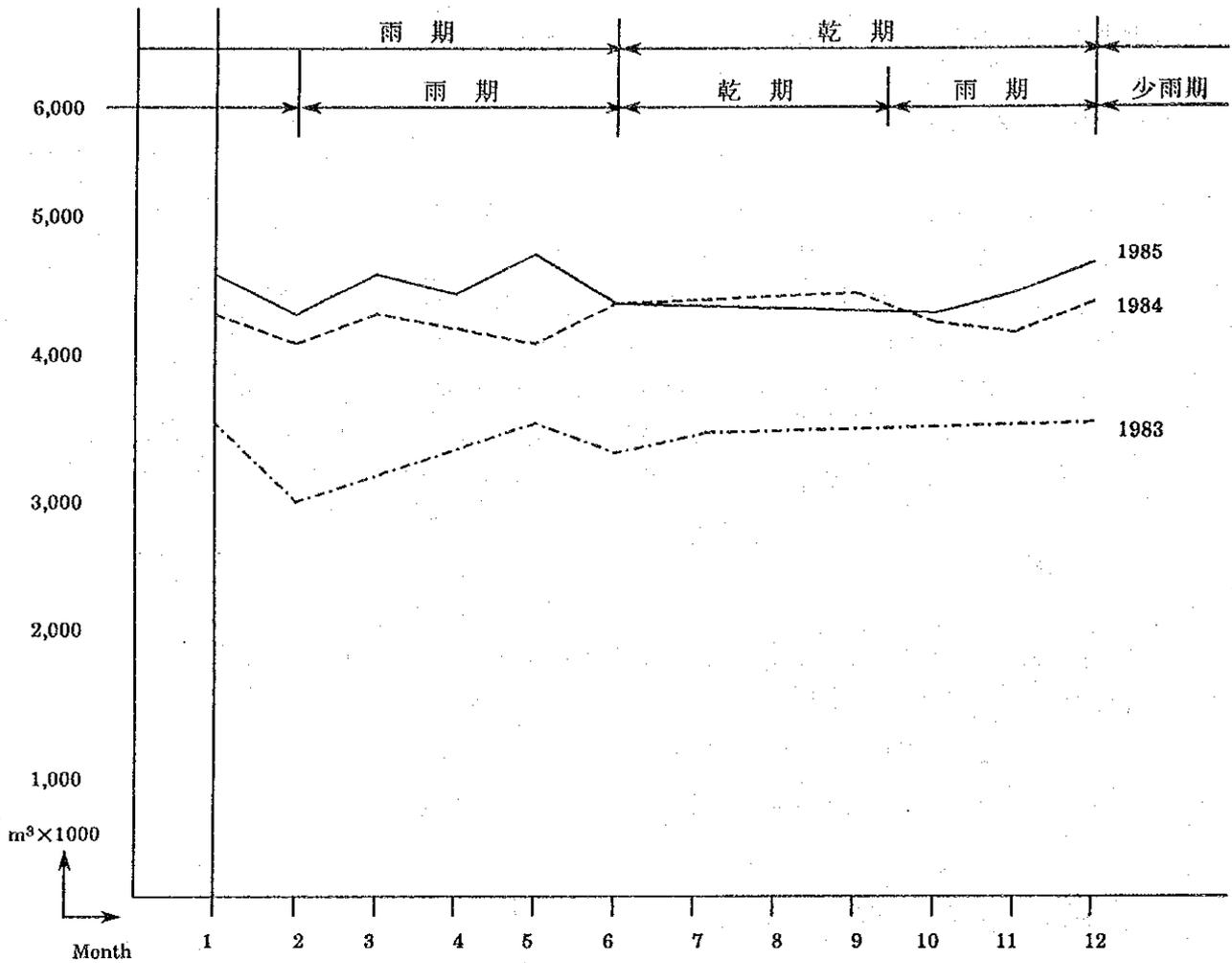
(8) 計画給水量の総括

計画給水量の総括表を表5-8.に示す。

表5-8. 計画給水量

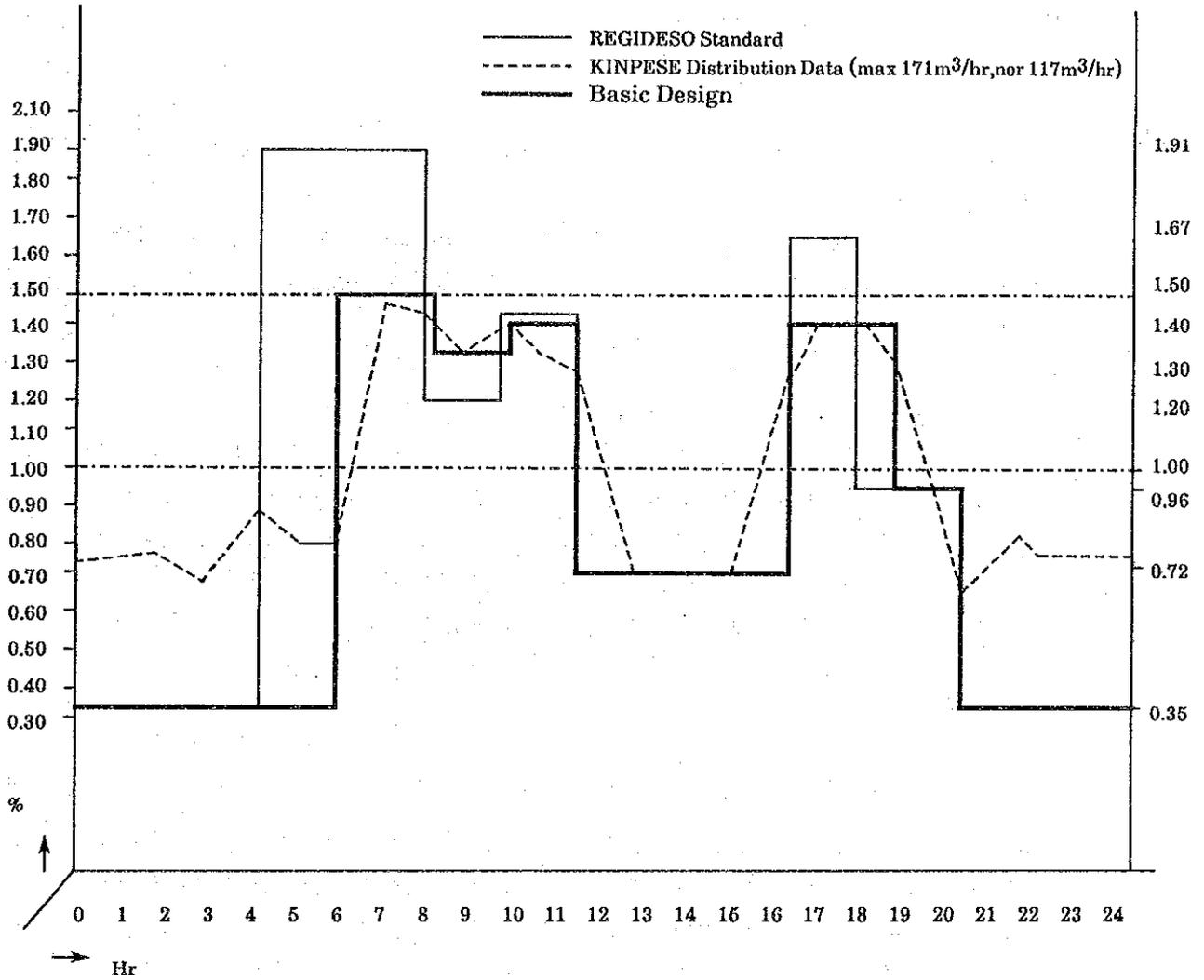
	キンベセ	ルカラ	摘 要
1日平均給水量 (m ³ /day)	4,514	896	
1日最大給水量 (m ³ /day)	4,514 × 1.15 = 5,200	896 × 1.15 = 1,100	取水設備、浄水設備、送水設備に適用
時間最大給水量 (m ³ /hr)	5,200 × 1.5 = 7,800 / 24 = 327	1,100 × 1.5 = 1,650 / 24 = 689	配水設備に適用

図5-2 キンシャサ市における配水量(1983~1985)



年次	総配水量 (m³/年)	月平均配水量 (m³/月)	最大月配水量 (m³/月)	最大月配水量/ 平均月配水量
1985	53,388,616	4,449,000	4,823,881	1.08
1984	51,456,578	4,288,000	4,545,487	1.05
1983	44,441,366	3,703,000	4,353,090	1.09
				平均 1.07

図5-3 給水量の時間毎の使用比率



5-2-4. 水源及び水質

(1) キンベセ

1) 水源

本計画の水源であるキムアナ湧水は、ルクンガ層群から湧出する自然湧水で、古くからこの地方の飲料水として使用されている。

湧出量は、実測の結果、雨期 $650\text{m}^3/\text{hr}$ 、乾期は $390\text{m}^3/\text{hr}$ と推定される。この湧出量は、乾期においても1日最大給水量の約 1.8倍に相当しているため、取水源として十分に使用することが可能である。

2) 水質

原水の水質は、現地において簡易試験を行うと共に試料を日本に持ち帰り、日本工業用水協会に依頼して物理的、化学的及び細菌試験を行った。試験結果を WHO の基準値との比較して表 3-7. に示す。

試験結果から原水は滅菌後、飲料水として使用が可能である。

(2) ルカラ

1) 水源

深井戸の地下水をもって水源とする。水源井戸は電気探査測点 No.2で2本掘削された。揚水試験から得られた揚水可能量は次のとおりである。

削井深度	64 m
井戸径	150 ϕ
可能揚水量	$112\text{ m}^3/\text{hr}$ (水位降下 4m)
ボーリング本数	2本

2) 水質

ルカラ湧水のサンプルを試験した。試験結果は、キンベセと併記して表 3-7に示すが、滅菌後飲料水として使用が可能である。

5-3. 施設計画

5-3-1. キンベセ

(1) 施設の概要

キンベセには既存の施設があるので、これを最大限に利用して維持管理の適性化と建設コストの低減を図る。給水システムとしてはいくつかの代替案をたてて検討を行った。その資料を付属資料 A-8-1 に示す。

検討結果の結論としては、

1) 給水システムは、a) 取水ポンプを新設して配水池へ揚水する。b) 配水池は水源近くの低地へ計画した配水池へ揚水し、c) 配水池からポンプで既設の高架水槽へ送水する。d) 高架水槽からは自然流下で配水する案が最も適当である。

2) 施設の運転はオペレーターが高架水槽の水位を見て送水ポンプの運転を行うことを基本とするが、各池の危険水位には警報装置を設置して、安全運転のための最小限の自動化を行うこととした。なお、各施設の設計計算書、並びに構造計算書類は付属資料 A-8 に示し、設計図については 5-4. 項で述べる。

(2) 取水施設

取水施設は、キムアナ水源地の既存施設に併置して水源保護工及び取水ポンプ設備を新設する。

1) 水源保護工

湧水は、水源地の数ヶ所から湧出しているので、湧水の周囲を囲って全湧水量を確保すると共に、周辺的环境汚染から防護する構造とする。

2) 取水ポンプ井

湧水池の底部は砂礫層で構成されているので、底部からの砂の巻き込みや、側壁の崩壊を防止するために取水ポンプ井を設置する。ポンプ井の容量は水源保護工内の貯留量と既設ポンプ井の容量を加算した量で、1日最大給水量の 0.5 時間分とする。

3) 取水ポンプ

原水を約 30 m 離れた配水池へ揚水するために揚水量 2.1m³/min、全揚程約 9.0m の低揚程渦巻ポンプ 3 台(内 1 台は予備)を設置し、配水池の水位によって自動運転を行う。

(3) 配水施設

配水施設は、1) 配水池設備、2) 塩素滅菌設備、3) 送水ポンプ設備、4) 電気設備、5) 送水管設備、6) 高架水槽設備、7) 配水管設備からなる。

1) 配水池設備

1日の平均的な取水量に対して、時間的な使用水量のピークに対応するために配水池を設置して滅菌後の浄水を貯留する。

計画設計における使用水量の時間的変化は、図 5-3. に示されたとおりと推定されるので、この使用水量の累積曲線から配水池の容量を求めたのが図 5-4. である。

図から配水池の容量は1日最大給水量の 23 % である。従って、

$$V = 5,200 \text{ m}^3/\text{d} \times 1/24 \times 23 \% \times 24 = 1,200 \text{ m}^3 \text{ とする。}$$

なお、WHO の文献では 22 % と示してある。

配水池は 26.60 長 × 15.00 幅 × 3.00 有効水深の鉄筋コンクリート構造とし、スラブ上に滅菌室を設置し、側面にポンプ室を設置する。

2) 塩素滅菌設備

水源水質の細菌的な汚染並びに配水管、給水管内への細菌類の混入に対処するために塩素による滅菌設備を設置する。滅菌は、高度晒粉 Calcium Hypochlorite (Pittechlor) の溶液を配水池の入口へ注入して、原水と約 30 分以上接触することによって行う。注入設備は、最大注入率 3 mg/ℓ、平均注入率 1 mg/ℓ とするが、管末端における残留塩素量を最少 0.2 mg/ℓ に保つように実情に応じて注入率を決定する。塩素の注入量は、塩素の溶解溶液をバルブで手動調節して原水量に見合った注入量を注入する。

$$\text{平均注入量} = 5,200 \text{ m}^3/\text{日} \times 1.0 \text{ mg}/\ell = 5.2 \text{ kg}/\text{日}$$

Pittechlor 70 % 有効塩素として

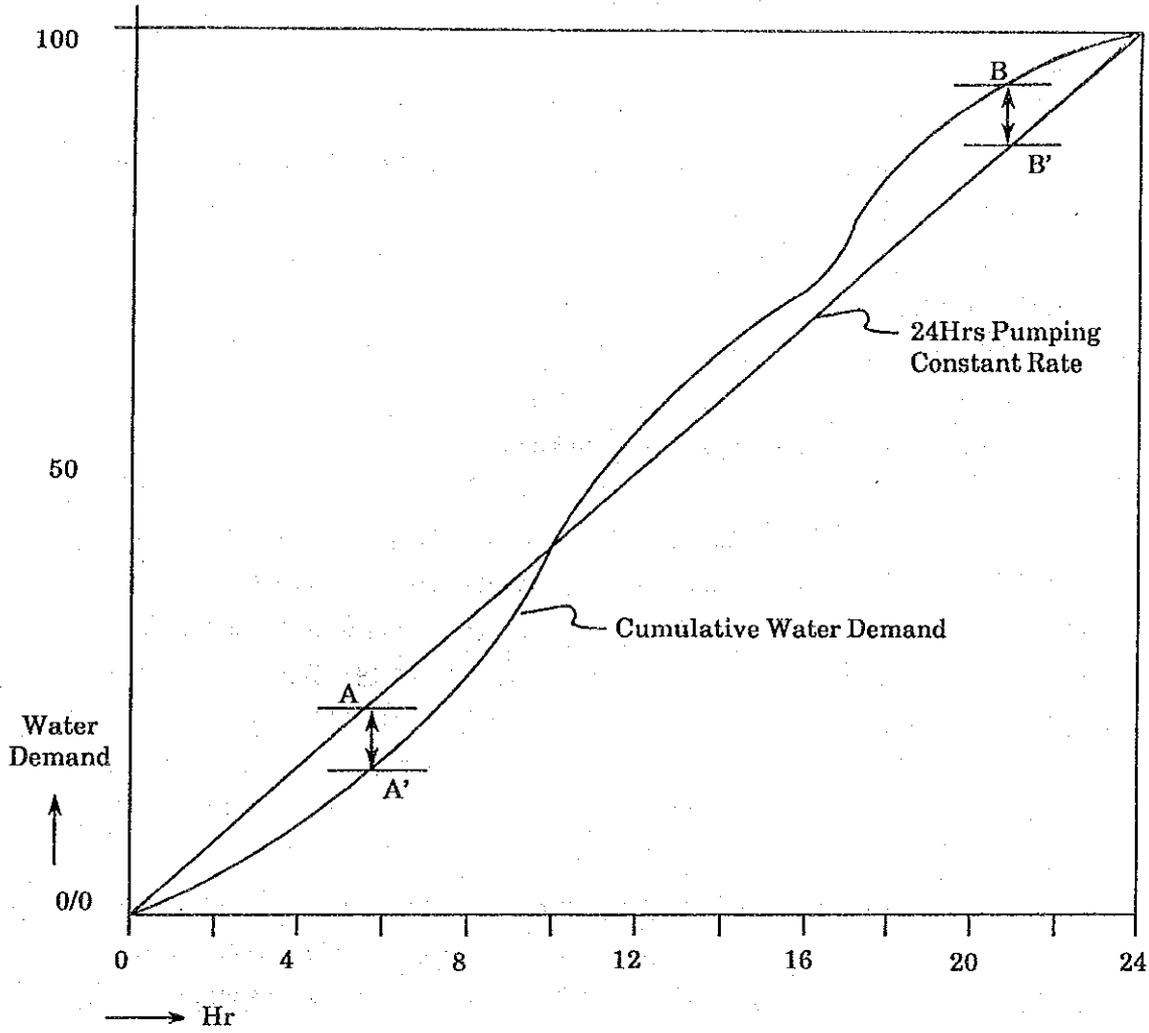
$$\text{平均使用量} = 5.2 \text{ kg}/\text{日} / 0.7 = 7.4 \text{ kg}/\text{日} = 223 \text{ kg}/\text{月}$$

注入溶液の溶解濃度は 2% を標準とする。

3) 送水ポンプ設備

送水ポンプは、配水池の浄水を高架水槽へ送水するためのポンプで時間最大給水量で計画する。送水ポンプの運転は、高架水槽の水位に応じて手動でポンプ台数を制御するものとするが、概略的には図 5-3. から、午前 6 時から 9 時まではポンプ 4 台、9 時から 12 時までは 3 台、12 時から 16 時まではポンプ 2 台、以下時間的な変化に応じて運転されるものと推定される。

圖5-4 使用流量累積曲線



A - A'	13%
B - B'	10%
Total	23%

ポンプの要項は、多段のタービンポンプとし、
 $1.3 \text{ m}^3/\text{min.} \times 102.0 \text{ m} \times 37 \text{ kw} \times 6 \text{ 台}$ (内2台は予備)とする。ポンプの全揚程計算書、
ポンプの動力計算書は、付属資料 A-8-2、A-8-3に示すが、ウォーターハンマに対しては
最もシンプルなフライホイールと急閉チェッキ弁で対応する。

4) 電気設備

電気設備は、取水ポンプ、送水ポンプ等の動力用と屋内外の照明用として計画する。

既設のポンプ場は CINAT の変電所に 70/6.6 KV、10 MVA の容量を有しているの
で、そこから 6.6/0.4 KV、200 KVA が送電されている。

本計画では、トランス容量は下記のとおり 300 KVA とする。

a) 取水ポンプ	$5.5 \text{ kw} \times 2 = 11.0 \text{ kw}$
b) 送水ポンプ	$37.0 \text{ kw} \times 4 = 148.0 \text{ kw}$
	計 <u>159.0 kw</u>
c) トランス容量	$159/0.8 \times 0.85 \times 0.9 = 260 \text{ KVA}$

トランスは、市販の 300 KVA とする。

トランスまでの送電設備は、水道公社によって設置されるものとし、本計画では
トランス以降の電気設備を設置するものとする。計測用の計器設備についてはポンプ
室に制御盤と併列して計器盤1面を設置して運転管理用とする。

5) 送水管設備

送水管は、送水ポンプ出口から高架水槽の入口までの延長 1,310m に 250φ のダク
タイルモルタルライニング鑄鉄管を新設する。水道公社の計画では、既設の 250φ の
鋼管を流用する計画であったが、調査した結果腐食が進行していて、本計画には使用
が不可能であるため、新設することとする。

管の材質選定に当たっては、下記の点からモルタルライニングダクタイル鑄鉄管
K型継手を採用する。

- 送水ポンプ動力を最低にするために摩擦損失係数が最低であること。
- 管の試験水圧が 30 kg f/cm^2 以上であること。
- 水撃圧に耐える継手構造であること。

6) 高架水槽設備

既設の高架水槽を補修して流用する。既設の高架水槽は 1974 年に設置された、容
量 300 m^3 の鋼板製のタンクで、地上約 14.0 m の高さを有し、現在も常時使用されて
給水区域内へ浄水を供給している。

構造調査の結果では本計画においても十分に使用に耐えるので、若干の補修を行って使用する。主な補修工事としては、

- a) タンク内外面の塗装
- b) 水位計(現地指示及び遠方指示)の設置
- c) 避雷針の設置

等である。

なお、流入、流出側のバルブについてはバイパス運転が可能な計画とする。

7) 配水管設備

配水管設備は、高架水槽から自然流下によって各需要家へ均等な水圧と流量を配分することを目的とする。

a) 配水管網の計算

-流量計算には、ヘーゼン・ウィリアム公式を採用し、摩擦係数はモルタルライニング管の直線部は $C = 130$ とし、他は曲管部、分岐管を含めて $C = 100$ とした。

-管種には 200mm 以上はダクタイル鑄鉄管T型を計画し、150mm 以下は水道用亜鉛メッキ鋼管を採用した。

-管網の計算は、節点水頭法によってコンピューターで行った。最少圧力は水道公社の標準の 10 m を基準とした。

-計算結果を APPENDIX A-8-5 に示す。

b) 管種の選定

管種の選定については、現地は降雨による道路の侵食が甚しく、埋設管が容易に露出する危険がある。従って、管の外圧による損傷が少なく、コストが安価であることが要求される。本計画では口径 200 mm 以上はダクタイル鑄鉄管とし、150mm 以下は水道用亜鉛メッキ鋼管とする。

c) 管の標準埋設深度

「ザ」国における標準設計では、管の埋設深度は管の上端から 800 mm としていますが、実地面では 300 mm ~ 400 mm の所が多い。また、道路省の管轄する国道では管の埋設深度は 1,200 mm が許可条件となっている。

これらの現状から、国道沿いは埋設深度を 1,200mm とし、他の地区では我が国における公道の埋設深度 600 mm 以深を採用する。

d) 弁類の設置

- 制水弁

制水弁は、配管の補修時における断水区域を極力少なくするために、主要な管の分岐点に設置する。また、通水時の水圧試験や泥吐弁による管内のドレンが可能な位置に設置する。弁体はコンクリートの保護ボックスで防護する。

- 排気弁

配水本管の凸部には原則として排気弁を設置して換気を行う。

- 泥吐弁

泥吐弁は配水本管内の凹部で排水が可能な河川の横断地区に主として設置し、通水時や補修時に管内のドレンを行う。

e) 既設管の利用ととりあい

現地調査の結果既設管が利用される地区は極めて少なく、市の中心部のコマーシャル地区の一部である。他の地区では配水管の再利用は行わない。但し、既設管に給水管が接続されている旧給水地区については、既設の配水支管の現状を確認した上で合理的なとりあいを行うものとする。

f) 配水管の口径別延長

口径 (mm)	材質	既設流用 (m)	新設長 (m)	合計 (m)
300	ダクタイル管	-	2,200	2,200
250	ダクタイル管	-	3,640	3,640
200	鋼管	610	-	610
200	ダクタイル管	-	3,930	3,930
150	水道用亜鉛メッキ鋼管	-	2,270	2,270
100	鋼管	420	-	420
100	水道用亜鉛メッキ鋼管	-	5,570	5,570
80	水道用亜鉛メッキ鋼管	-	8,130	8,130
65	水道用亜鉛メッキ鋼管	-	5,760	5,760
	合計	1,030	31,500	32,530

(4) 給水施設

給水施設は分水栓、分水栓サドル、止水栓、計量メーター、給水栓及び給水管からなる。本計画においては、給水施設は日本側で材料を資材供与して、工事は水道公社が行う。

1) 給水栓 (計量メーターを含む)

a) 共用栓

共用栓とは、数戸の家庭が共用して使用する水栓をいい、原則として屋外へ設置する。

既設の共用栓は 410ヶ所が設置されているが、120ヶ所は老朽化しているので新設するものとする。従って、既設共用栓のうち290ヶ所を流用する。

現在共用栓1個当たりの給水人口は平均約75人であるが、目標年にはこれを平均45人程度にする。このために必要となる共用水栓は表5-9に示すように680個である。共用栓は屋外に設置されるので損傷率も大きく、予備として100個を供与する。

表 5-9 計画共用栓の員数

<u>対象年</u>	<u>給水人口</u>	<u>必要水栓数</u>	<u>既設水栓数</u>	<u>新設水栓数</u>
1998	43,300	970	290	680

b) 公共栓

公共栓は、公共的な重要な個所に設置し、公共の用に供するとともに、消火用としても使用する。

各地区毎の水栓数は、表 5-10 に示すとおり、既設の 11 栓を除き 7 栓が必要である。

表 5-10 公共栓の計画数

地区	公共水栓数量
Quartier 1.	2
Quartier 2.	3
Quartier 2 bis.	2
Quartier 3.	3
Quartier VANGA.	1
Quartier COMMERCIAL	1
Quartier MADIADIA.	2
Quartier IME.	2
Quartier FAUNA.	1
Village KIMUANA.	1
必要水栓数合計:	18
既設水栓数合計:	11
新設水栓合計”	7

2) 給水管

a) 既設管

給水管は、既設管の約 30% を交換改修する必要がある、その口径別の延長を表 5-11 に示す。

表 5-11 給水管の延長(既設分)

口径	既設延長 (m)	取替延長 (m)
3/4" G	4.300	1.290
1" G	2.492	750
1 1/4" G	66	-
1 1/2" G	178	70
2" G	159	70
2" PVC	76	-
TOTAL:	7.221	2.180

b) 新設管

新設管については1栓当たり 15.0 m とし、次の口径別の延長とする。

-新設管の延長 共用栓 780 栓 × 15 m/栓 = 11,700 m

公共栓 7 栓 × 15 m/栓 = 105 m

-口径別延長

口径	割合	共用栓	公共栓	計
1 1/2" G	12%	1,410 m	5 m	1,415m
1" G	74%	8,650 m	85 m	8,735m
3/4" G	14%	1,640 m	15 m	1,655m
計	100%	11,700 m	105 m	11,805m

c)給水管の合計延長(m)

口径	既設取替	新設長	合計
3/4" G	1,290	1,655	2,945
1" G	750	8,735	9,485
1 1/2" G	70	1,415	1,485
2" G	70	—	70
合計	2,180	11,805	13,985

(5)付帯施設

1) 管理事務所

キンベセ地区の給水管理を行うために管理事務所を設置する。管理事務所には所長室、無線室、料金徴収のための事務室、配水管、給水管等の補修要員の詰所等、管理上最低必要な建家面積 220m²の事務所とする。事務所は、外壁鉄筋コンクリート、床ビニールアス系タイル張り、天井石綿吸音板、窓アルミサッシ等から成っている。

2) 資材倉庫及び補修工場

計量メーター、バルブ等の諸機材の格納管理並びに給水栓やバルブ、メーター類の簡易な機材の補修、修理用としての資材倉庫を兼用した補修工場を設置する。建家面積 200m²の補修工場にはパイプ類の切断機やネジ切り等の補修用機材を供与する。これらのリストは表 4-3 に示したとおりである。

倉庫の外壁は、鉄筋コンクリート、床及び、天井はモルタルハードナー等から成り、電気配線を行う。

(6) 運転管理用の車輛の供与

取水から給、配水設備全般の運転管理並びに補修に必要な車輛として、運搬用トラック1台と連絡調査用のジープを1台供与する。

5-3-2. ルカラ

(1) 施設の概要

ルカラ地区は、全体配置図(図 L-001)に見る如く国道をはさんで6地区からなっている。水源は削井2本を予定し、国道の南側の位置に候補地点を選定する。水質は良好と推定されるので、滅菌後高所の配水池へ送水し、自然流下で給水区域内へ配水される。

配水池の予定地は、水道公社の計画では国道の南側が予定されていたが、現地調査の結果、国道の北側に人口が集中しているため、北側の高所に選定する。地区内は起伏が大きく、道路の路面の凹凸が激しいので、配水管の設計、特に給水管の施工に当たっては管が折れたり、曲がったりしないように注意を要する。

(2) 取水施設

1) 取水ポンプ設備

水源の削井と揚水テストは水道公社が行い、その資料に基づいて取水ポンプを計画する。

取水ポンプは $0.4\text{m}^3/\text{min} \times 45\text{m} \times 7.5\text{kw} \times 3$ 台(内1台は予備)の水中モーターポンプとする。

予備ポンプは水道公社によって削井が行われるまでは格納することとし、掘付工事、配管工事等は本計画では行わないで、資材供与のみとする。

削井のケーシング内には水位電極を設置して、低水位に対して警報を発して自動的に停止する計画とする。

各ポンプの吐出口には夫々積算流量、瞬間流量計を設置して、揚水量の確認を行う。

(3) 送水施設

1) 集水池設備

井戸ポンプからの揚水を集合して滅菌後配水池へ送水するために集水池を設置する。

集水池は、容量 75m^3 (1日最大給水量の2.8時間分)の鉄筋コンクリート構造で、上部に塩素滅菌室を設け、側面は送水ポンプ室とする。

2) 塩素滅菌設備

取水ポンプの揚水量に対して手動で注入量を調節して塩素の溶解溶液を注入する。

$$\text{平均注入量} \quad 1,100 \text{ m}^3/\text{日} \times 1 \text{ mg}/\ell = 1.1 \text{ kg}/\text{日}$$

Pittchlor 70%有効塩素として

$$\text{平均使用量} = 1.1 \text{ kg}/\text{日} / 0.7 = 1.57 \text{ kg}/\text{日} = 48 \text{ kg}/\text{月}$$

3) 送水ポンプ設備

送水ポンプは高所の配水池へ1日最大給水量で送水する。ポンプの要項は0.4 m³/min×52 mH×1,450 rpm×7.5 kw×3台(内1台は予備)

とし、配水池の水位によって手動で運転制御する。ウォーターハンマーに対しては最も一般的なフライホイールと急閉チェック弁によって対応する。その他ポンプの制御に関しては、全体フロー図(図 L-002)に示す。

4) 電気設備

現在 SNEL は 70/6.6 KV, 200 MVA の変電所を持っており、ルカラからキンペセへ給電用の 15 KV のケーブルが設置されている。これから、新たに受電する。

-受電容量の計算

$$\text{取水ポンプ} \quad 7.5 \text{ kw} \times 2 = 15 \text{ kw}$$

$$\text{送水ポンプ} \quad 7.5 \text{ kw} \times 2 = 15 \text{ kw}$$

$$\text{計} \quad 30 \text{ kw}$$

$$\text{トランス容量} \quad 30/0.8 \times 0.85 \times 0.9 = 49.0 \text{ KVA}$$

標準品を考慮して、100 KVA とする。

受電に関しては、キンペセと同じく本計画ではトランス以降の電気設備を計画し、トランス迄の送電設備は、水道公社側で行うものとする。

5) 送水管設備

送水管設備は、送水ポンプの吐出口から配水池まで延長 2,020 m、高低差 36 m 間に口径 150 mm のダクタイル鋳鉄管を敷設する。途中に1ヶ所国道横断があるが、その外は原野と農道であるので、施工性は良いが、道路が降雨によってスコアされる危険があるので、現地の状況に応じて標準埋設深度を深くして、管が露出することがないようにする。

また、ウォーターハンマーによる水撃圧に対して、曲管部の保護工に留意する。その他はキンベセ地区に準じる。

(4) 配水施設

1) 配水池設備

配水池は、平均送水量に対して、時間的な使用水量の変動に対処するために浄水を一時貯留する水槽で、地区内の高所にコンクリート製で築造する。

$$\text{貯水容量: } \begin{array}{l} \text{長} \quad \text{幅} \quad \text{有効水深} \\ 18.0 \times 10.0 \times 2.0 \end{array} = 360 \text{ m}^3$$

貯留時間: 1日最大給水量の32%

1日最大給水量の8時間

貯水容量の基準をキンベセよりも大きくした理由は、ルカラの給水区域内には公共的な需要が殆どなく、大半が農家で構成されているためで、簡易水道の施設計画指針に基づいて、1日最大給水量の約8時間分とする。

また、地区内の配水池の近くに高地があり、教会等があるので、約6.0m³の高架水槽を設置して加圧ポンプによって給水することとする。

2) 配水管設備

管水道の延長は下記の通りである。他はキンベセに準じる。

口径(mm)	延長(m)
200 FD	570
150 G	430
100 G	5,160
80 G	3,250
65 G	2,760
計	12,170 m

(5) 給水施設 以下、キンベセに準じる。

1) 給水栓の数 (計量メータを含む)

共用栓 550個 (うち70個は予備)

公共栓 9個

2) 給水管の延長

延長	口径	延長(m)
559.0 × 15 m = 8,390 m	1 1/2" G	1,010
	1" G	6,210
	3/4" G	1,170
	計	8,390 m

3) 給水メーター

口径	具数
1 1/2" G	29
1" G	150
3/4" G	380
計	559

(6) 付帯設備

- 1) 管理事務所 112 m² × 1 戸
- 2) 資材倉庫 110 m² × 1 戸

(7) 運搬車輛

- 1) 小型トラック × 1 台

5-3-3. その他資機材

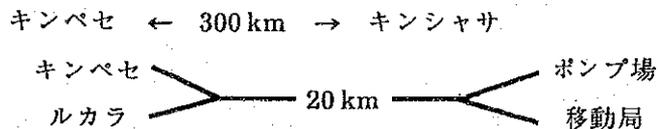
(1) 無線装置

水道公社のバ・ザイル州の他の給水事務所が保有する無線機と同調させることの可能な機種を供与する。

- 親局 2 台 (SSB 150 W 無線機) … キンベセ及びルカラの管理事務所に各 1 台
 子局 4 台 (携帯用無線機) … キンベセ、ルカラポンプ場各 1 台、キンベセ連絡車、ルカラ小型トラック各 1 台

アンテナ類一式

受信可能距離



アンテナ用タワーの工事は水道公社で行う。

(2) スペアパーツ

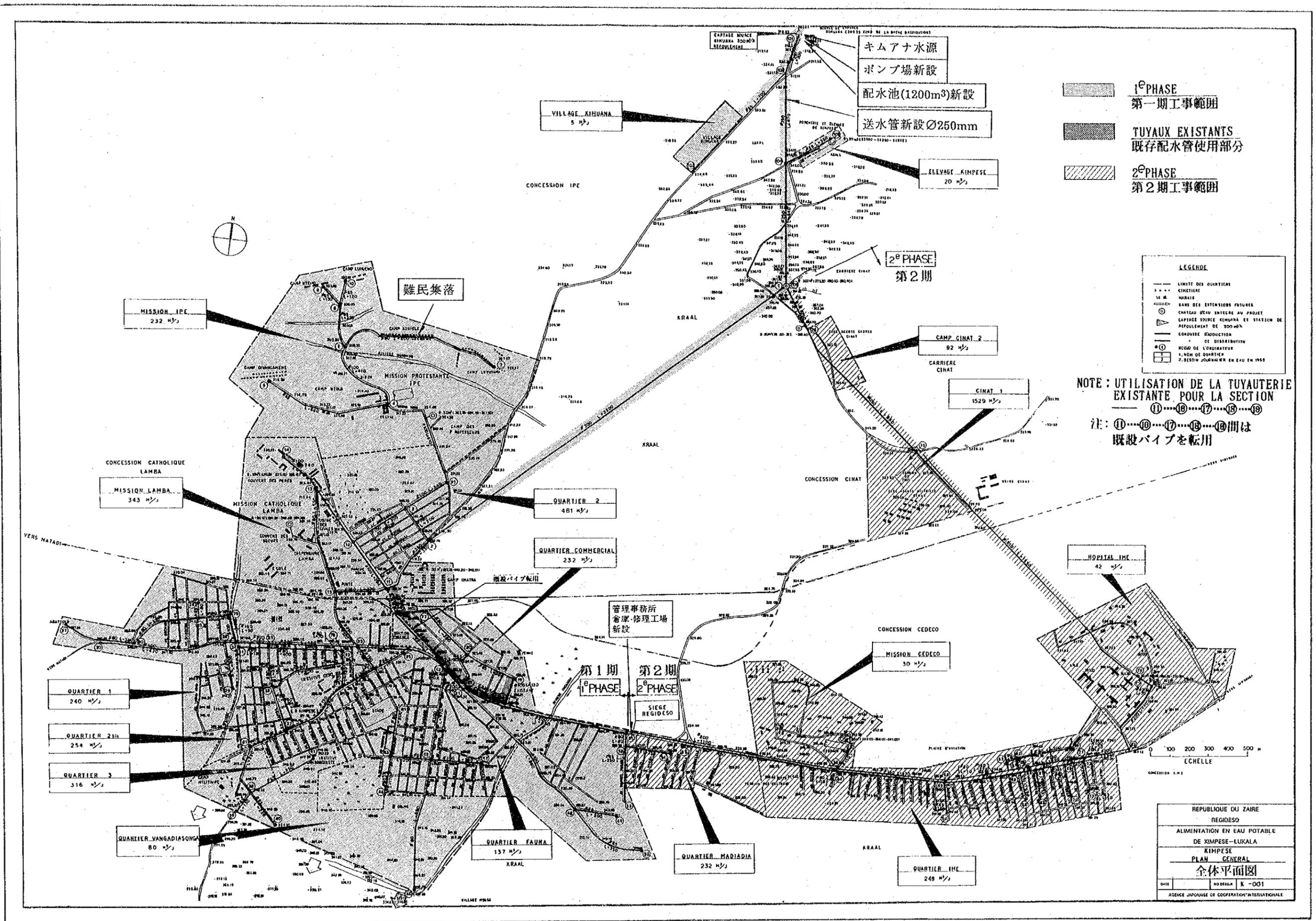
施設の資機材のスペアパーツは、施設が2年間の運用に耐えるに必要な量を供与する。

5-4. 基本設計図

本計画の施設に係わる基本設計図は、以下に示すとおりである。

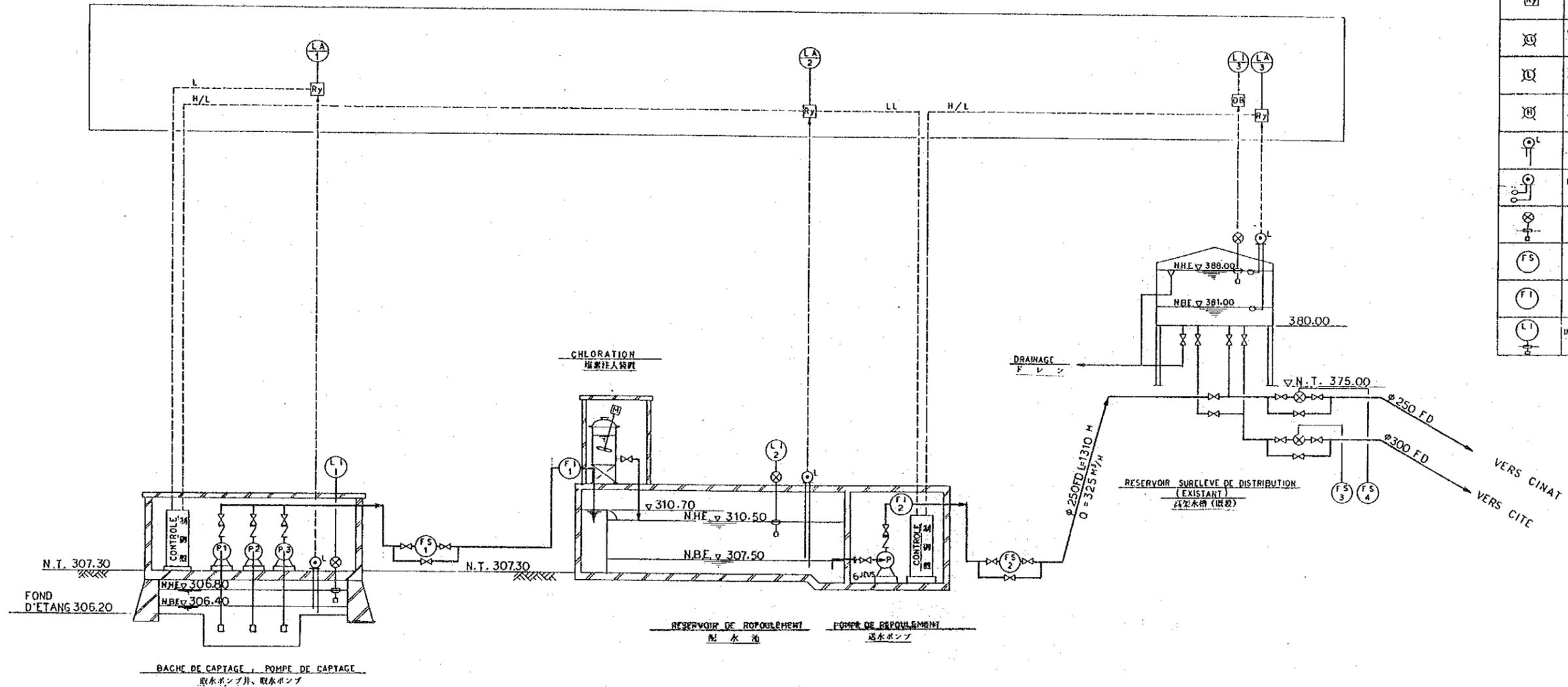
5-4-1. 基本設計図リスト(キンベセ地区)

1.	K-001	全体平面図
2.	K-002	全体フロー図
3.	K-003	取水配水設備全体配置図
4.	K-004	取水設備ポンプ室構造図
5.	K-005	配水設備配水池構造図
6.	K-006	配水設備ポンプ室構造図
7.	K-007	送水ポンプ設備図
8.	K-008	電気全体系統図
9.	K-009	電気単線系統図及び盤外形図
10.	K-010	電気計装図
11.	K-011	事務所倉庫電気平面図
12.	K-012	配水系統図
13.	K-013	配水管縦断図1/2
14.	K-014	配水管縦断図2/2
15.	K-015	配水管標準埋設図
16.	K-016	給水栓・バルブボックス詳細図
17.	K-017	事務所・倉庫・修理工場構造図



LEGENDE
凡例

SYMBOLS 記号	NOMS - FONCTIONS 名称・機能
(LI)	INDICATEUR NIVEAU (PANEAU) 水位指示計 (パネル取付型)
(DB)	DISTRIBUTEUR ディストリビュータ
(Ry)	RELAJ ELECTRIQUE 電動継電器
(L)	SIGNAL LUMINEUX (PLUSBAS) 表示灯 (異常低)
(L)	SIGNAL LUMINEUX (BAS) 表示灯 (低)
(L)	SIGNAL LUMINEUX (HAUT) 表示灯 (高)
(L)	INTERRUPTEUR ELECTRIQUE 電機式レベルスイッチ
(L)	INTERRUPTEUR FRICTIONNEL フリクションレベルスイッチ
(FS)	ACCUMETRE (PLACE) 流量積算計 (現場型)
(FI)	DEBITMETRE (PLACE) 流量指示計 (現場型)
(LI)	INDICATEUR NIVEAU (PLACE) 水位指示計 (現場型)



名称	要項及び運転制御方法
取水ポンプ	有効容積 V = 130 m³ 水位現地指示
取水ポンプ	要項 125 X 100 - 2.1 m³/min X 9.0h X 5.5kw - 3set (内予備 1) 運転 1) 配水池の H/L でポンプ OFF 警報 L/L でポンプ ON 警報 2) 取水ポンプ井の L/L でポンプ OFF 警報 3) 取水流量積算、指示
塩素注入	1) 手動にてバルブ開度により注入量制御
送水ポンプ	要項 160 X 1.3 m³/min X 102h X 37kw - 6set (内予備 2) 運転 1) 高架水槽の水位指示計により手動にてポンプ有数制御 2) 高架水槽 H/L、L/L、警報 3) 配水池 L/L でポンプ OFF

名称	要項及び運転制御方法
配水池	28,601 X 15.0m X 3.00h X 1v = 1200m³ 1) 配水池水位現地指示 2) 配水池水位警報
送水流量	現地指示積算計
高架水槽 (既設)	V = 300 m³ 1) ポンプ室へ水位指示 2) ポンプ室へ H/L、L/L、警報
配水流量	1) センター配水流量現地積算 2) ネット配水流量現地積算

ARTICLES	PRINCIPE FONCTIONNEL
BACHE	VOLUME NOM. V = 130 m³ INDICATION DE NIVEAU SUR PLACE
POMPE DE CAPTAGE	CAPACITE : 125 X 100 - 2.1 m³/min X 9.0 h X 5.5 kW - 3 PIECES (1 RESERVE) OPERATION 1) ARRET A N.H.E. DE RESERVOIR DE REFOULEMENT. MARCHE A N.B.E. DE RESERVOIR DE REFOULEMENT. 2) ARRET A N.B.E. DE BACHE. 3) CALCUL D'ACCUMULATION DE CAPTAGE ET SIGNALISATION.
CHLORINATION	OPERATION MANUELLE POUR CONTROLE.
POMPE DE REFOULEMENT	CAPACITE : 160 X 1.3 m³/min X 102 h X 37 kW - 6 PIECES (2 RESERVES) OPERATION 1) CONTROLE MANUEL DE POMPES A OPERER SUIVANT INDICATEUR DE RESERVOIR SURELEVE. 2) SIGNAUX N.H.E. N.B.E. DE RESERVOIR SURELEVE. 3) ARRET A N.B.E. DE RESERVOIR DE REFOULEMENT.

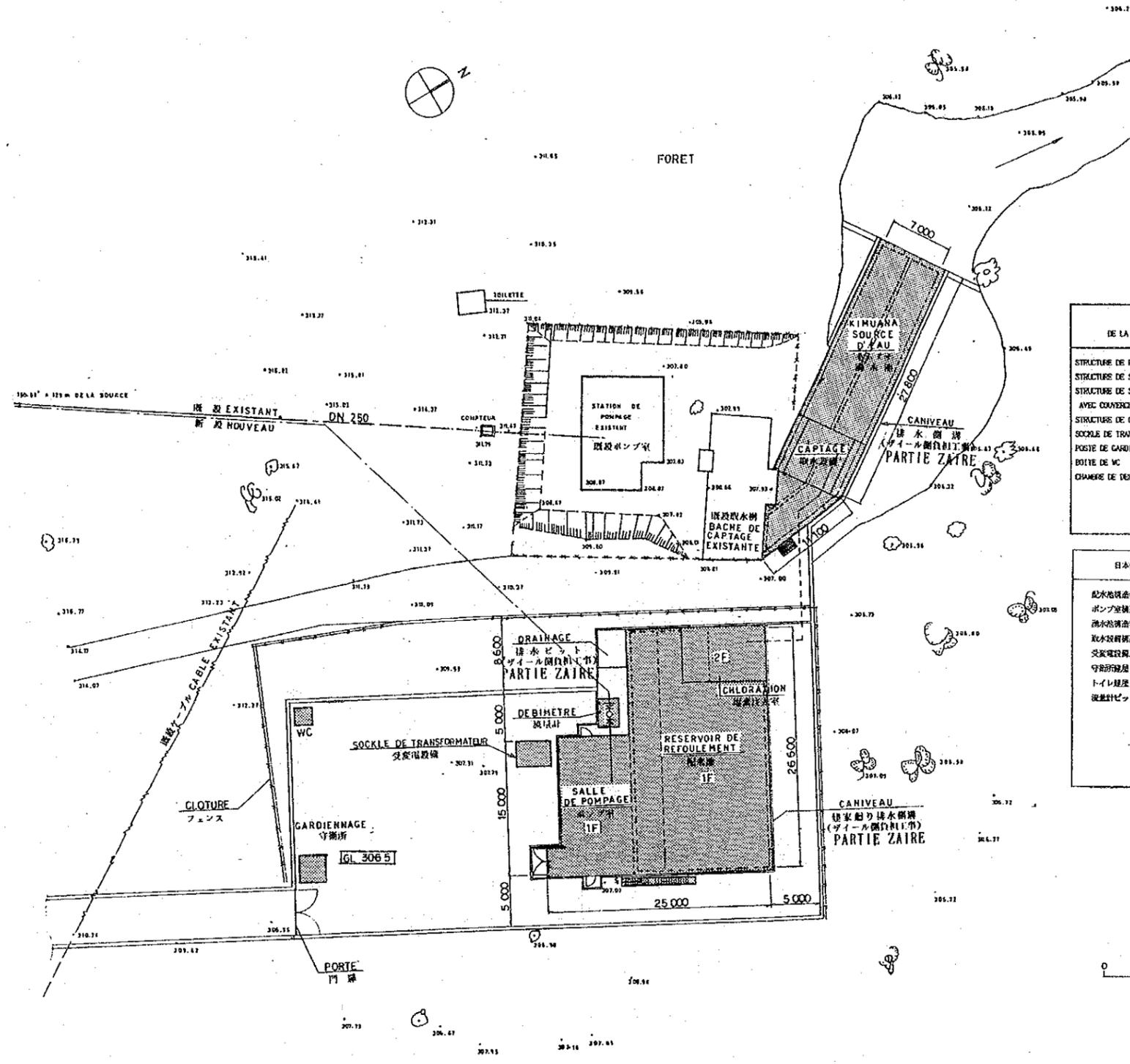
ARTICLES	PRINCIPE FONCTIONNEL
RESERVOIR DE REFOULEMENT	VOLUME NOMINAL : 26,601 X 15,0 m X 3,00 h X 1 v = 1200 m³ 1) INDICATION NIVEAU D'EAU SUR PLACE. 2) SIGNALISATION NIVEAU D'EAU DE RESERVOIR.
DEBIT REFOULE	ACCUMETRE SUR PLACE
RESERVOIR SURELEVE DE DISTRIBUTION (EXISTANT)	VOLUME NOMINAL : 300 m³ 1) INDICATION NIVEAU D'EAU VERS ST. POMPAGE. 2) SIGNALISATION N.H.E. N.B.E. VERS ST. POMPAGE.
DEBIT DISTRIBUE	1) CALCUL SUR PLACE D'ACCUMULATION D'EAU DIRECTION CITE. 2) CALCUL SUR PLACE D'ACCUMULATION D'EAU DIRECTION CINAT.

MODALITE DE DISTRIBUTION D'EAU

MOYENNE PAR JOUR 日平均給水量	MAXIMUM PAR JOUR 日最大給水量	MAXIMUM PAR HEURE 時間最大給水量
4,514 M³/D = 188 M³/H	5,200 M³/D = 217 M³/H	7,800 M³/D = 325 M³/H

REPUBLIQUE DU ZAIRE
REGIDESO
ALIMENTATION EN EAU POTABLE
DE KIMPESE-LUKALA
KIMPESE
PLAN DE SYSTEME
全体フロー図

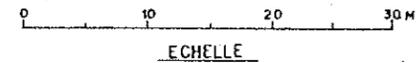
DATE: _____ NO. DESSIN: _____ K-002
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE



□ : EXISTANT
 ■ : PARTIE JAPON
 日本側工事

TRAVAUX DE LA PART DE JAPON	TRAVAUX DE LA PART DE ZAIRE
STRUCTURE DE RESERVOIR DE REFOULEMENT	NIVELLEMENT DE TERRAIN
STRUCTURE DE SALLE DE POMPAGE	AVEC PROTECTION DE PENTE
STRUCTURE DE SOURCE D'EAU	REALISATION DE CANIVEAU ET CHAÎNE
AVEC COUVERTURE	NIVEAU DE SOUS-TOIT
STRUCTURE DE CAPTAGE	CLOTURE, PORTE
SOCKLE DE TRANSFORMATEUR	ACCES
POSTE DE GARDIENNAGE	PAYEMENT PAR BETON ET GRAVIER DESSOUS
BOITE DE WC	AUTOUR DE SOURCE D'EAU
CHAMBRE DE DEBITMETRE	LES AUTRES ET TRAVAUX NON INDIGUES SUR LES PLANS

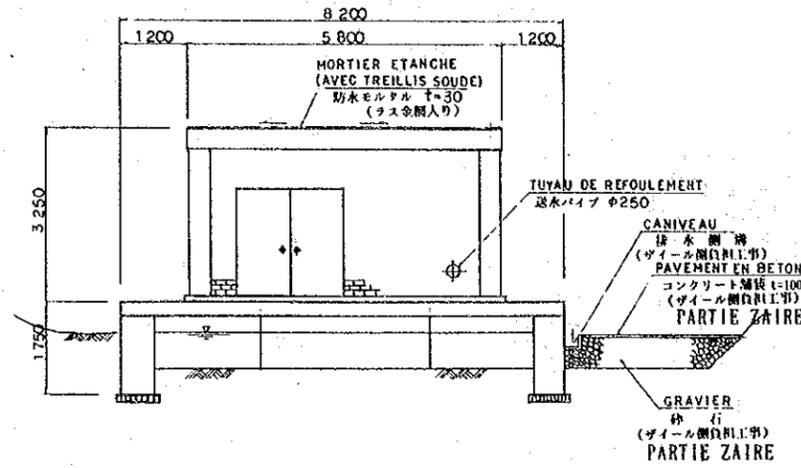
日本側負担工事	ザイル側負担工事
配水池遺棄物	敷地造成 (植樹防護を含む)
ポンプ室積込物	雨水排水設備
湧水池清浄池 (原樹付木)	擁壁
取水設備積込物	フェンス・門扉
変電設備基礎	進入道路
守衛所積込物	湧水池外湧出処理床・舗装 (コンクリート)
トイレ建設	
測量計ピット	その他、日本側負担工事と別面に明示されていないもの



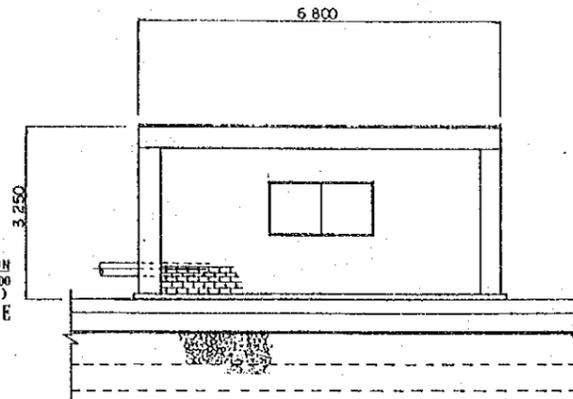
REPUBLIQUE DU ZAIRE
 REGIDESO
 ALIMENTATION EN EAU POTABLE
 DE KIMPESE-LUKALA
 KIMPESE
 PLAN SITUATION DE SOURCE KIMUANA
 取水配水設備 全体配置図
 DATE: N° DESSIN: K-003
 AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

INSTALLATION DE CAPTAGE
取水設備

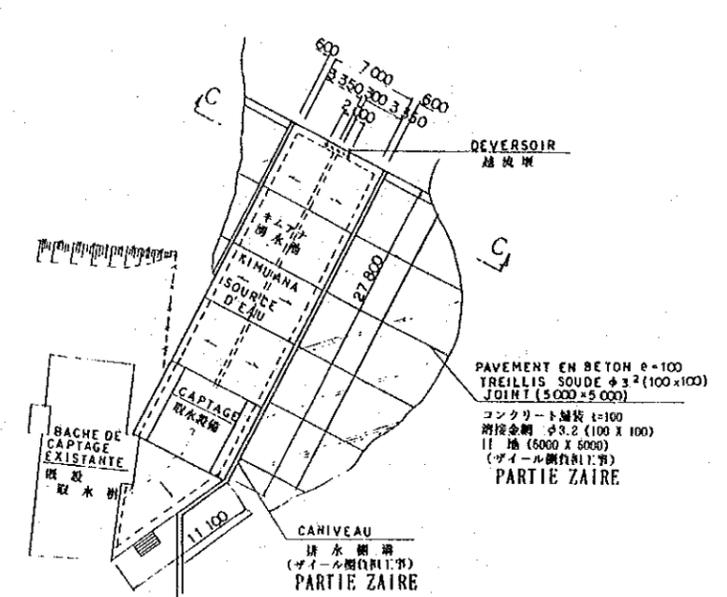
FACADE EN FACE
正面図



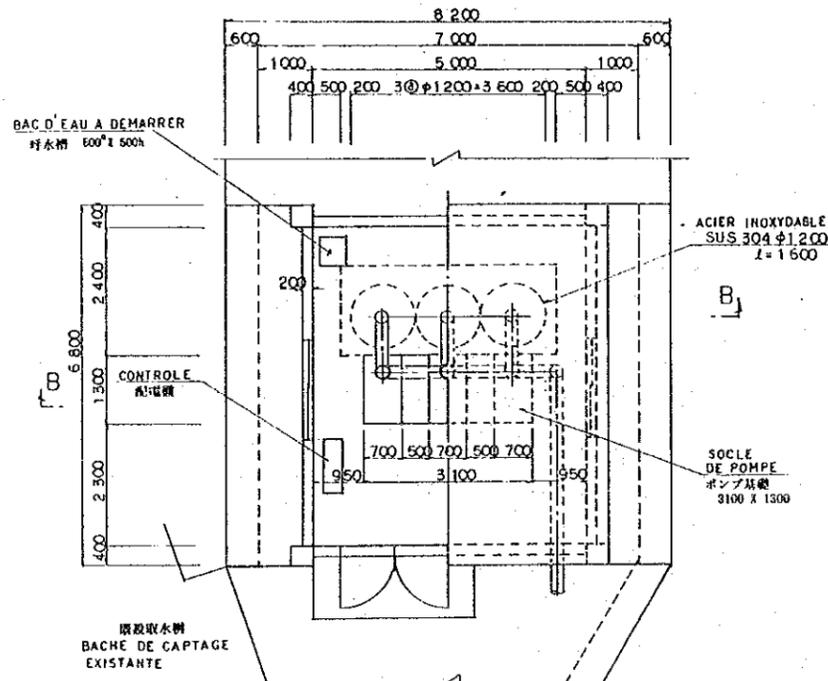
FACADE LATÉRALE
側面図



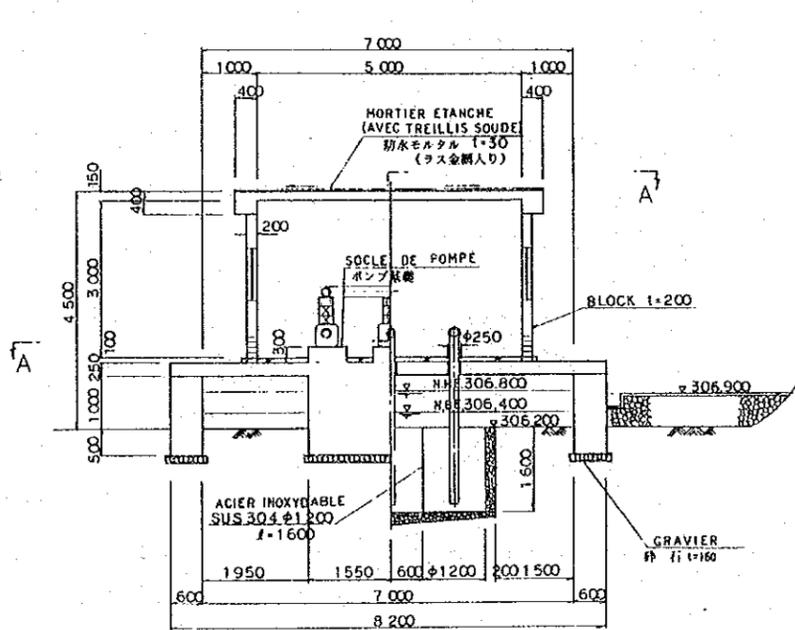
PLAN DE PAVEMENT
舗装平面図 (ワイール鋼板1.1等)



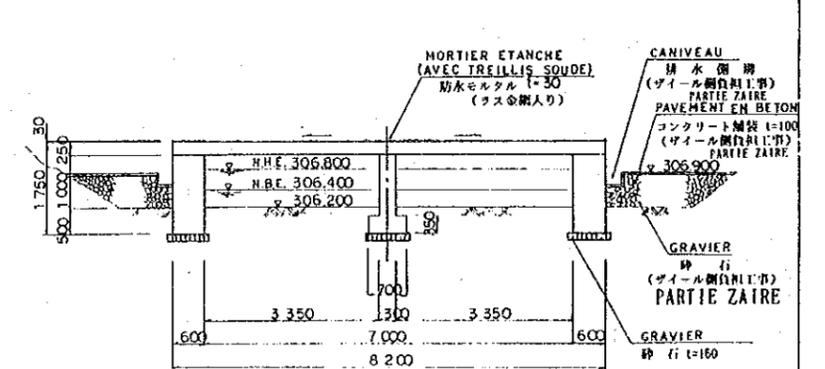
COUPE HORIZONTALE A-A
A-A断面



COUPE VERTICALE B-B
B-B断面

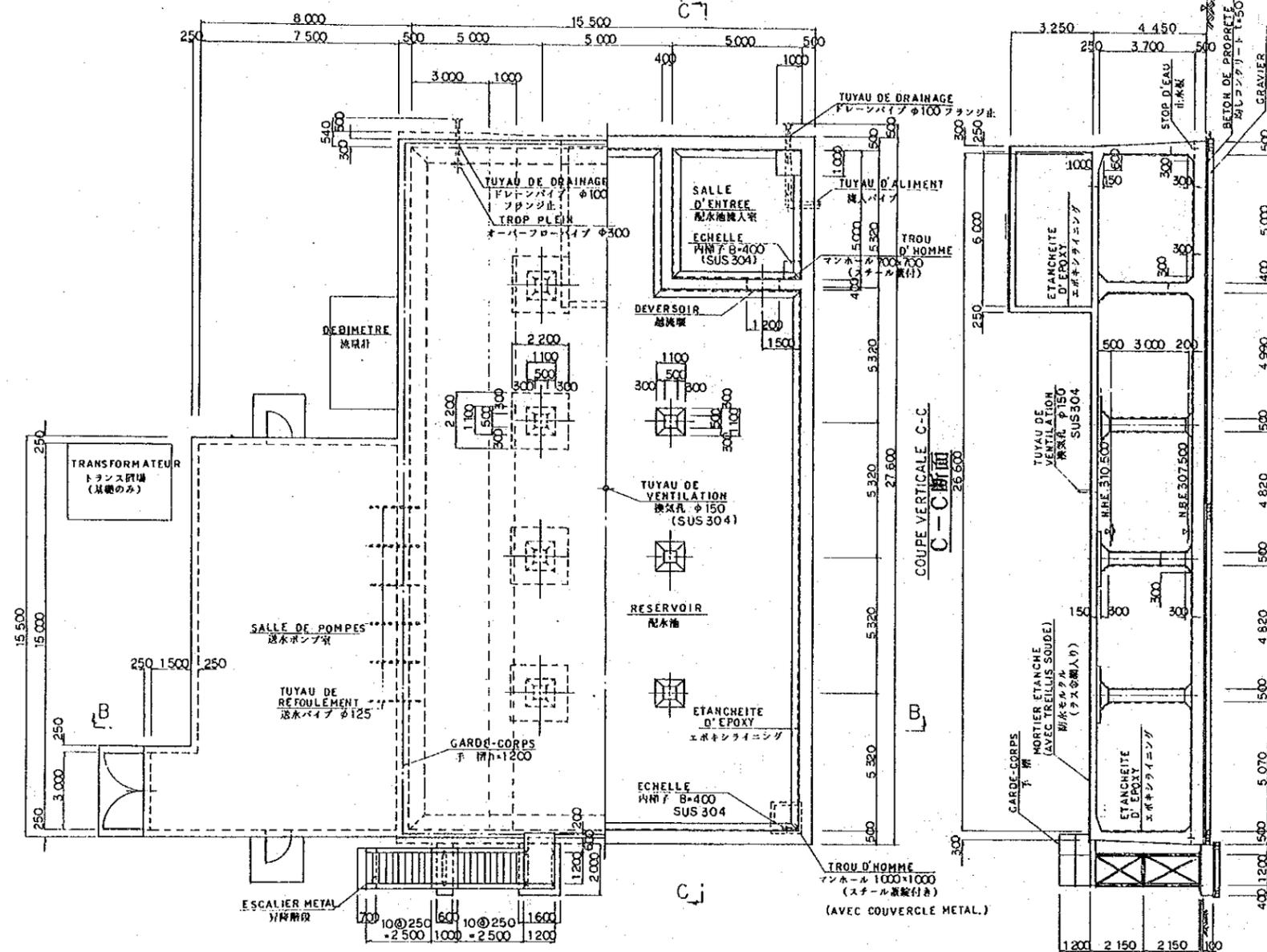


COUPE VERTICALE C-C
C-C断面

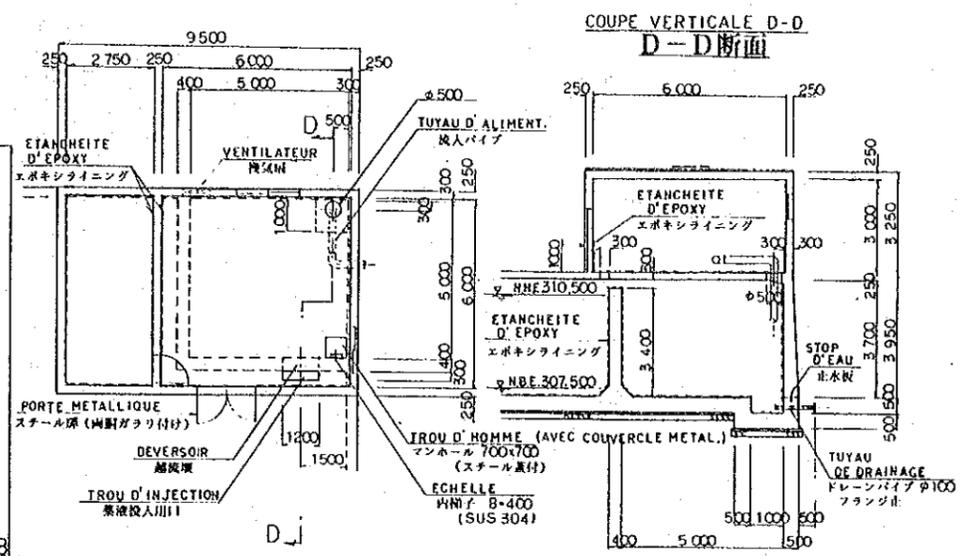


REPUBLIQUE DU ZAIRE		
REGIDESO		
ALIMENTATION EN EAU POTABLE		
DE KIMPESE--LUKALA		
KIMPESE		
INSTALLATION DE CAPTAGE		
取水設備 ポンプ室構造図		
DATE	NO. Dessin	K-004
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE		

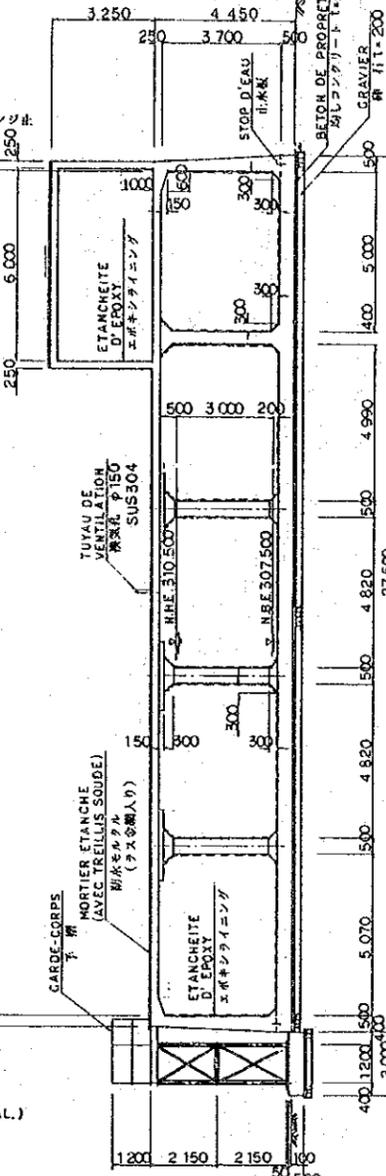
VUE EN PLAN (COUPE HORIZONTALE A-A)
平面図 (A-A断面)



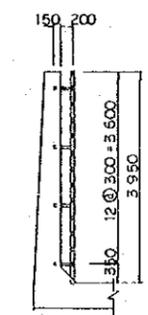
DETAIL DE SALLE DE CHLORATION
塩素注入器室詳細図



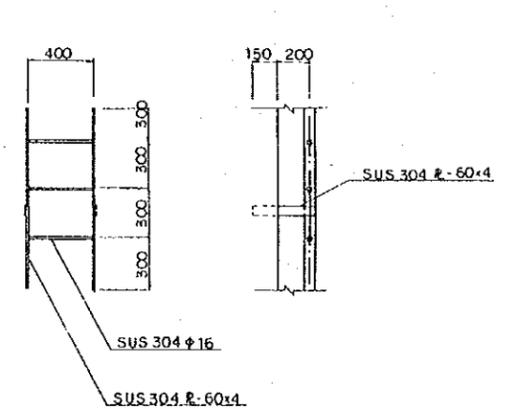
COUPE VERTICALE C-C
C-C断面



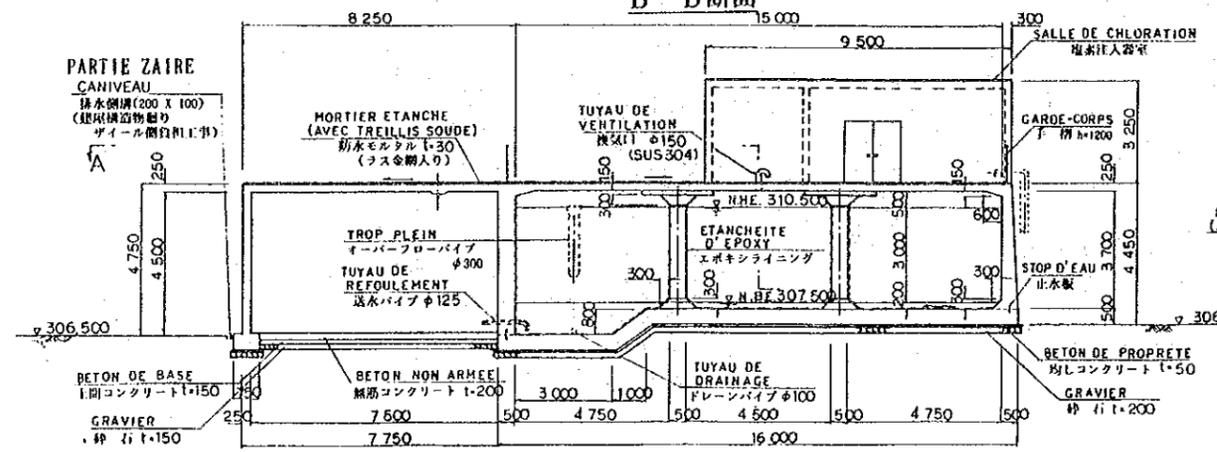
COUPE 断面図



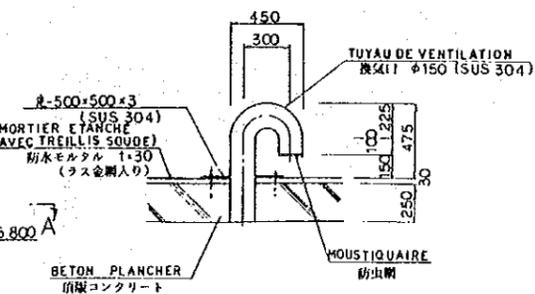
DETAIL D'ECHELLE INTERIEUR
内梯子詳細図



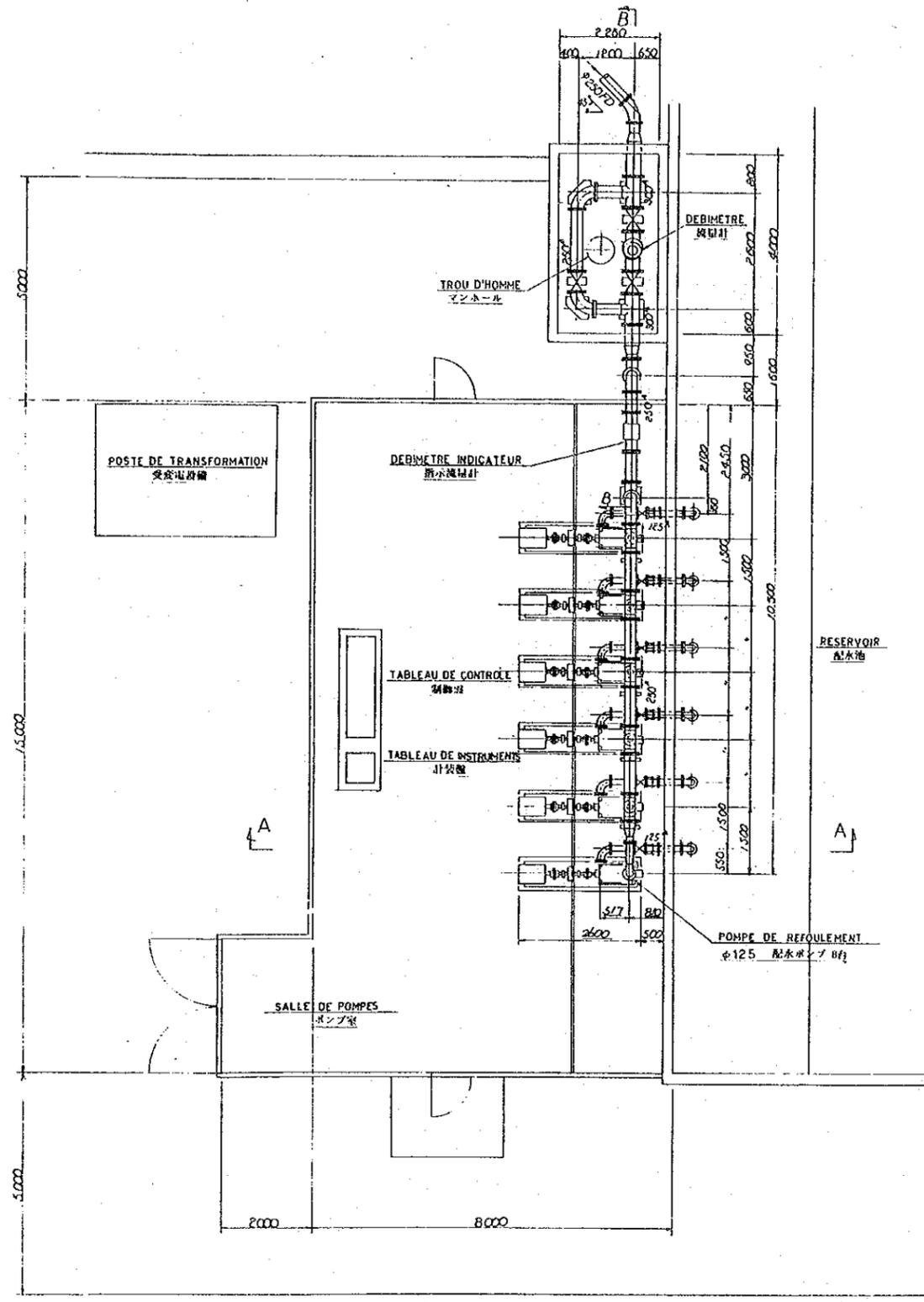
COUPE VERTICALE B-B
B-B断面



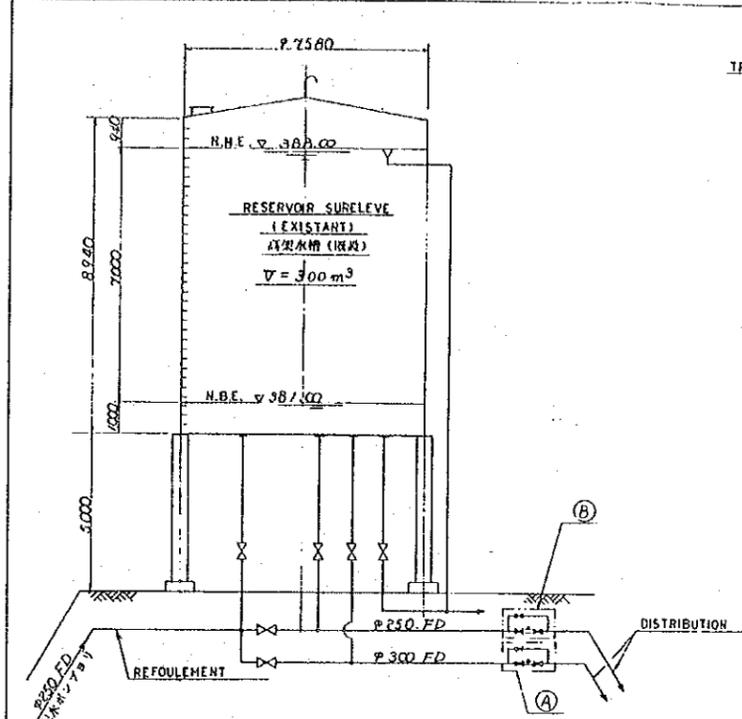
DETAIL DE COUVERCLE PLANCHER
上床版詳細図



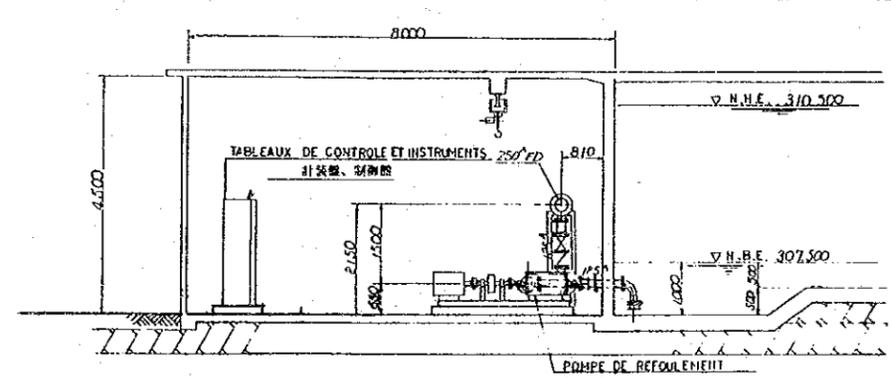
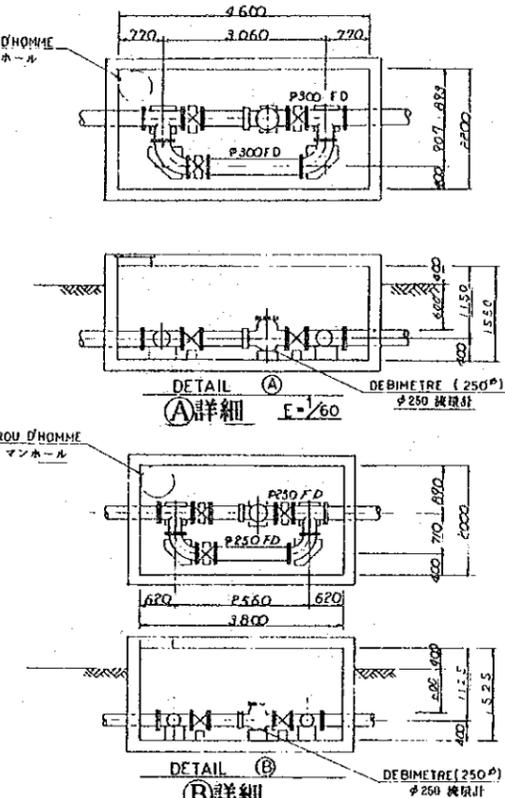
REPUBLIQUE DU ZAIRE		
REGIDESO		
ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE KIMPESE-LUKALA		
KIMPESE		
RESERVOIR DE REFOULEMENT-COFRAGE-EQUIP		
配水設備		配水池構造図
DATE	NO. DESSIN	K-005
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE		



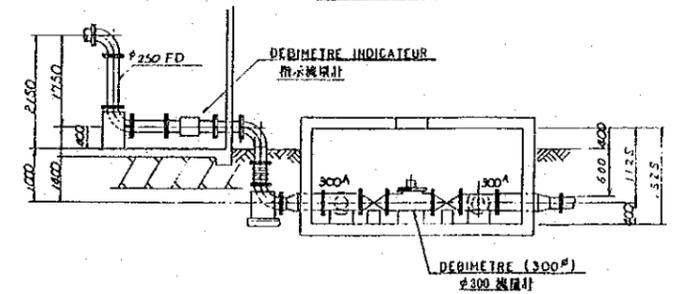
VUE EN PLAN
平面図



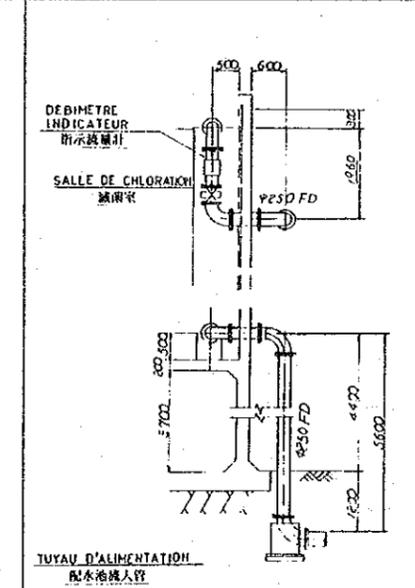
TUYAUTERIE AUTOUR DE RESERVOIR SURELEVE
高架水槽廻り配管系統図



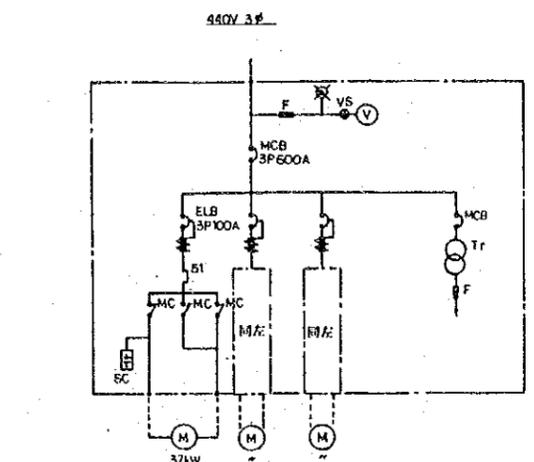
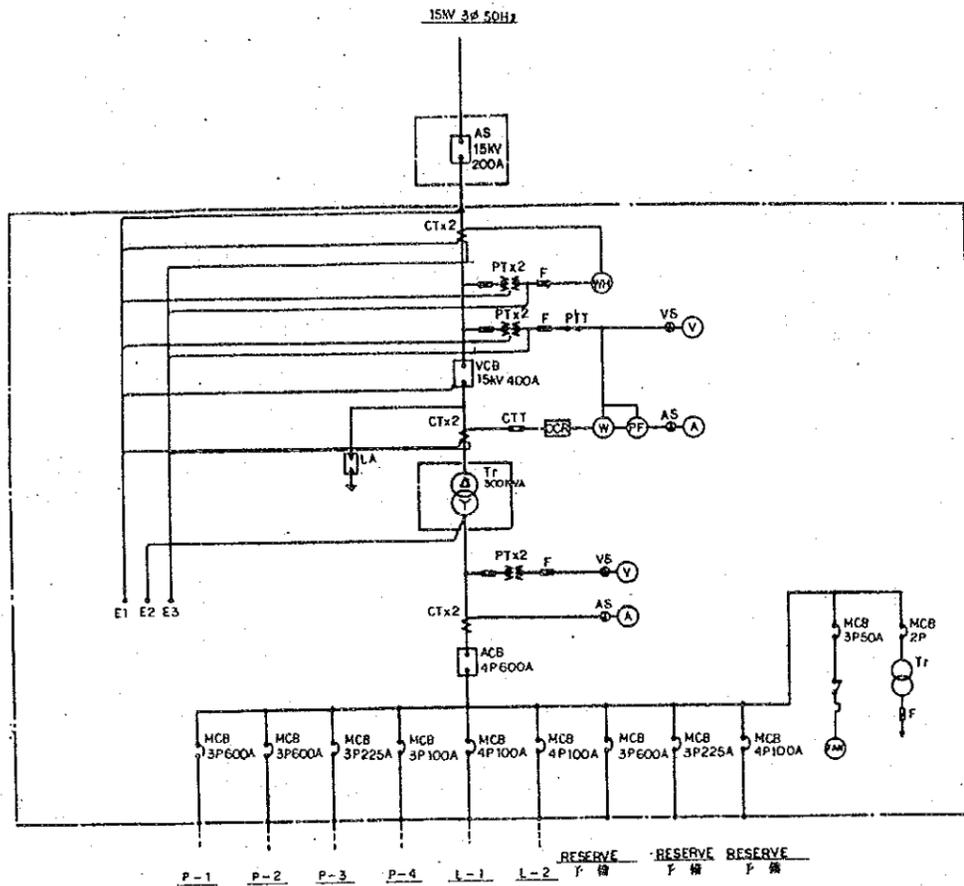
COUPE VERTICALE A-A
A-A断面図



COUPE VERTICALE B-B
B-B断面図

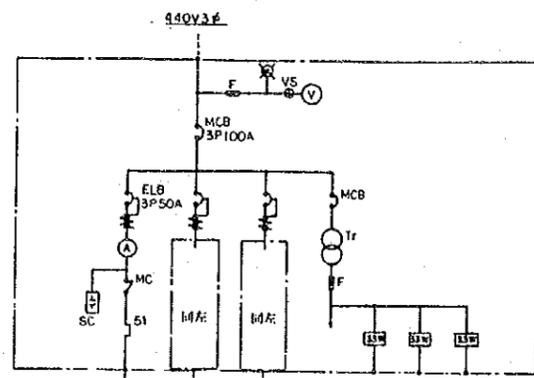


REPUBLICQUE DU ZAIRE		
REGIDESO		
ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE KIMPESE-LUKALA		
KIMPESE		
POMPE DE REFOULEMENT ET RESERVOIR SURELEVE 送水ポンプ設備図		
DATE	NO. DESSIN	K-007
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE		



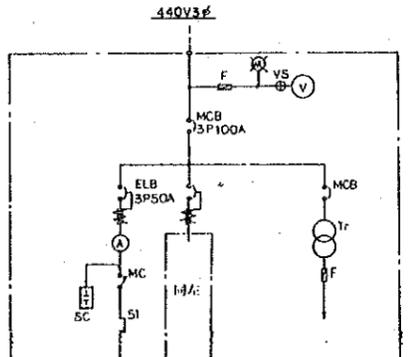
P-1 POUR POMPES DE REFOUL. NO.1,2,3
No.1送水ポンプ No.2送水ポンプ No.3送水ポンプ

P-2 POUR POMPES DE REFOUL. NO.4,5,6
No.4送水ポンプ No.5送水ポンプ No.6送水ポンプ



P-3 POUR POMPES DE CAPTAGE NO.1,2
No.1井ポンプ No.2井ポンプ

P-1 P-2

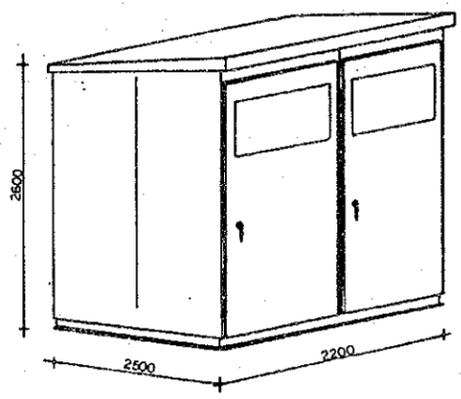


P-4 POUR EQUIPEMENT DE CHLORATION NO.1,2

NO. 1塩素注入装置 NO. 2塩素注入装置

LEGENDE

SYMBOLS	DESIGNATIONS
AS	INTERRUPTEUR A AIR
VCB	DISJONCTEUR SANS AIR
MCB	DISJONCTEUR DE DISTRIBUTION
WH	ACCUMETRE
V	VOLTMETRE
W	WATTMETRE
PF	FACTEUR PUISSANCE
A	AMPERMETRE
OCR	RELA SURCHARGE
LA	PARATONNERRE
Tr	TRANSFORMATEUR
PT	DTIC POUR COMPTEURS
CT	TRANSFORMATEUR COURANT



POSTE DE TRANSFORMATION
受変電設備

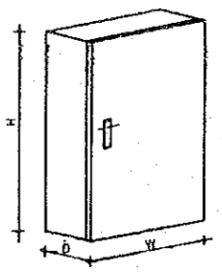
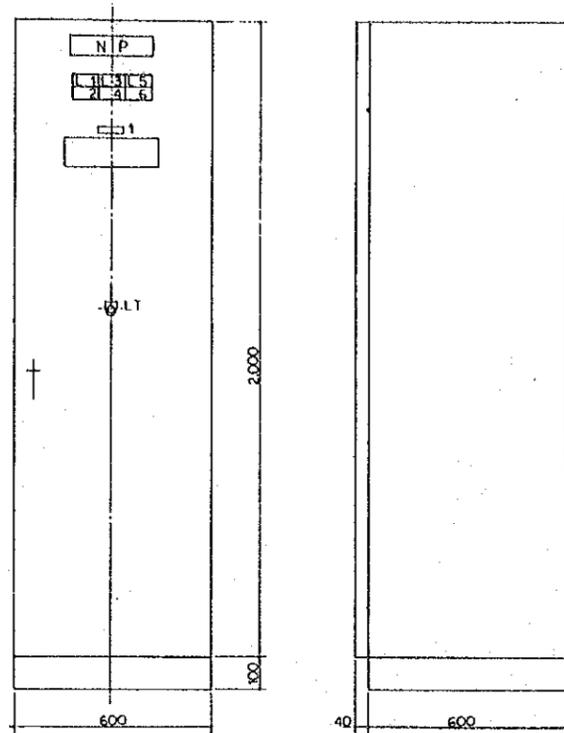


TABLEAU DE DISTRIBUTION
分電盤

	W	H	D
P-1	1100	2000	350
P-2	1000	2000	350
P-3	800	1200	250
P-4	700	1200	200

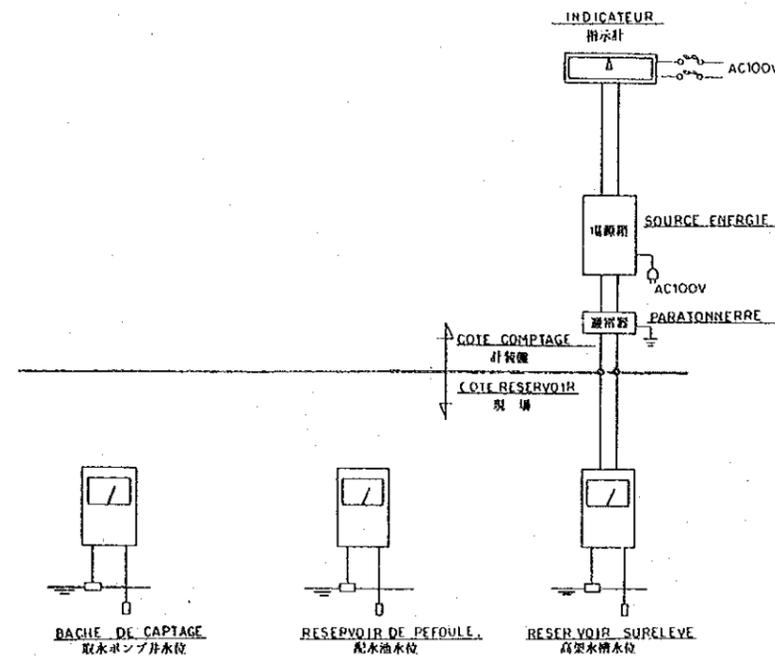
REPUBLIQUE DU ZAIRE
REGIDESO
ALIMENTATION EN EAU POTABLE
DE KIMPESE-LUKALA
KIMPESE
PLANS DE DISTRIBUTION ELECTRIQUE
電気単線系統図 及び 盤外形図

DATE: _____ NO. DESSIN: K-009
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE



DIMENSION DE CABINET
計装盤外形図

NO.	NOMS 名 称	REMARQUES 備 考
NP	TABLEAU DE COMPTAGE 計 装 盤	
L1	NIVEAU D'EAU BAS A BACHE 取水ポンプ水位 低	
L2	NIVEAU D'EAU PLUS BAS A RESERVOIR 配水池水位 異常低	
L3	NIVEAU D'EAU HAUT A RESERVOIR 配水池水位 高	
L4	NIVEAU D'EAU BAS A RESERVOIR 配水池水位 低	
L5	NIVEAU D'EAU HAUT A RESERVOIR SURELEVE 高架水槽水位 高	
L6	NIVEAU D'EAU BAS A RESERVOIR SURELEVE 高架水槽水位 低	
1	INDICATION NIVEAU D'EAU RESERVOIR SURELEVE 高架水槽水位指示	
L.T	LAMPE DE TEST ランプテスト	



INDICATION NIVEAU D'EAU
ループ図

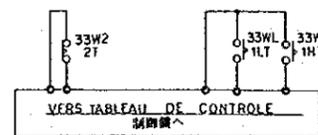
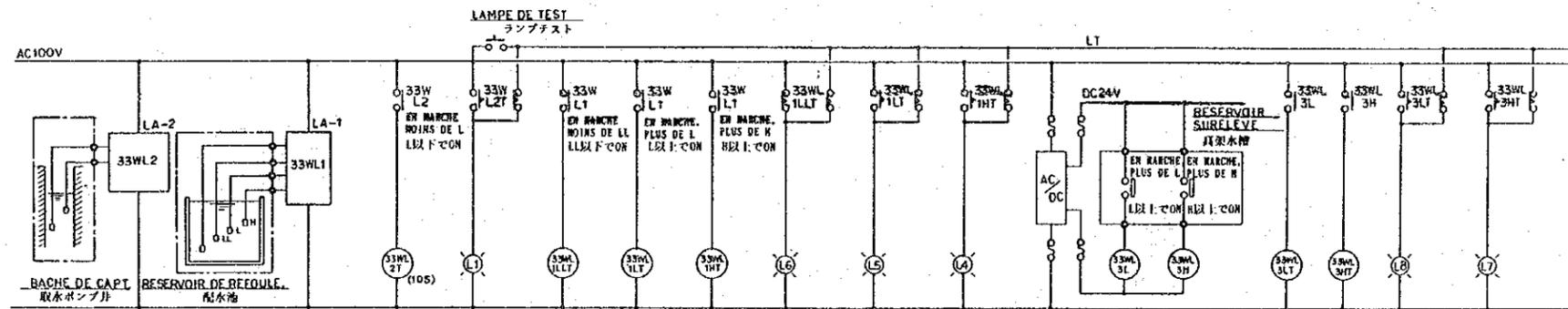
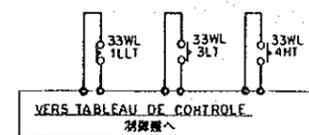
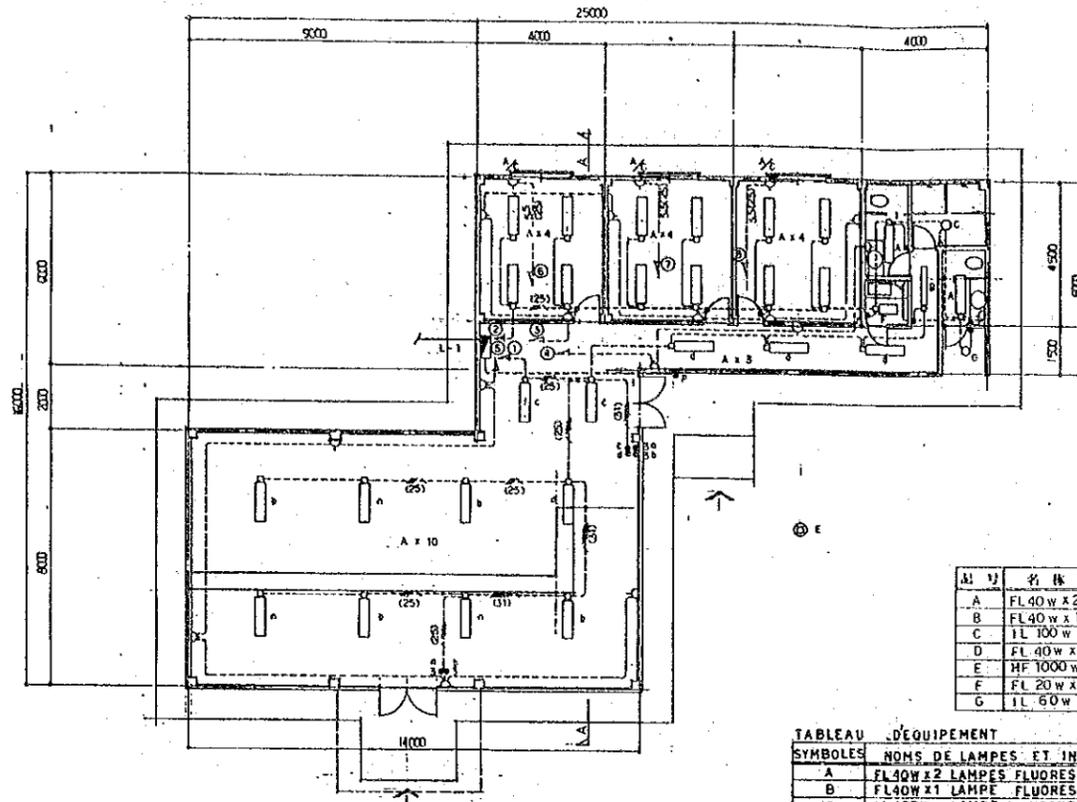


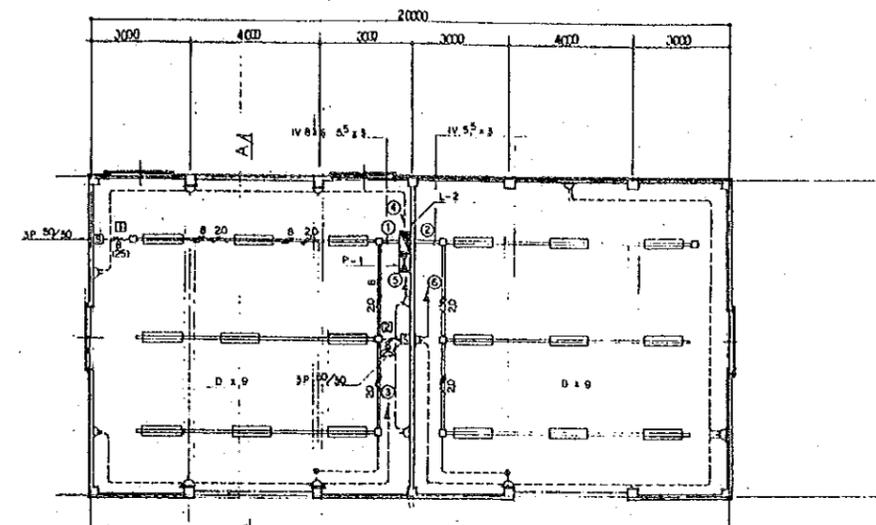
TABLEAU DE BRANCHEMENT
展開接続図



REPUBLIQUE DU ZAIRE		
REGIDESO		
ALIMENTATION EN EAU POTABLE		
DE KIMPESE-LUKALA		
KIMPESE		
PLAN DE TABLEAU DE COMPTAGE		
電気計装図		
DATE	NO.0885/M	K - 010
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE		



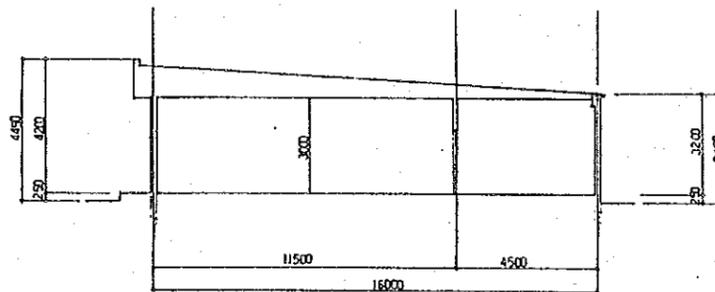
VUE EN PLAN DE STATION DE REGIDESO
平面图 (218M)



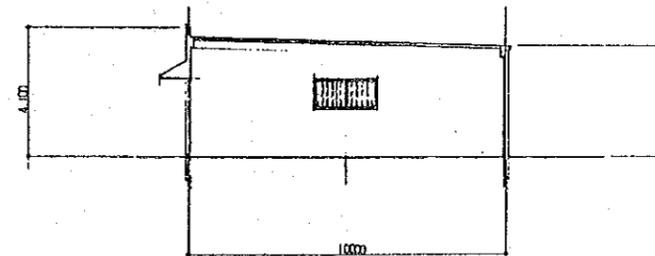
VUE EN PLAN D'ATELIER ET MAGASIN
平面图 (200M)

記号	名称及仕様
A	FL 40w x 2 遮光型
B	FL 40w x 1 非
C	IL 100w 防水型
D	FL 40w x 2 反射型
E	HF 1000w 外灯
F	FL 20w x 2 遮光型
G	IL 60w 防水型

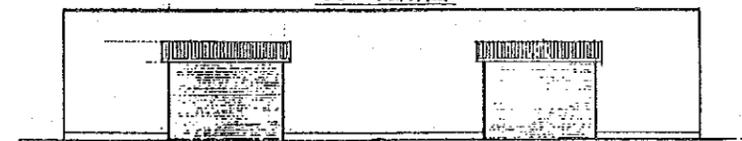
TABLEAU D'EQUIPEMENT	
SYMBLES	NOMS DE LAMPES ET INSTRUMENTS
A	FL 40W x 2 LAMPES FLUORESCENTES TYPE SIMPLE
B	FL 40W x 1 LAMPE FLUORESCENTE TYPE SIMPLE
C	IL 100W LAMPE A INCANDESCENCE TYPE ETANCHE
D	FL 40W x 2 LAMPES FLUORESCENTES TYPE DIFFUSEUR
E	HF 1000W LAMPE A EXTERIEUR
F	FL 20W x 2 LAMPES FLUORESCENTES TYPE SIMPLE
G	IL 60W LAMPE A INCANDESCENCE TYPE ETANCHE



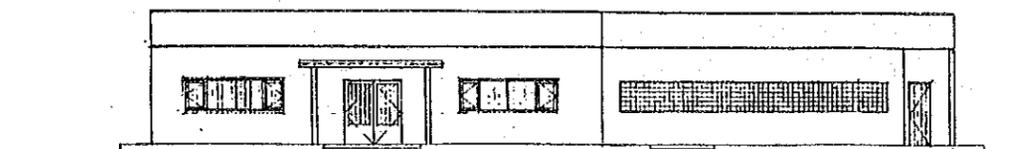
COUPE A-A
A-A断面



COUPE A-A
A-A断面

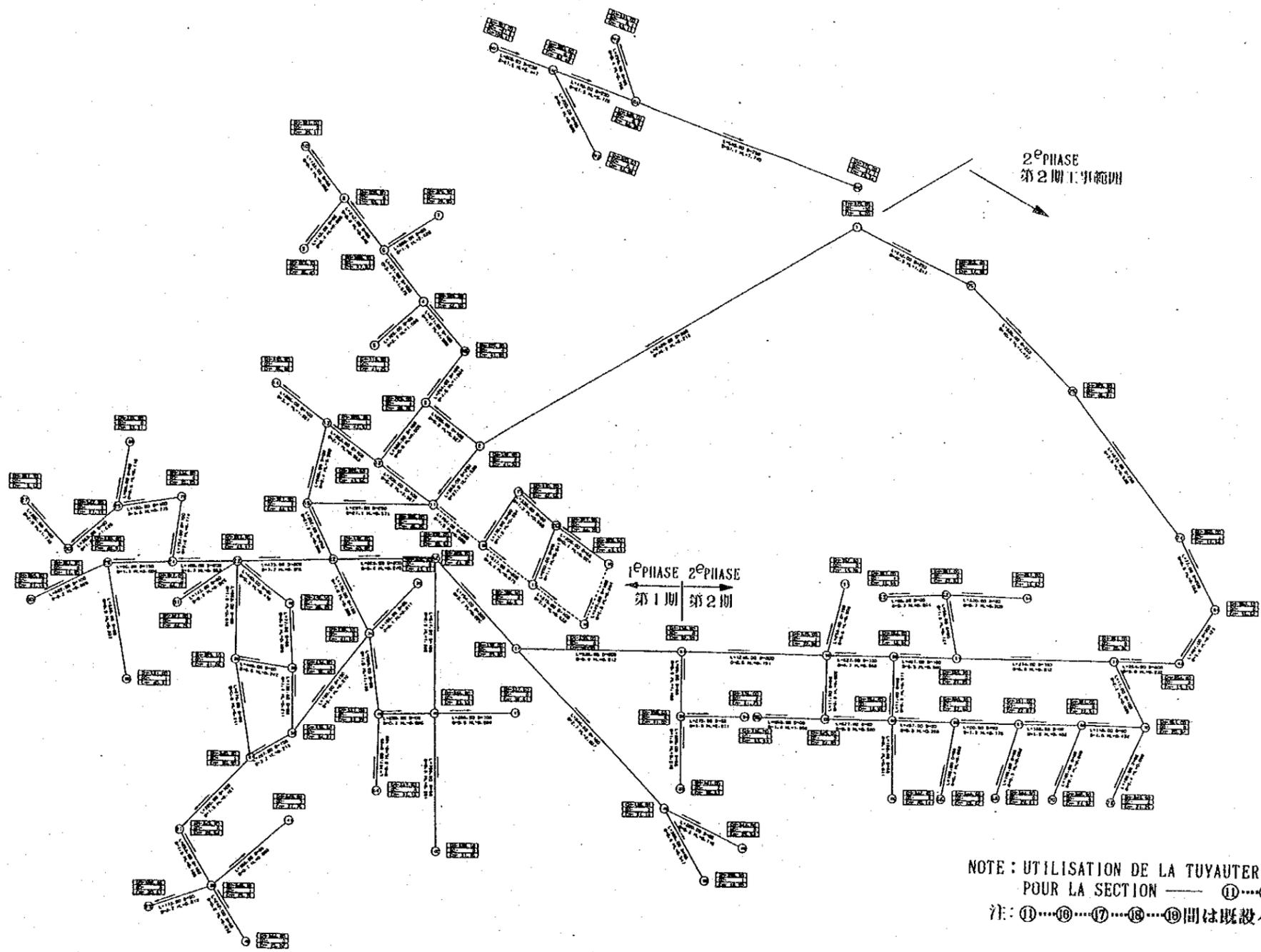


FACADE
立面图



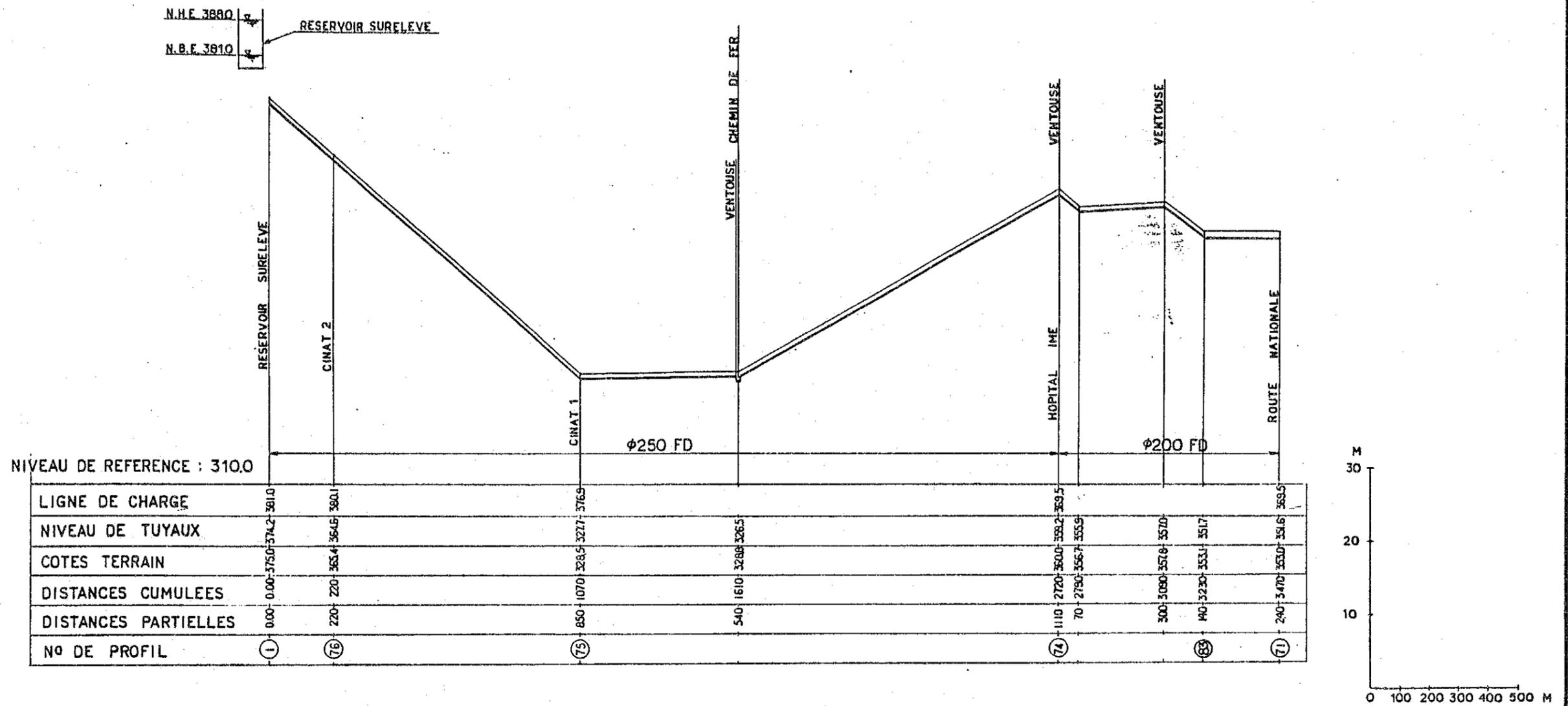
FACADE
立面图

REPUBLIQUE DU ZAIRE		
REGIDESO		
ALIMENTATION EN EAU POTABLE		
DE KIMPESE-LUKALA		
KIMPESE		
BATIMENTS DE REGIDESO		
事務所倉庫電気平面图		
DATE	NO. DESSIN	K-011
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE		



NOTE : UTILISATION DE LA TUYAUTERIE EXISTANTE
 POUR LA SECTION — ①.....⑩.....⑭.....⑮.....⑯
 注: ①.....⑩.....⑭.....⑮.....⑯間は既設パイプを転用

REPUBLIQUE DU ZAIRE	
REGIDESO	
ALIMENTATION EN EAU POTABLE	
DE KIMPESE-LUKALA	
KIMPESE	
PLAN DE CANALISATION	
配水管系統図	
DATE	NO. DESSIN K-012
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE	



RESERVOIR SURELEVE ① - VIA CINAT - ROUTE NATIONALE ⑦①

REPUBLIQUE DU ZAIRE		
REGIDESO		
ALIMENTATION EN EAU POTABLE		
DE KIMPESE-LUKALA		
KIMPESE		
PROFILS EN LONG (2/2)		
RESERVOIR - CINAT - ROUTE NATIONALE		
配水管縦断面図 2/2		
DATE	NO. DESSIN	K-014
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE		

SECTION DE TRANCHEE
標準掘作断面図

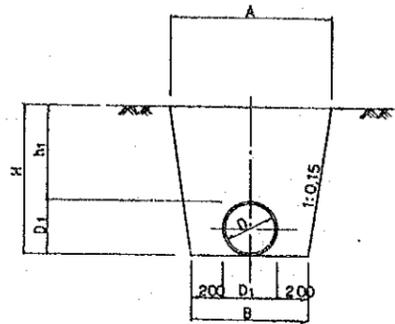
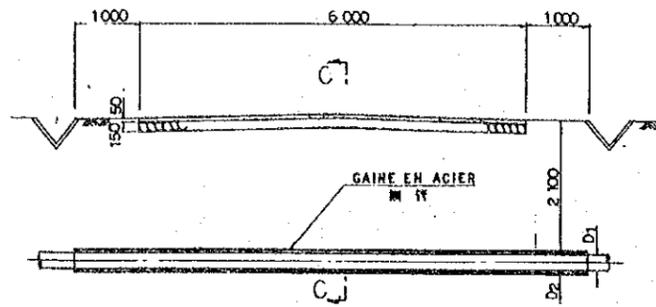


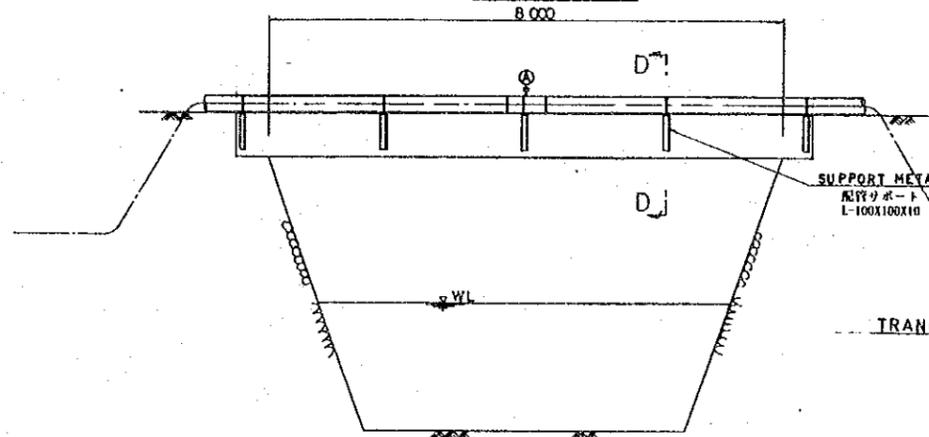
TABLEAU DE DIMENSIONS DE TRANCHEES
標準掘削表

D	D ₁	A	B	h ₁	H	TYPE
300	322.8	1 120	723	1 000	1 323	1M FD
250	271.6	1 053	672	1 000	1 272	1M FD
200	220.0	986	620	1 000	1 220	1M FD
150	165.2	855	565	800	965	G.
100	114.3	798	514	800	914	G.
80	89.1	696	489	600	689	G.
65	76.5	680	477	600	677	G.

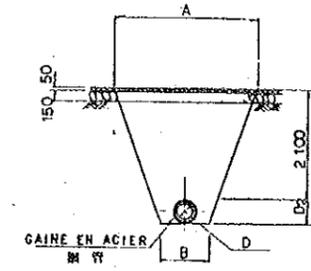
TRVERSEE DE CHAUSSE BITUMEE
国道横断標準図



TRVERSEE DE RIVIERE
河川横断図



COUPE C-C
C-C断面



COUPE D-D
D-D断面

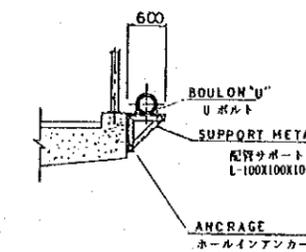
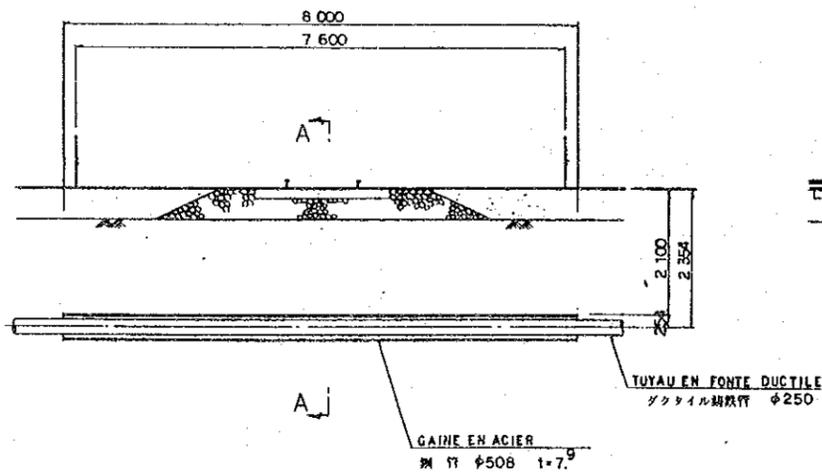


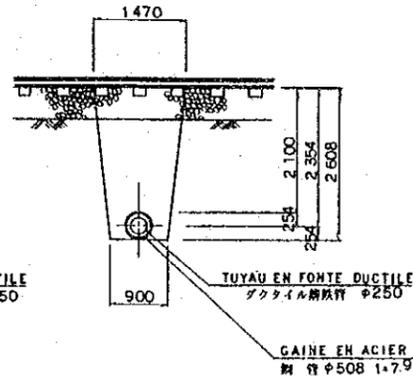
TABLEAU DE DIMENSIONS
寸法表

D	D ₁	D ₂	A	B	H
250	271.6	508.0	1 690	908	2 608
200	220.0	457.2	1 624	857	2 557
150	165.2	406.4	1 558	806	2 506
100	114.3	318.5	1 445	719	2 419

TRVERSEE DE CHEMIN DE FER
鉄道横断図



COUPE A-A
A-A断面



TRANCHEE AU LONG DE CHAUSSE BITUMEE
国道埋設標準図

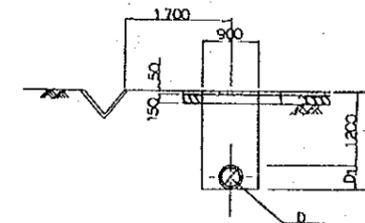


TABLEAU DE DIMENSIONS
寸法表

D	D ₁	H
300	322.8	1 523
250	271.6	1 472
200	220.0	1 420
150	165.2	1 365
100	114.3	1 314

REPUBLIQUE DU ZAIRE		
REGIDESO		
ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE KIMPESE-LUKALA		
KIMPESE		
DETAILS DE POSES DE CONDUITES 配水管標準埋設図		
DATE	NO. DESSIN	K-015
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE		

CHAMBRE DE VANNE
洞水弁室

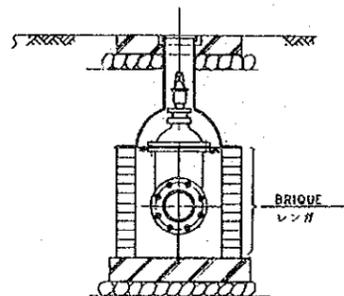
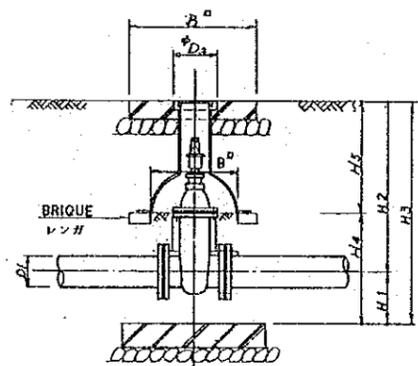
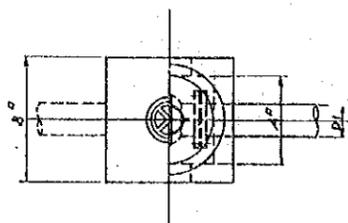
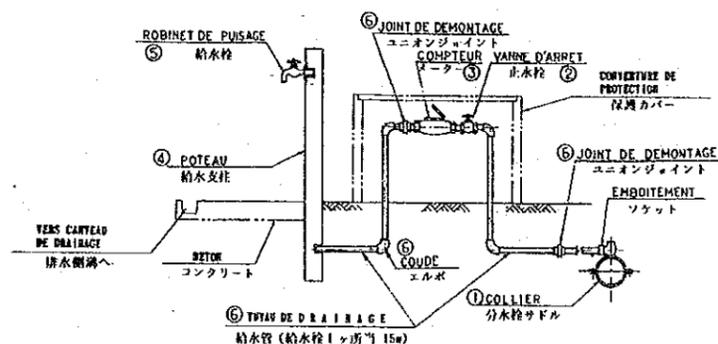


TABLEAU DE DIMENSION

D1	A°	B°	D2	H1	H2	H3	H4	H5
φ300	400	600	387	290	1.161	1.951	700	751
φ250	350	500	225	265	1.136	1.401	700	701
φ200	300	500	225	240	1.110	1.350	600	750
φ150	300	300	225	215	883	1.098	400	698
φ100	300	300	225	190	857	1.047	400	647
φ80	300	300	225	175	845	820	300	520
φ65	300	300	225	155	638	793	300	493

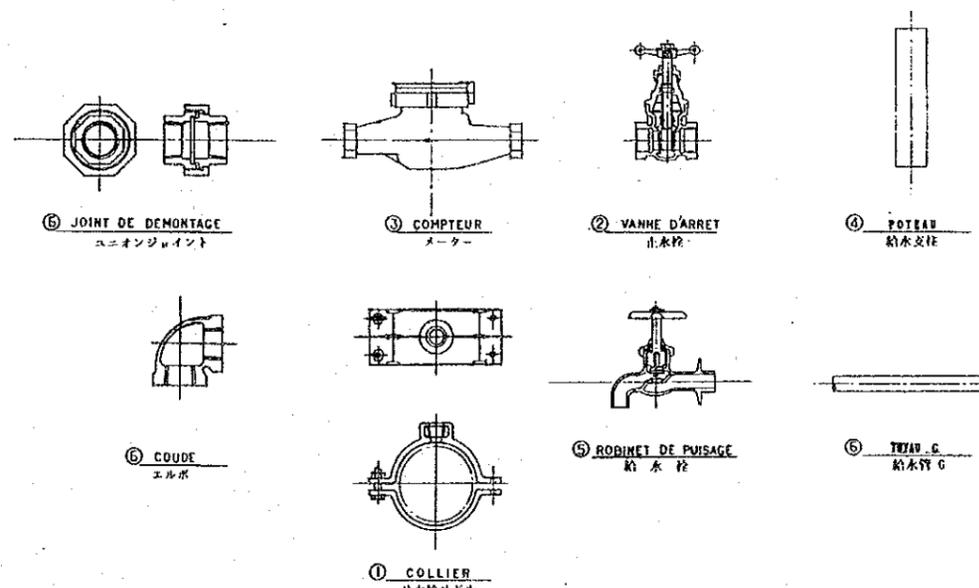
※1 H2 ET H3 INDICENT LES PROFONDEURS SOUS LES CHAUSES CIRCULEES.
※1. H2、H3は、敷石部の深さとする。

BRANCHEMENT PARTICULIER (PARTIE ZAIRE)
共川栓 (A、B、C) 詳細図 (サイール側工有範囲)



NOTE: ARTICLES DESSINES EN SONT A FOURNIR ET CONSTRUIRE PAR LA PARTI ZAIROISE

注:は、サイール側で支給・施工すること

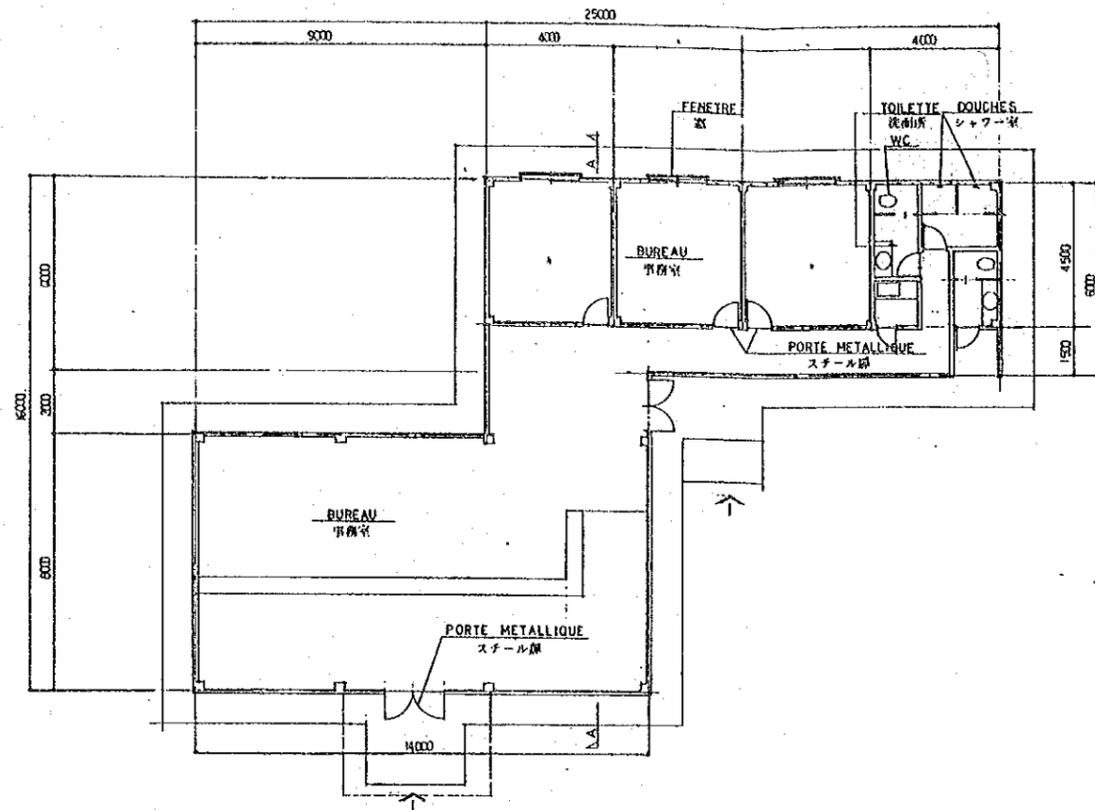


LISTE DES MATERIAUX FOURNIS
供与材料リスト

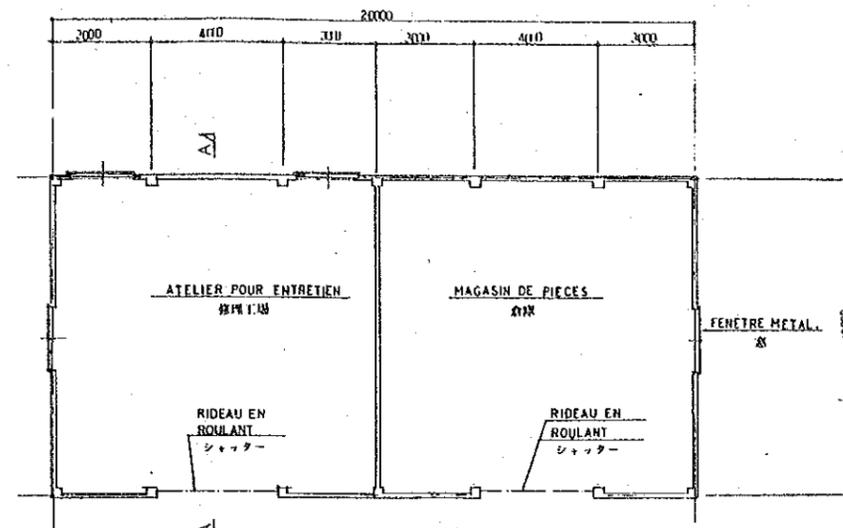
①	COLLIER 分水栓サドル
②	VANNE D'ARRET 止水栓
③	COMPTEUR メーター
④	POTEAU 給水支柱
⑤	ROBINET DE PUISAGE 給水栓
⑥	JOINT DE DEMONTAGE, COUDE, TUYAU G ユニオンジョイント、エルボ、給水管 G

NOTE: POSE ET CONSTRUCTION PAR LA PARTIE ZAIROISE
注: 施工はサイール側による

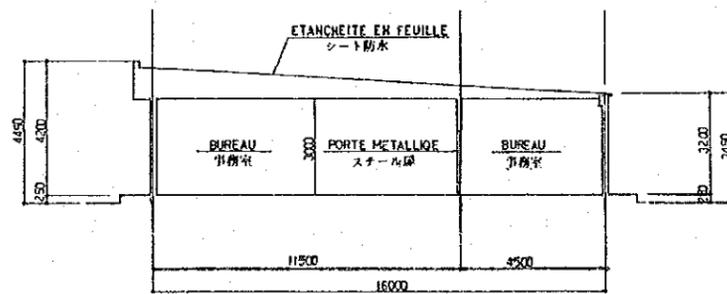
REPUBLIQUE DU ZAIRE		
REGIDESO		
ALIMENTATION EN EAU POTABLE		
DE KIMPESE-LUKALA		
KIMPESE		
CHAMBRE DE VANNE ET BRANCHEMENT PARTICULIER		
給水栓・バルブボックス詳細図		
DATE	NO. DESSIN	K-016
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE		



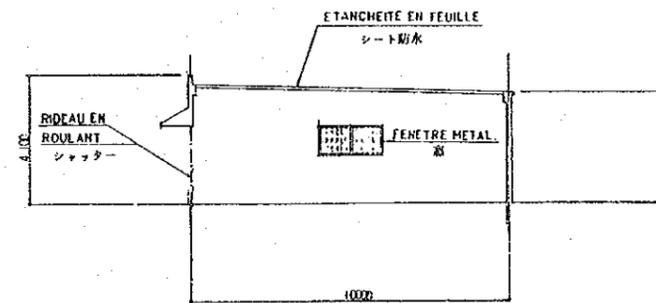
PLAN DE STATION DE REGIDESO
平面図 (218M)



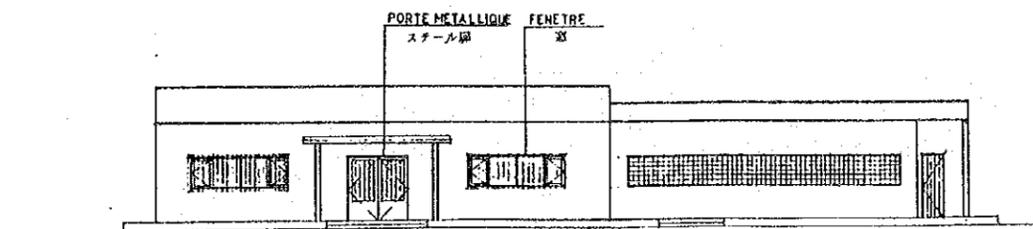
PLAN D'ATELIER ET MAGASIN
平面図 (200M)



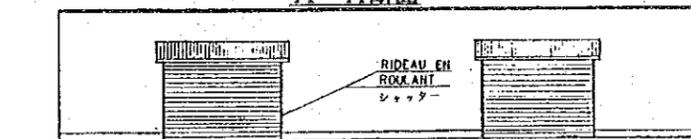
COUPE A - A
A-A断面



COUPE A - A
A-A断面



FACADE
立面図



FACADE
立面図

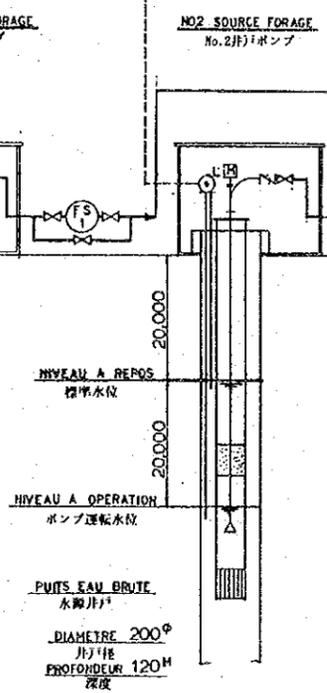
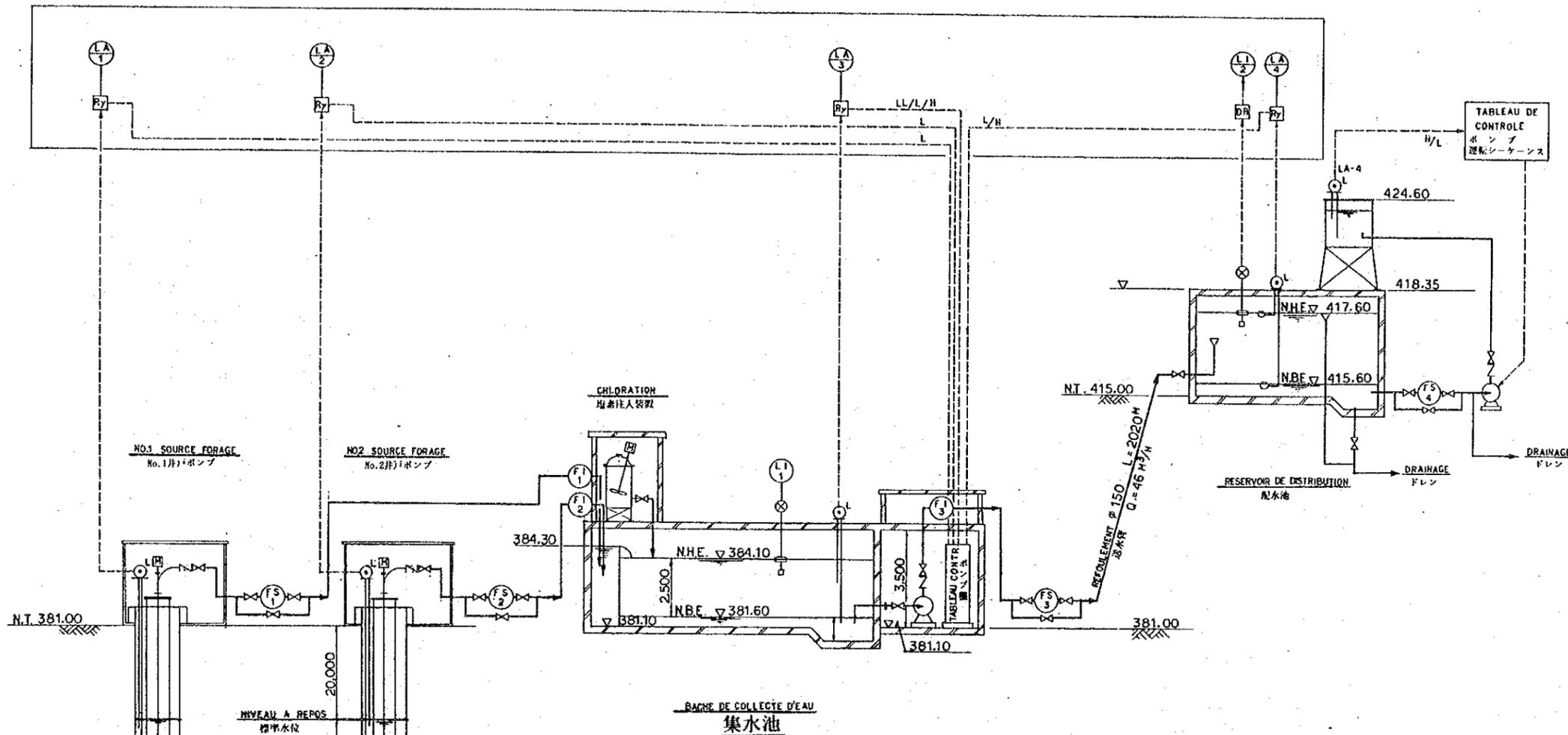
REPUBLIQUE DU ZAIRE		
REGIDESO		
ALIMENTATION EN EAU POTABLE		
DE KIMPESE-LUKALA		
KIMPESE		
INSTALLATION DE BATIMENTS		
事務所・倉庫・修理工場構造図		
DATE	NO. DESSIN	K-017
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE		

5-4-2. 基本設計図リスト(ルカラ地区)

1.	L-001	全体配置図
2.	L-002	全体フロー図
3.	L-003	取水設備井戸ポンプ室構造図
4.	L-004	集水池、ポンプ室構造図
5.	L-005	配水設備配水池構造図
6.	L-006	電気全体系統図
7.	L-007	電気単線系統図及び盤外形図
8.	L-008	電気計装図
9.	L-009	事務所倉庫電気平面図
10.	L-010	配水管系統図
11.	L-011	配水管縦断図
12.	L-012	事務所・倉庫構造図

LEGENDE

SYMBOLS 記号	NOMS - FONCTIONS 名称・機能
(LA)	INDICATEUR NIVEAU (PANNEAU) 水位指示計 (パネル取付型)
(DB)	DISTRIBUTEUR ディストリビュータ
(R)	RELAÏ ELECTRIQUE 電動機装置
(L)	SIGNAL LUMINEUX (PLUS BAS) 表示灯 (低水位)
(L)	SIGNAL LUMINEUX (BAS) 表示灯 (低)
(L)	SIGNAL LUMINEUX (HAUT) 表示灯 (高)
(I)	INTERRUPTEUR ELECTRIQUE 過電圧レベルスイッチ
(I)	INTERRUPTEUR FRICTIONNEL フリクションレベルスイッチ
(T)	TRANSLATEUR NIVEAU 水位伝送器
(FS)	ACCUMETRE (PLACE) 流量計 (現場型)
(F)	DEBITMETRE (PLACE) 流量指示計 (現場型)
(L)	INDICATEUR NIVEAU (PLACE) 水位指示計 (現場型)



名称	要項及び運転制御方法
井戸ポンプ	水中モーターポンプ 0.4m³/min X 82m X 11kw - 3set (内手廻り) 低水位警報により自動にてポンプOFF, ONは手動、さらに集水池 H/L, L/L、警報によりポンプ手動、OFF、ON
集水池	有効容量 75m³ 水位現地指示
送水ポンプ	0.4m³/min X 82m X 7.6kw - 3set (内手廻り) 配水池水位指示計により手動運転、H/L、L/L、警報集水池 L/L警報により自動にてポンプOFF
配水池	有効容量 380m³ 配水池水位指示計付 ポンプ室へ配水池水位指示警報
配水池 (高架水槽)	加圧ポンプ 0.16m³/min X 10m X 0.75kw - 2set 高架水槽 H/L, L/Lにより自動にてポンプON、OFF

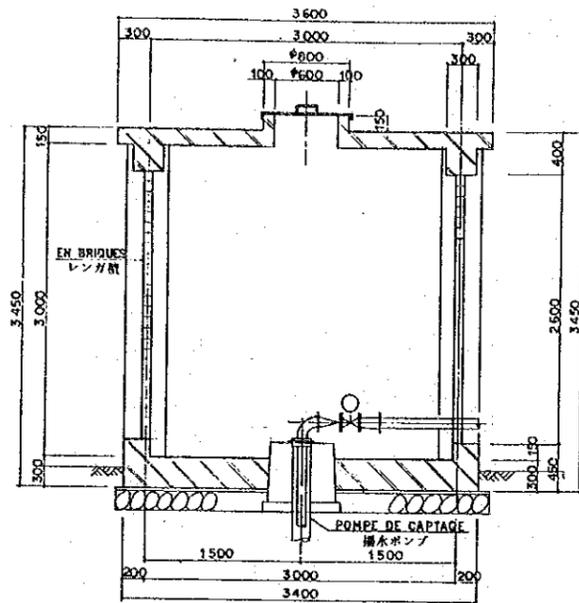
ARTICLES	PRINCIPE FONCTIONNEL
POMPE A SOURCE FORAGE	TYPE, POMPE IMMERGEE, 0.4 m³/min X 11 m, 3 PIECES (1 RESERVE) ARRÊT AUTOMATIQUE A N.B.E. A Puits, DEMAR. MANUEL OPERATION MANUELLE SUR SIGNAUX N.H.E., N.B.E. DE BACHE
BACHE DE COLLECTE D'EAU	VOLUME NOMINAL 75 m³ INDICATION DE NIVEAU D'EAU SUR PLACE.
POMPE DE REFOULEMENT	CAPACITE; 0.4 m³/min X 52 m X 7.5 kw, 3 PIECES (RESERVE) ARRÊT AUTOMATIQUE A N.B.E. A BACHE, DEMAR. MANUEL OPERATION MANUELLE SUR SIGNAUX N.H.E., N.B.E. DE RESERVOIR
RESERVOIR DE DISTRIBUTION	VOLUME NOMINAL; 360 m³ AVEC ACCUMETRE SIGNAL DE NIVEAU JUSQU'A POMPE DE REFOULEMENT.
RESERVOIR SURELEVE	POMPE REFOUL. AUXIL., 0.15 m³/min X 10 m X 0.75 kw, 2 PIECES SIGNAUX N.H.E., N.B.E. DE RESERVOIR SURELEVE, OPERATION AUTOMATIQUE A POMPE

MODALITE DE DISTRIBUTION D'EAU

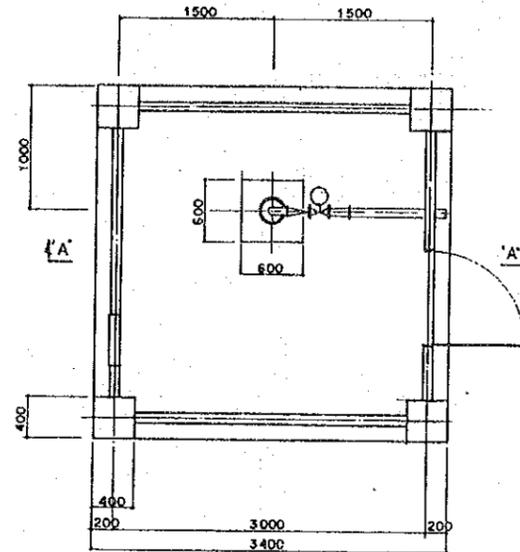
MOYENNE PAR JOUR 日平均給水量	MAXIMUM PAR JOUR 日最大給水量	MAXIMUM PAR HEURE 時間最大給水量
896 m³/d = 37 m³/h	1100 m³/d = 46 m³/h	1650 m³/d = 69 m³/h

REPUBLIQUE DU ZAIRE
REGIDESO
ALIMENTATION EN EAU POTABLE
DE KIMPESE-LUKALA
LUKALA
PLAN DE SYSTEME
全体フロー図

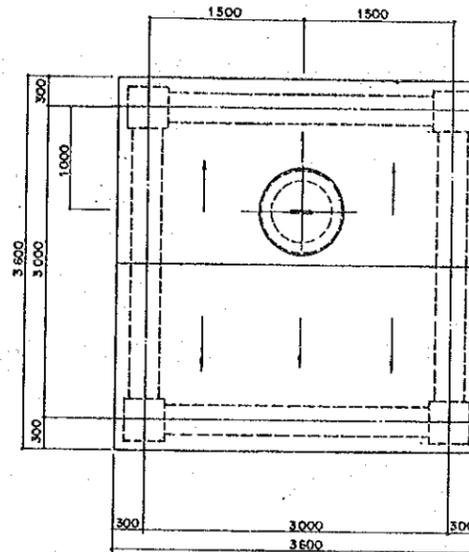
DATE: _____ NO. DESSIN: L-002
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE



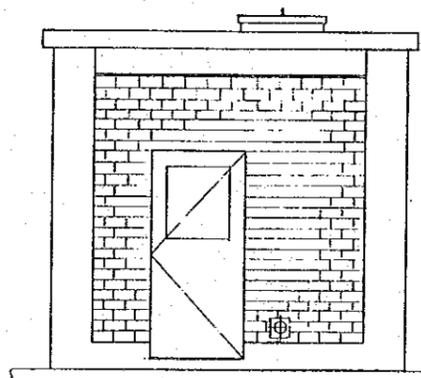
COUPE 'A-A'
断面 - A - A -



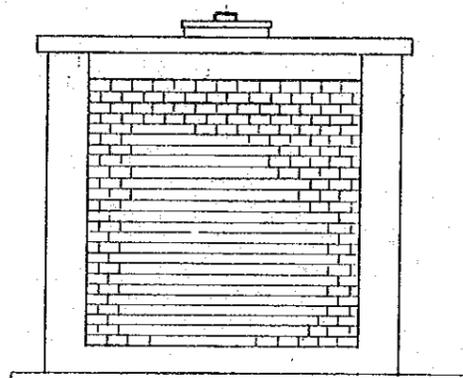
PLAN
平面図



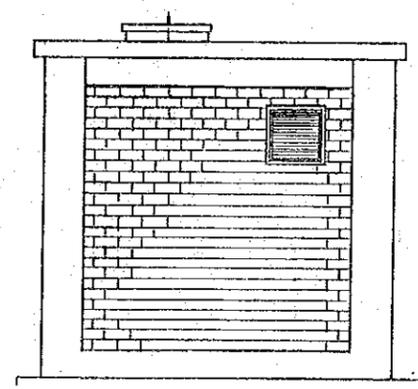
VUE EN TOIT
屋根伏図



FACADE
立面図



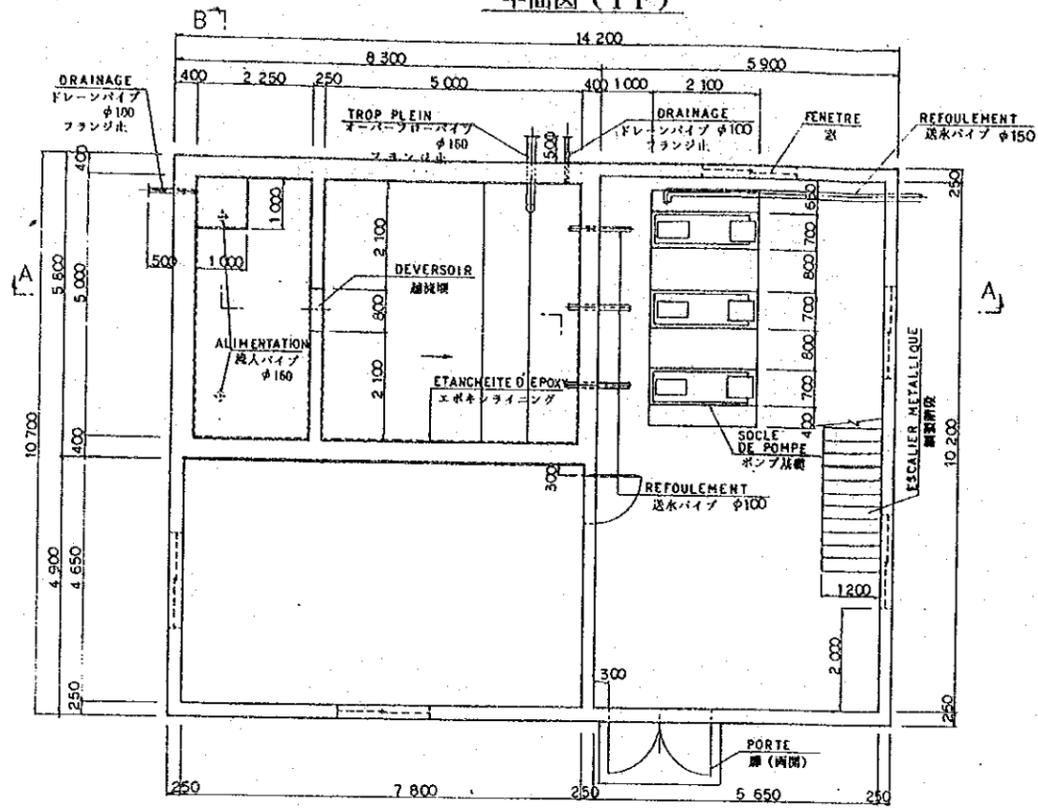
FACADE
立面図



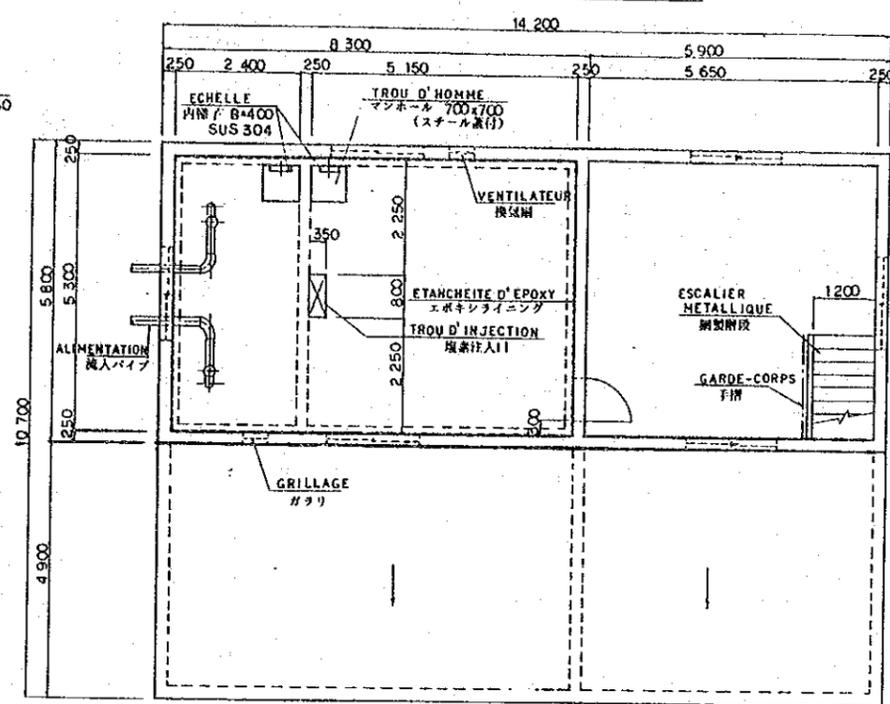
FACADE
立面図

REPUBLIQUE DU ZAIRE		
REGIDESO		
ALIMENTATION EN EAU POTABLE		
DE KIMPESE-LUKALA		
LUKALA		
INSTALLATION DE CAPTAGE-ABRIS		
取水設備 井戸ポンプ室構造図		
DATE	NO. DESSIN	L-003
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE		

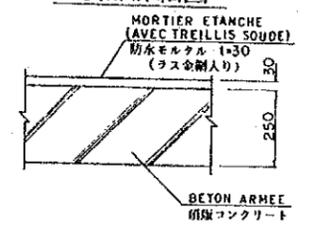
VUE EN PLAN (R-D-C)
平面図 (1F)



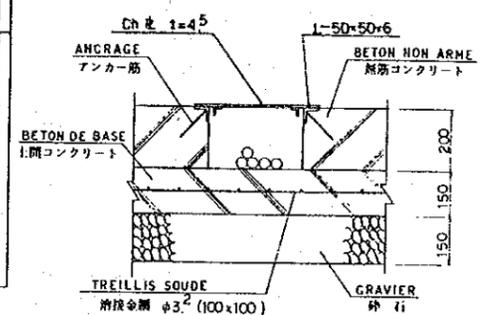
VUE EN PLAN (1ER ETAGE)
平面図 (2F)



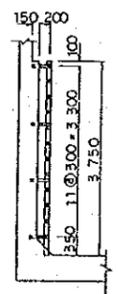
DETAIL DE COUVERCLE-PLANCHER
頂部詳細図



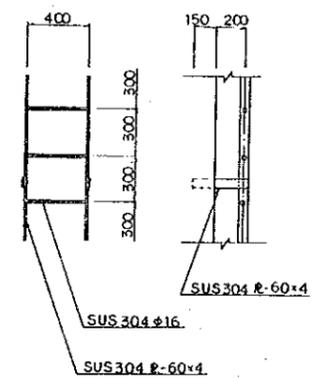
DETAIL DE RADIER
土間コンクリート詳細図



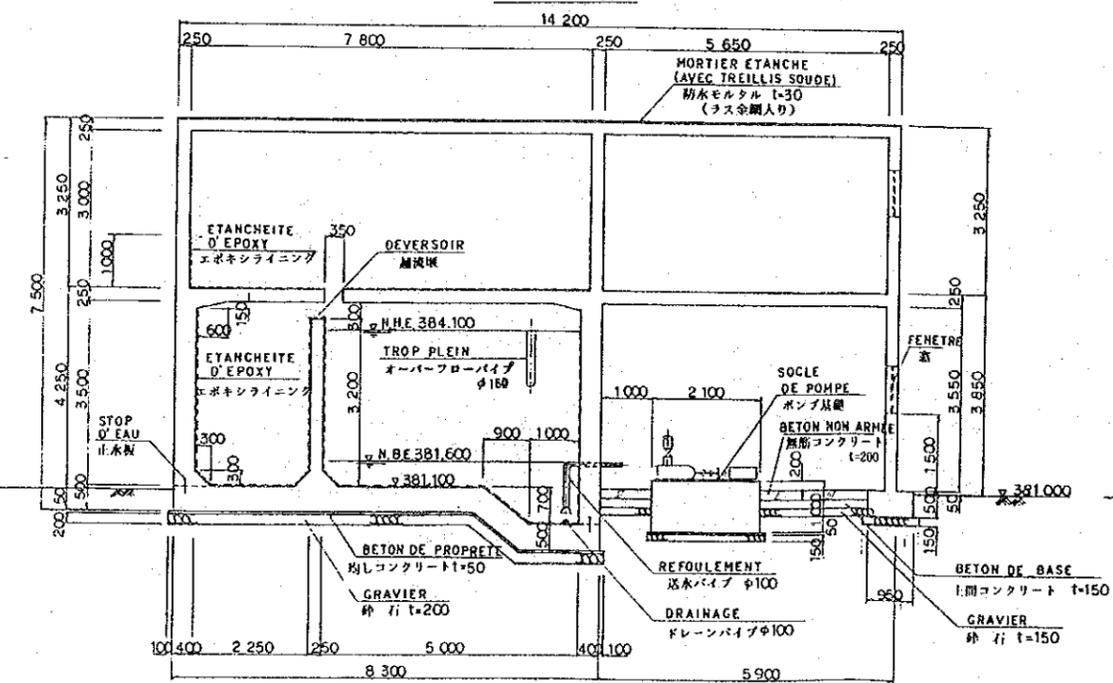
COUPE D'ECHELLE
内梯子断面図



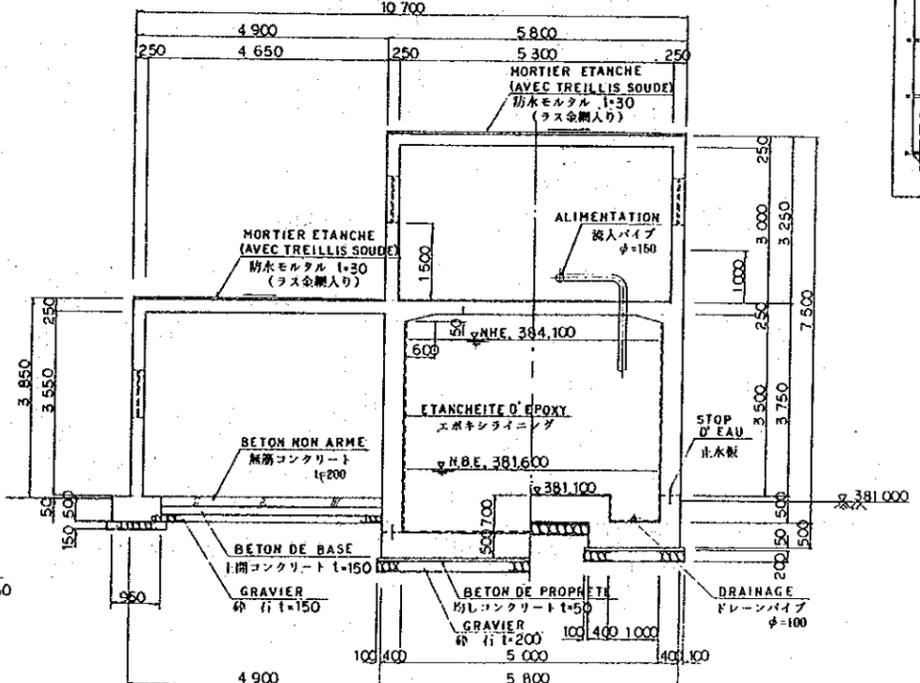
DETAIL D'ECHELLE
内梯子詳細図



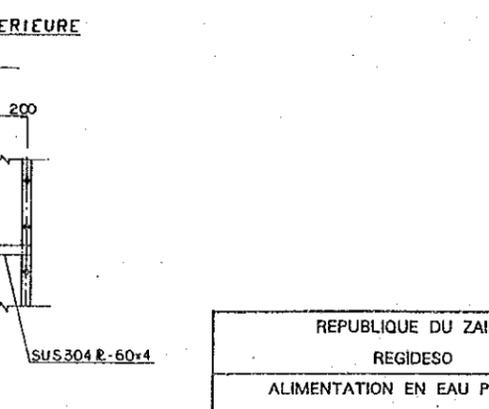
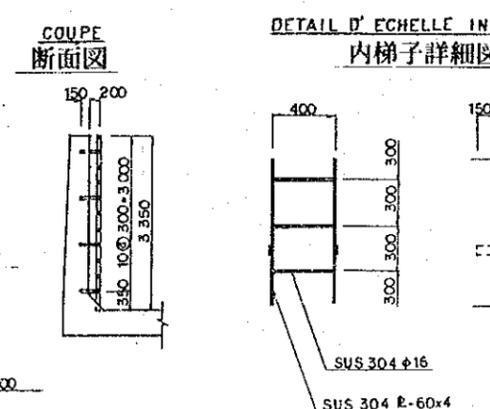
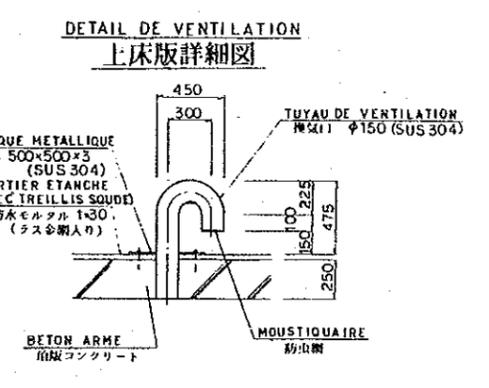
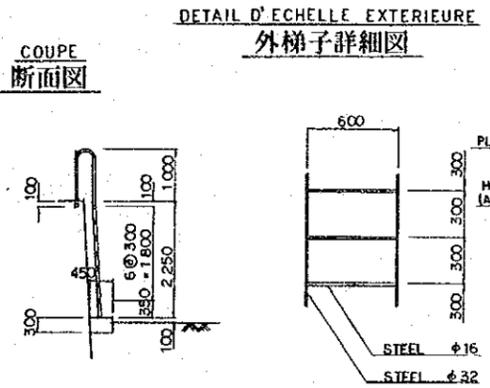
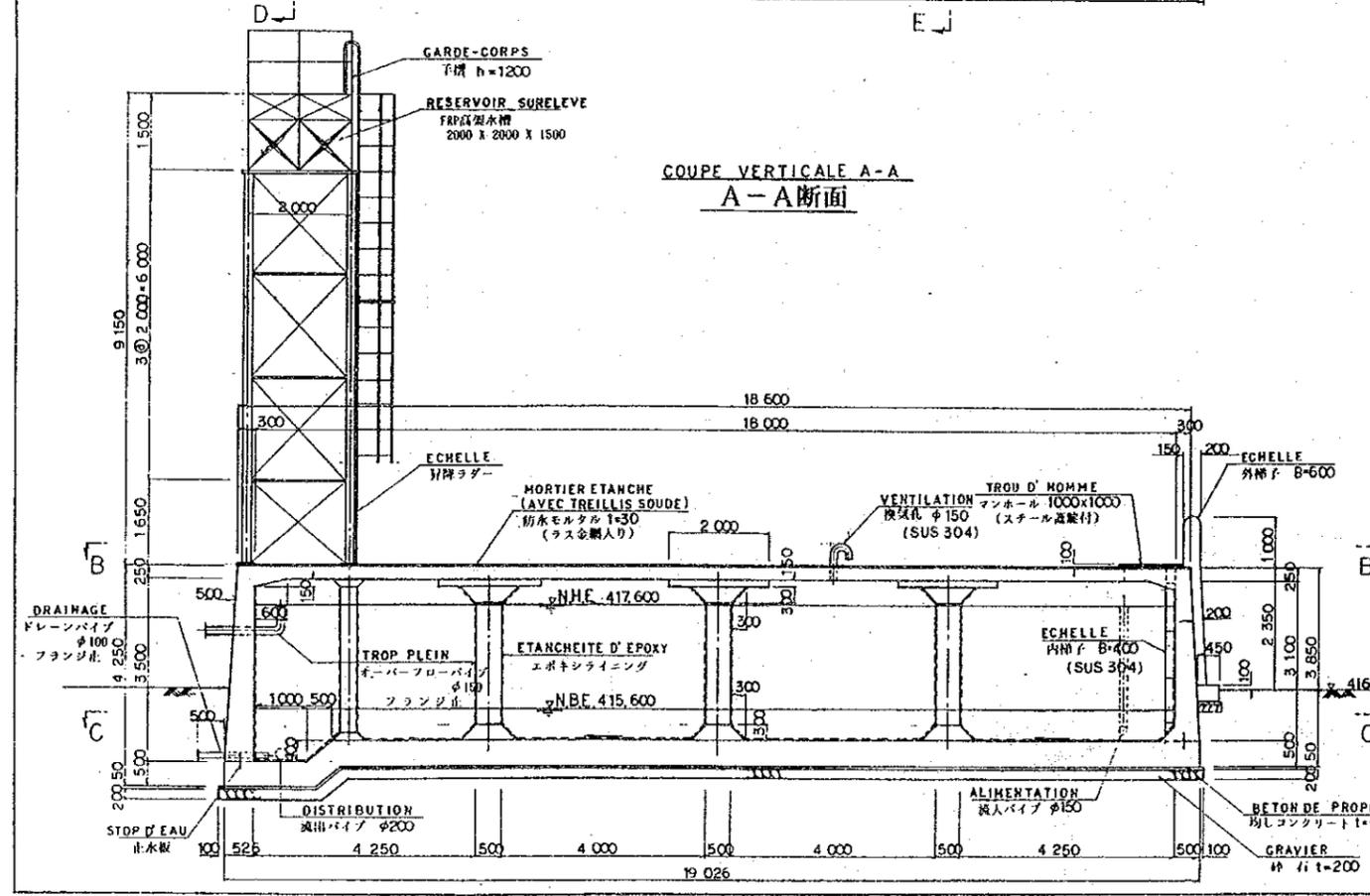
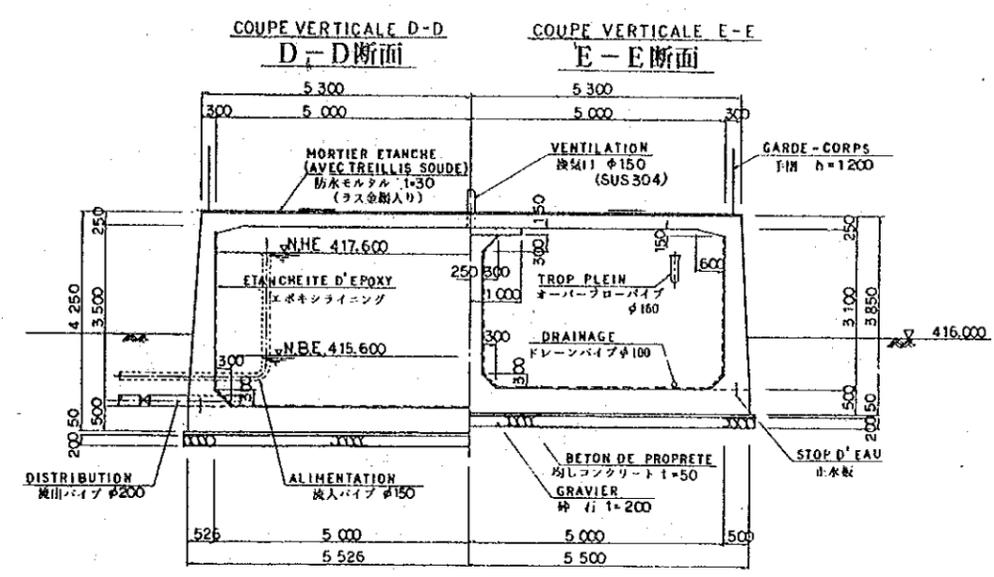
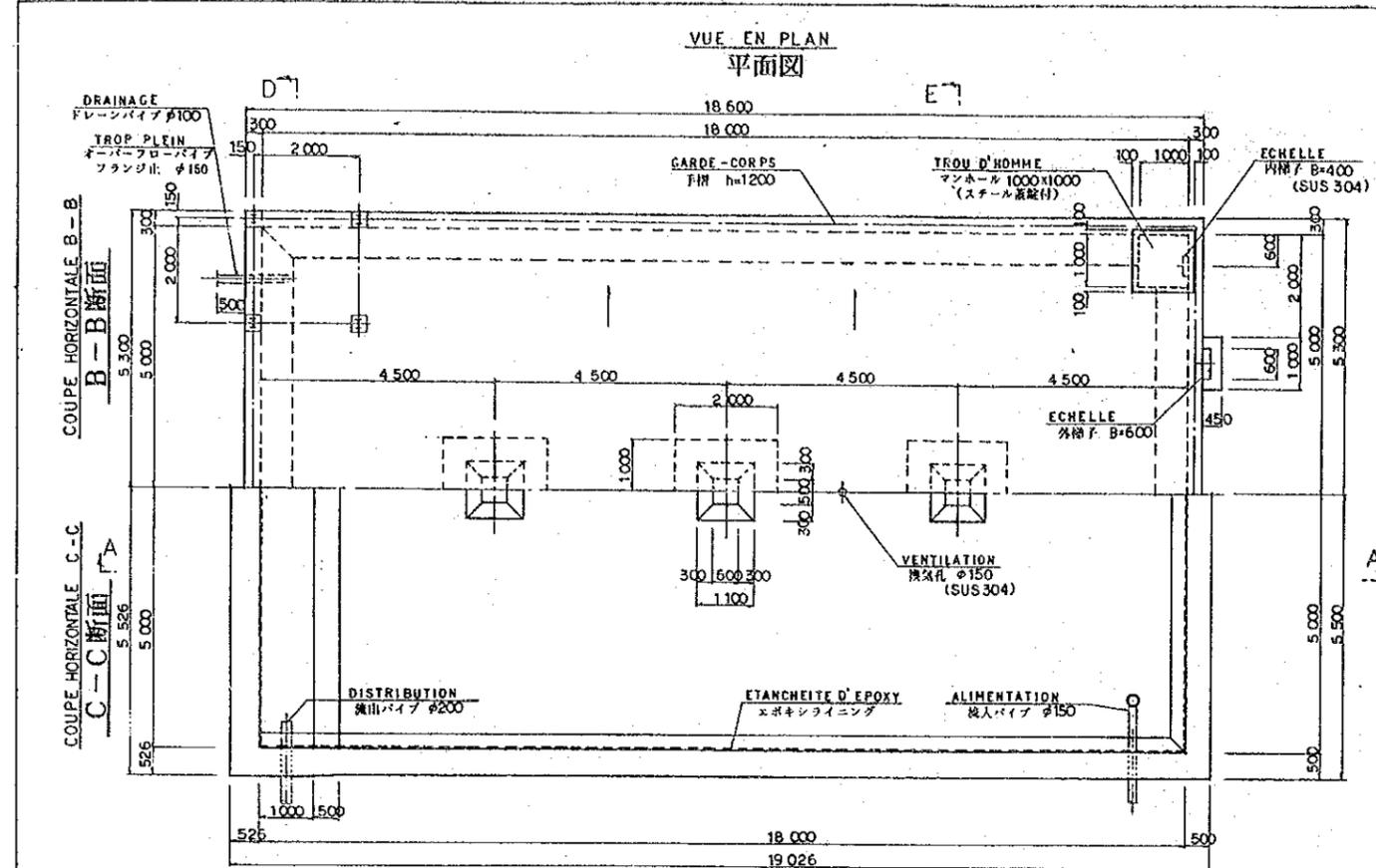
COUPE VERTICALE A-A
A-A断面



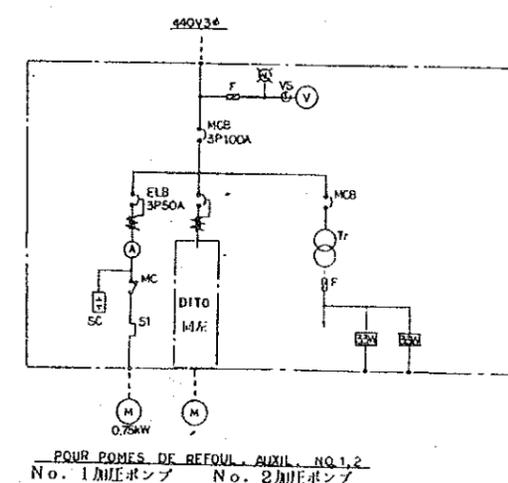
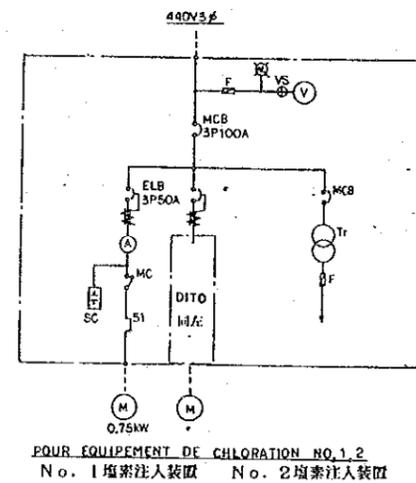
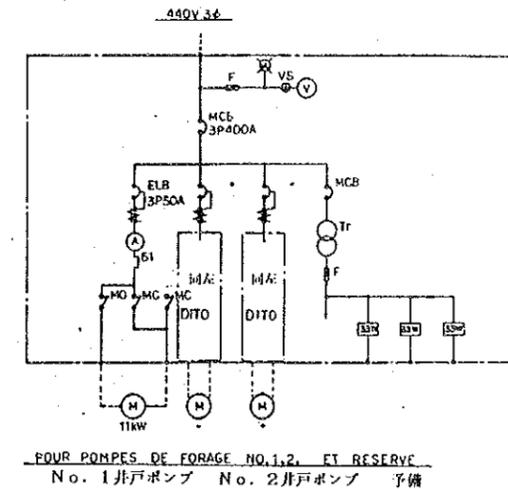
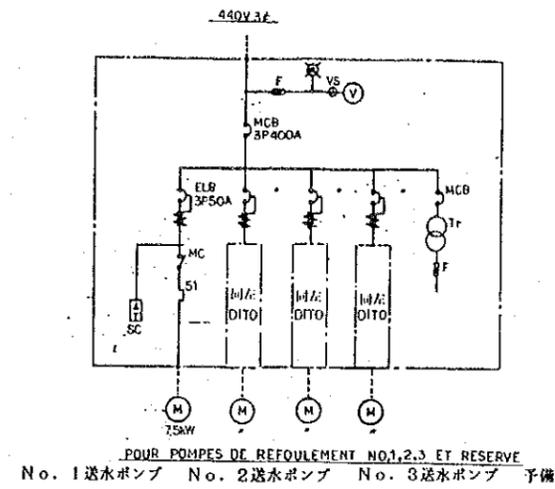
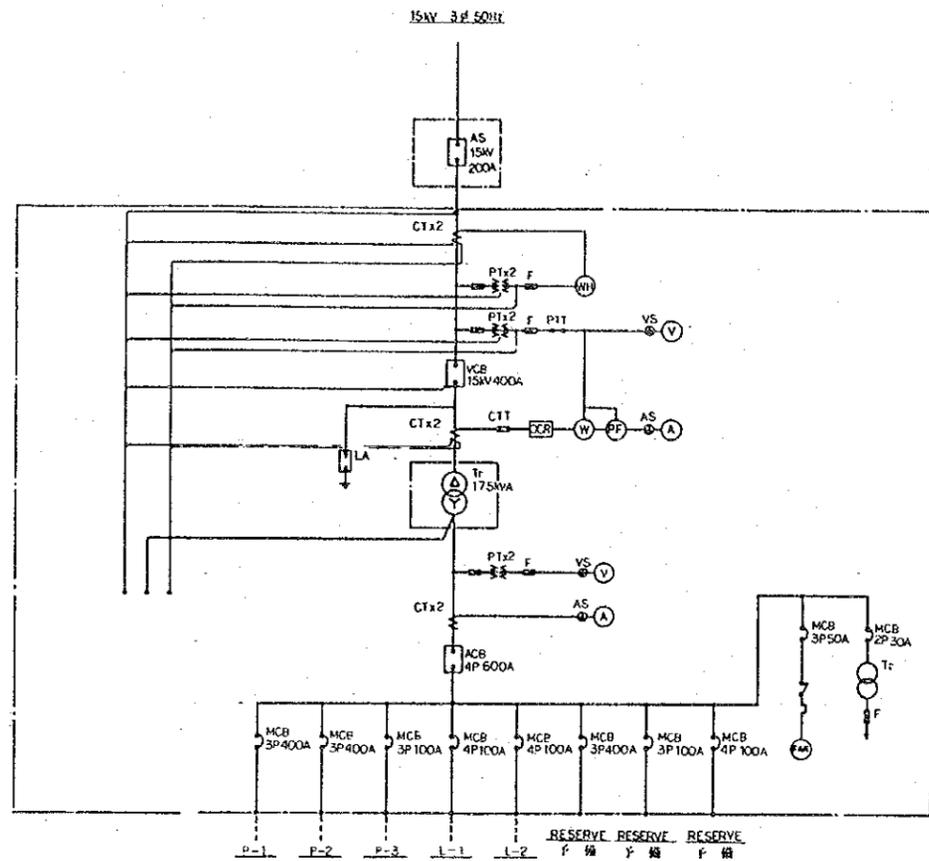
COUPE VERTICALE B-B
B-B断面



REPUBLIQUE DU ZAIRE		
REGIDESO		
ALIMENTATION EN EAU POTABLE		
DE KIMPESE-LUKALA		
LUKALA		
BACHE-COLECTE ET SALLE DE POMPES		
集水池、ポンプ室構造図		
DATE	NO. DESSIN	L-004
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE		

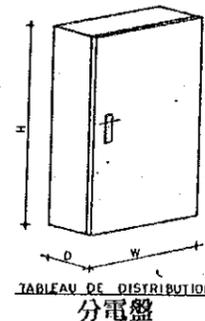
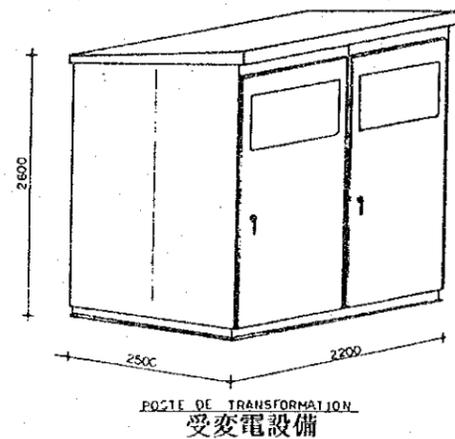


REPUBLIQUE DU ZAIRE		
REGIDESO		
ALIMENTATION EN EAU POTABLE		
DE KIMPESE-LUKALA		
LUKALA		
RESERVOIR DE DISTRIBUTION		
配水設備 配水池構造図		
DATE	NO. DESIN	L-005
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE		



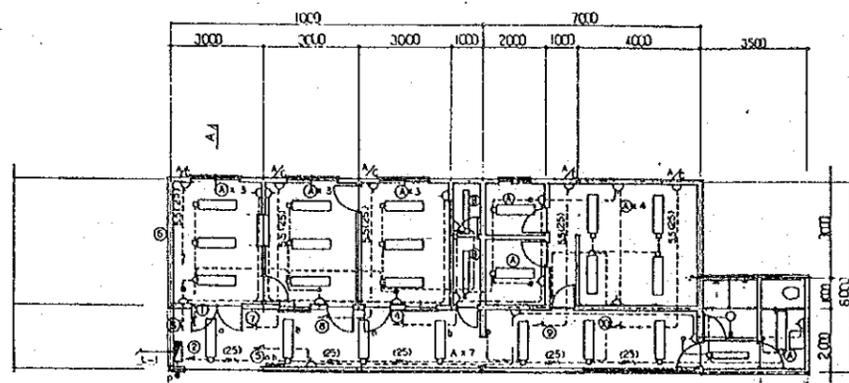
LEGENDE

SYMBOLS 記号	DESIGNATIONS 内容
AS	INTERRUPTEUR A AIR 気中開閉器
VCE	DISJONCTEUR SANS AIR 真空遮断器
MCE	DISJONCTEUR DE DISTRIBUTION 配線用遮断器
WH	ACCUMETRE 積算電力計
V	VOLT METRE 電圧計
W	WATT METRE 電力計
PF	FACTEUR PUISSANCE 力率計
A	AMPERMETRE 電流計
OCR	RELAJ SURCHARGE 過電流遮断器
LA	PARATONNERRE 避雷器
Tr	TRANSFORMATEUR 変圧器
PT	DITO POUR COMPTEUR 計器用変圧器
CT	TRANSFORMATEUR COURANT 電流変換器

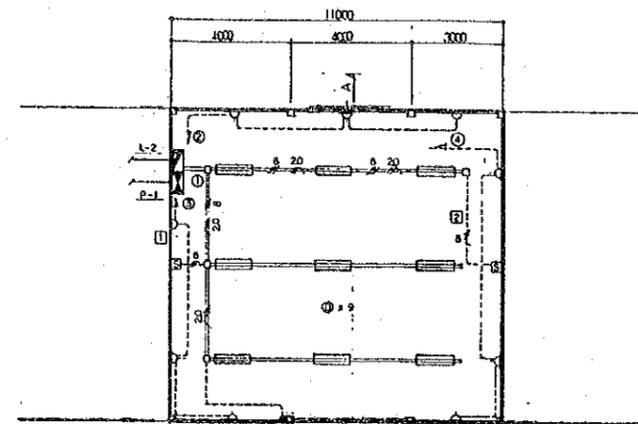


	W	H	D
P-1	1000	1800	250
P-2	1000	JECC	350
P-3	700	1200	200
P-4	700	1200	200

REPUBLIQUE DU ZAIRE		
REGIDESO		
ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE KIMPESE-LUKALA		
LUKALA		
PLAN DE DISTRIBUTION ELECTRIQUE 電気単線系統図 及び 盤外形図		
DATE	NO. DESSIN	L-007
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE		



VUE EN PLAN DE STATION DE REGIDESO
平面图



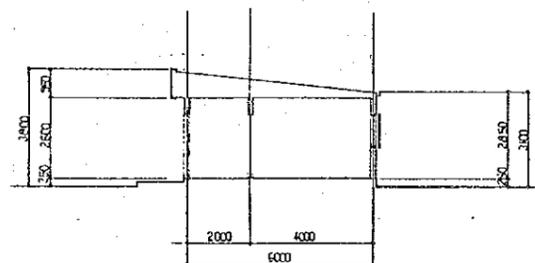
VUE EN PLAN D'ATELIER ET MAGASIN
平面图

照明器具表

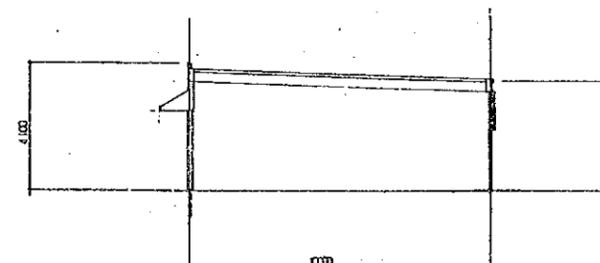
記号	名称及仕様
A	FL40Wx2 直管1型
B	FL40Wx1 同上
C	1L100W 防水型
D	FL40Wx2 反射型
E	HF1000W 水銀灯

TABLEAU D'EQUIPEMENT D'ECLAIRAGE

SYMBOLES	NOMS DE LAMPES ET INSTRUMENTS
A	FL40Wx2 LAMPES FLUORESCENTES TYPE SIMPLE
B	FL40Wx1 LAMPE FLUORESCENTE TYPE SIMPLE
C	1L100W LAMPE A INCANDESCENCE TYPE ETANCHE
D	FL40Wx2 LAMPES FLUORESCENTES TYPE DIFFUSEUR
E	HF1000W LAMPE A EXTERIEUR



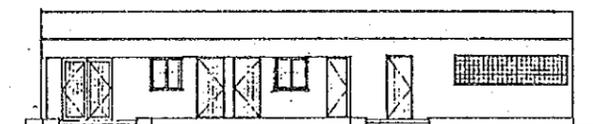
COUPE A-A
A-A断面



COUPE A-A
A-A断面

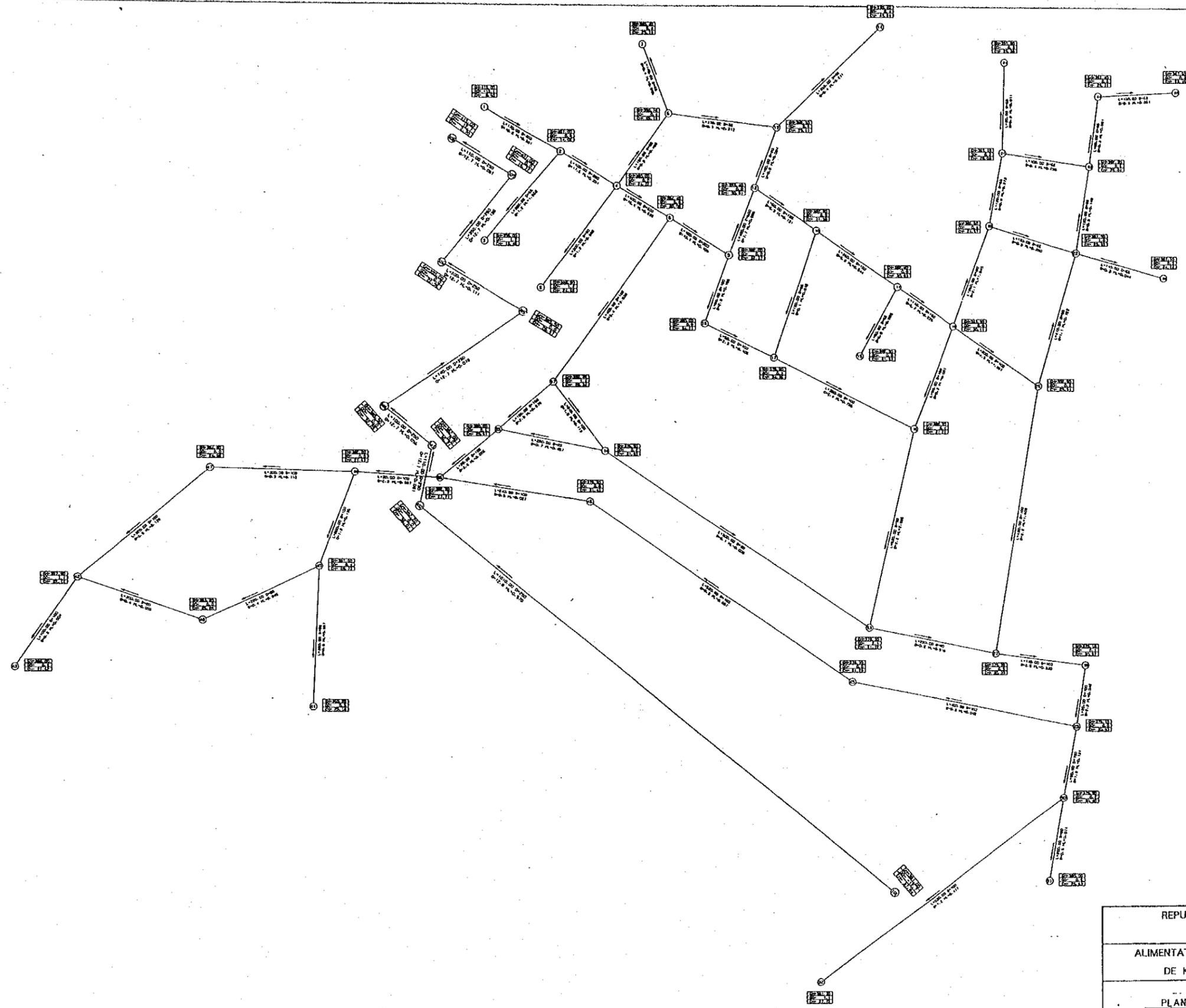


FACADE
立面图

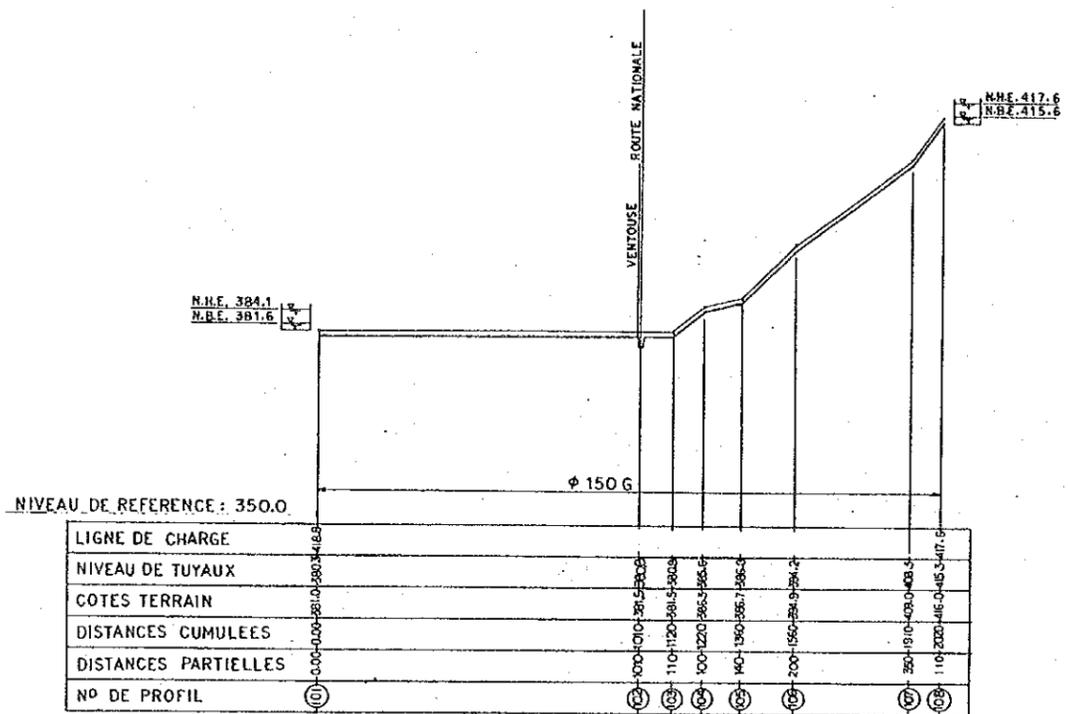


FACADE
立面图

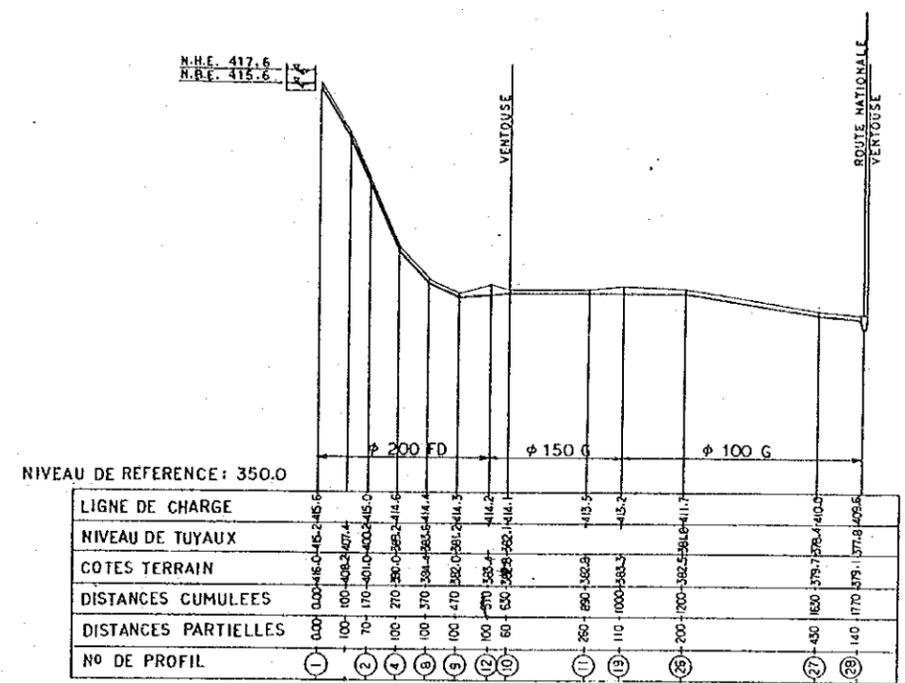
REPUBLIQUE DU ZAIRE		
REGIDESO		
ALIMENTATION EN EAU POTABLE		
DE KIMPESE-LUKALA		
LUKALA		
PLAN DE LIGNE D'ECLAIRAGE		
事務所倉庫電気平面图		
DATE	NO. DESSIN	L-009
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE		



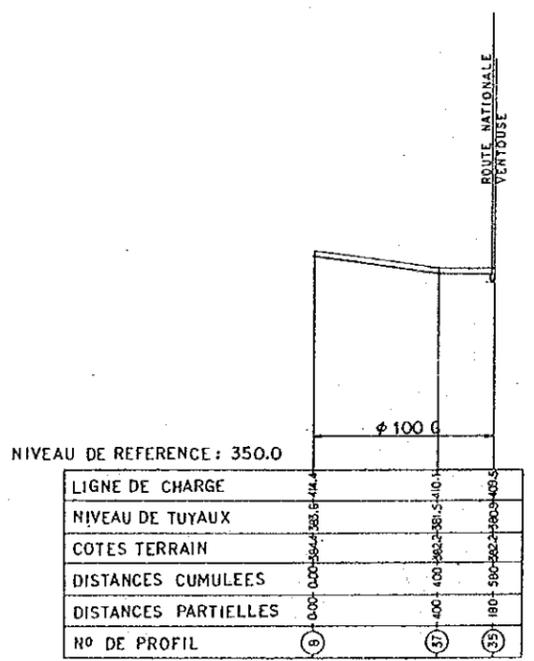
REPUBLIQUE DU ZAIRE		
REGIDESO		
ALIMENTATION EN EAU POTABLE		
DE KIMPESE-LUKALA		
LUKALA		
PLAN DE CANALISATION		
配水管系統図		
DATE	NO. DESSIN	L-010
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE		



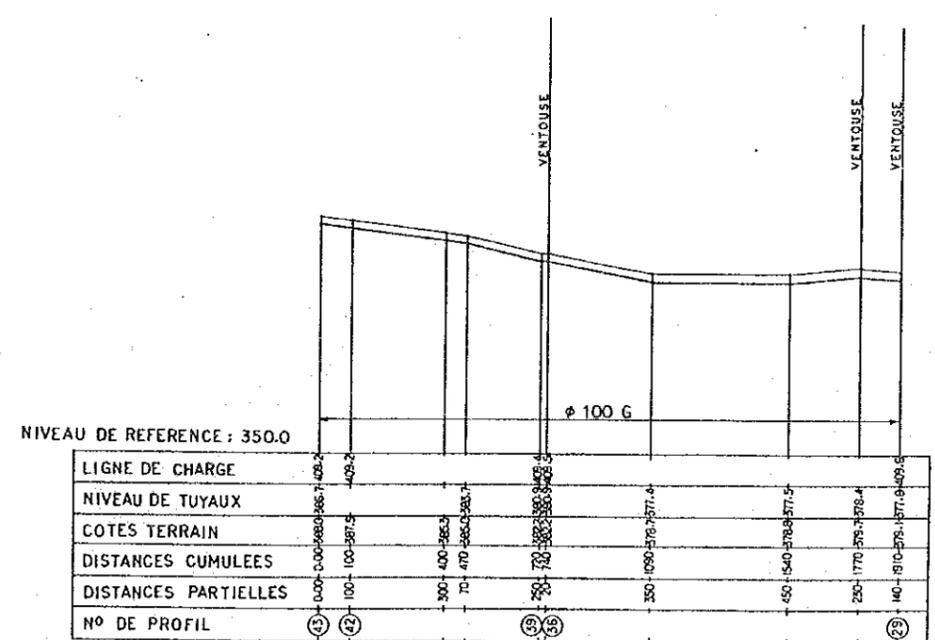
BACHE DE COLLECTE D'EAU (10) - RESERVOIR DE DISTRIBUTION (16)



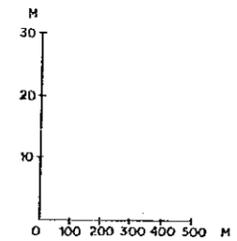
RESERVOIR (1) - ROUTE NATIONALE (28)



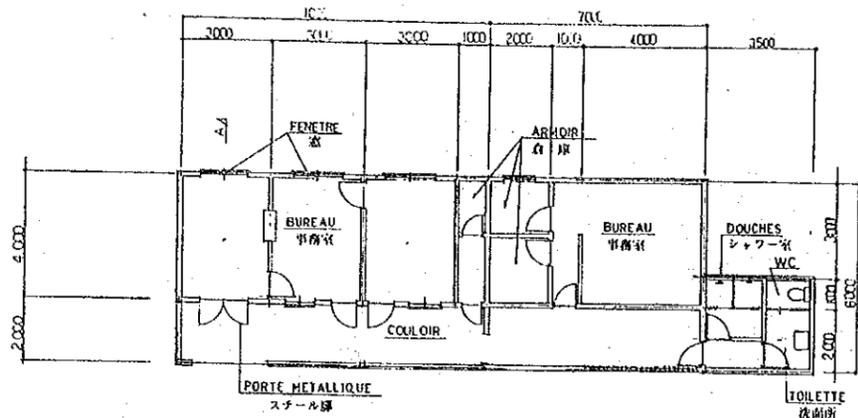
POINT (8) - ROUTE NATIONALE (35)



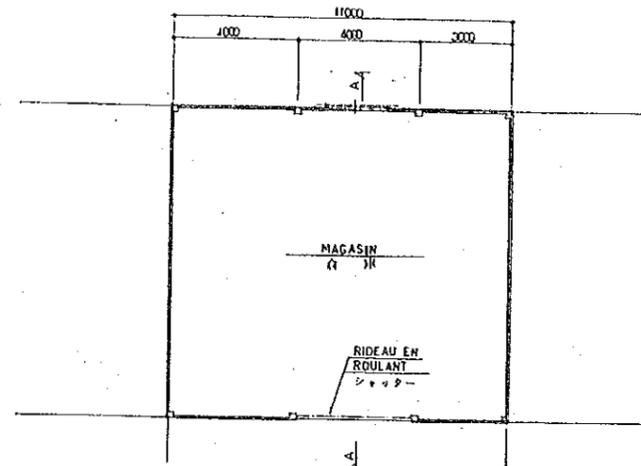
ROUTE NATIONALE (43) - (29)



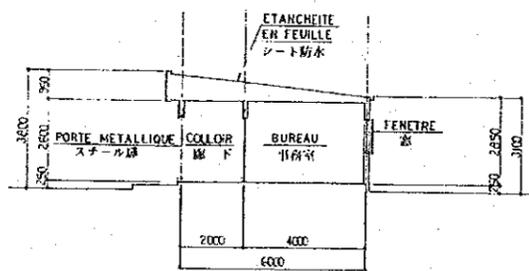
REPUBLIQUE DU ZAIRE		
REGIDESO		
ALIMENTATION EN EAU POTABLE		
DE KIMPESE-LUKALA		
LUKALA		
PROFILS EN LONG		
SOURCE D'EAU - RESERVOIR, ETC.		
配水管縦断面図(水源-配水池他)		
DATE	NO. DESSIN	L-011
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE		



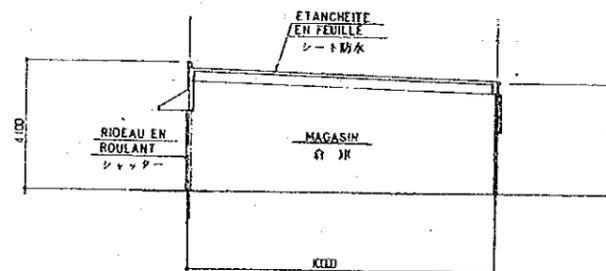
PLAN DE STATION DE REGIDESO
平面図



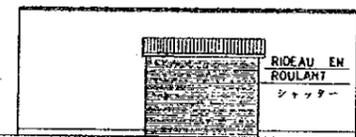
PLAN - MAGASIN
平面図 (100%)



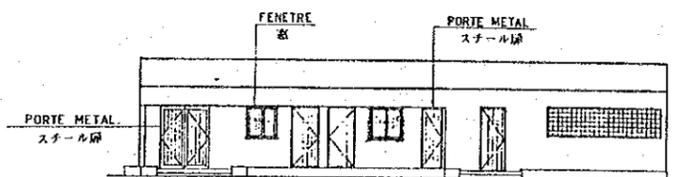
COUPE A-A
A-A断面



COUPE A-A
A-A断面

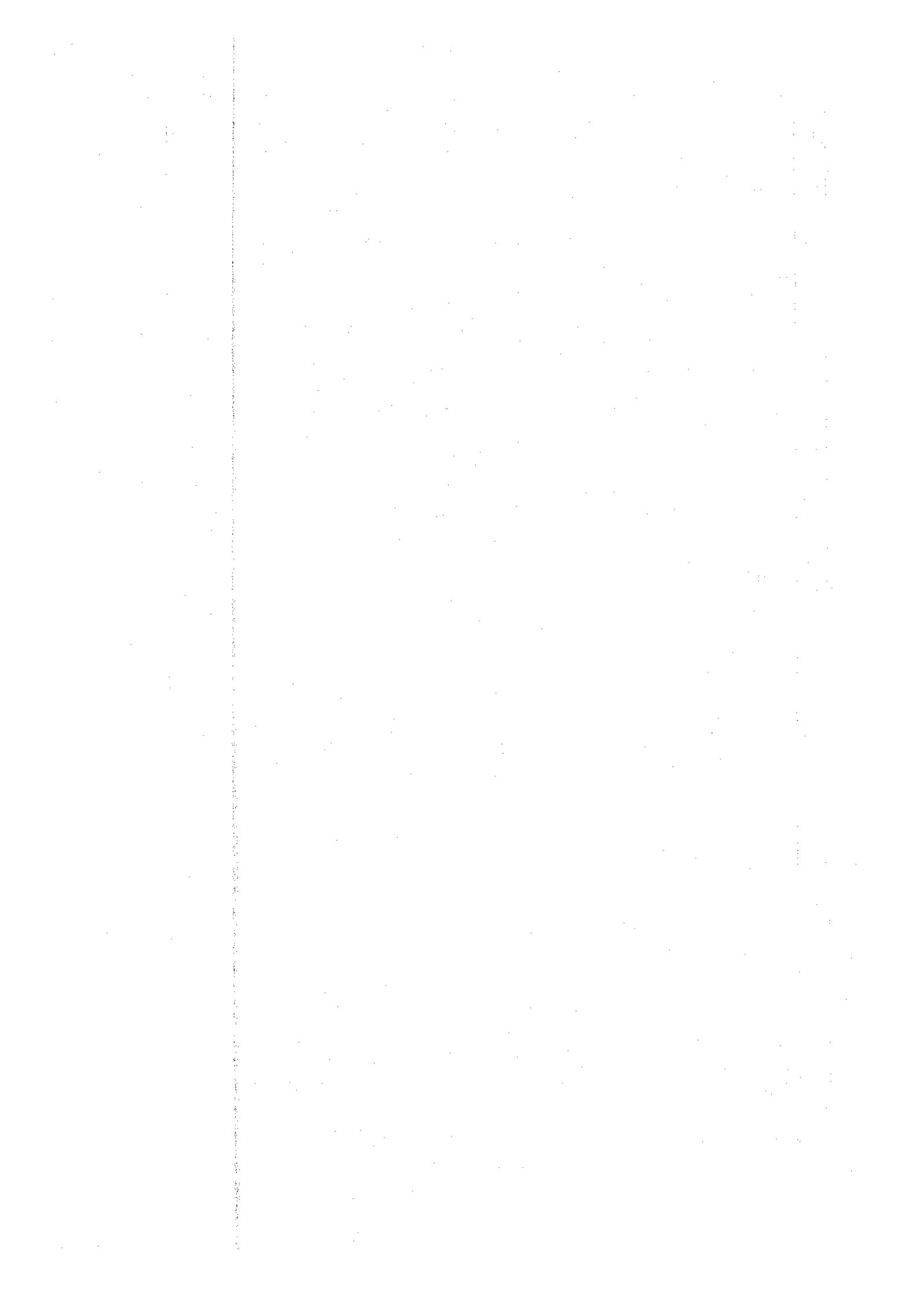


FACADE
立面図



FACADE
立面図

REPUBLIQUE DU ZAIRE		
REGIDESO		
ALIMENTATION EN EAU POTABLE		
DE KIMPESE--LUKALA		
LUKALA		
INSTALLATION DE BATIMENTS		
事務所・倉庫構造図		
DATE	NO. DESSIN	L-012
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE		



5-5. 概算事業費

本計画に要する概算事業費は、下記のとおりと見込まれる。

(1) 概算積算条件

- 1) 積算時点 1987年3月
- 2) 外国為替交換率 1 Zaire = 1.5 円
1 US\$ = 106.7 Zaire
- 3) 建設期間 E/N 交換後 15ヶ月間
- 4) 請負業者 日本法人である総合建設業者
- 5) その他 建設資機材の輸入に関する関税及び、日本法人会社にかかる事業税等の免税事項を含む

(2) 日本側負担概算事業費

第一期工事費	743百万円
第二期工事費	590百万円

(3) 「ザ」国側分担概算事業費

キンベセ地区	69,601,000Zaire (104,402,000円)
ルカラ地区	18,314,000Zaire (27,471,000円)
合計	87,915,000Zaire (131,873,000円)

「ザ」国側の分担事業費の内訳は、付属資料に添付した。

第6章 事業実施計画

6-1. 実施組織

6-1-1. 事業実施主体

本事業の実施主体は鉱山・エネルギー省、水道公社 (REGIDESO) である。水道公社は「ザ」国政府関係機関と協力して、日本政府との間で行われる無償資金協力についての公文の交換後、銀行取極、輸入資機材の免税処置その他を実施するものとする。

6-1-2. コンサルタント

コンサルタントは本事業に係る無償資金協力についての公文が「日」・「ザ」両国の政府の間で交換された直後に、下記のコンサルタントサービスに関する契約を水道公社との間で締結するものとする。

- (1) 日本側の建設業務及び資機材の調達に係る実施設計及び入札図書の作成
- (2) 入札業務の代行及び応札書の分析評価
- (3) 上記入札に係る「ザ」側と落札書との契約交渉への立会及び助言
- (4) 建設業者の本事業に係る建設工事及び資機材の調達業務の監理
- (5) その他必要なサービス

6-1-3. 請負業者

請負業者は契約に定められた資機材を調達し、その建設工事を遂行し、供与資機材については工事場所までの輸送を行う。

請負業者の業務の要約は次のとおりである。

- (1) 第一期工事(キンベセ地区の約3分の2)
 - 1) 取水施設工事
 - 2) 配水池設備工事
 - 3) 高架水槽の補修・改良工事
 - 4) 配水管設備工事
 - 5) 機械受配電計装設備工事
 - 6) キンベセ維持管理用建物の設備工事
 - 7) 資機材の供与
- (2) 第二期工事(キンベセ地区の約3分の1及びルカラ全域)
 - 1) ルカラ地区取水設備工事
 - 2) ルカラ地区配水池設備工事

- 3) ルカラ地区、機械受配電、計装設備工事
- 4) キンベセ・ルカラ地区配水管設備工事
- 5) ルカラ維持管理用建物の設備行工事
- 6) 資機材の供与

6-2. 施工計画

6-2-1. 一般事情

工事施工に関する「ザ」国及び現場の一般事情は下記のとおりである。水道施設及び配管工事については、水道公社の直営工事が独自の工事を行っているため、その工事能力は適正な助言と監理を行うことにより、技術的に十分満足な建設工事ができるものと思われる。

民間の建設業者は、全国規模の会社が5社存在する。これらの業者が保有する建設労務者の質はあまり高くはない。日本の労務者の稼働能力の1/3~1/5と考えられる。

建設機械及び車両は、「ザ」国全体で数量が不足しているため、リース等は不可能である。

本計画で、施工上特別に困難を伴う工種はそれほど多くない。配水池の築造や受配電施設の設置の際には、専門の技術者が必要となる。

現地での労働時間、稼働日数、労働条件などは次のとおりである。

(1) 労働時間、労働日数

8時間/日

48時間/週

6日/週=25日/月

(2) 医療費関係

医療費、入院費、通院交通費については、本人及び家族についても雇用者が負担する。

(3) 祭日

12日/年

(4) 労働可能日数

乾期 24~27日/月

雨期 20~23日/月

年平均労働可能日数 23日/月

6-2-2. 事業実施年度計画

本事業は地区的にはキンベセ地区とルカラ地区に分れるが、全工事量を勘案して第一期と第二期に分割するのが適当である。その分け方は下記のとおりとする。

第一期 キンベセ西部地区 (キンベセ全地区の約3分の2)

工事範囲 : 取水井、配水池、配水ポンプ、送水管、高架水槽補修、高架水槽より西側管網至 REGIDESO 事務所地点まで (含節点 (51) (52) (53)) (図K-001参照)

第二期 (1) キンベセ東部地区 (キンベセ全地区の約3分の1)

工事範囲 : 高架水槽より東側管網至水道公社事務所地点まで (節点 (51) に接続)

(2) ルカラ全地区

6-2-3. キンベセ地区の施設施工

(1) 取水池工事

取水池建設用地は現在水深約 20 cm の池になっている。池敷内には数ヶ所の湧水点があり、それを側壁で囲んで取水池とし、その中に取水ポンプ井を設ける。側壁工事の際は、簡単な木製の仮締切りで地表面を水深零とし工事を行う。取水池内の取水ポンプ井は水中で工事を行うことになる。

(2) 配水池・ポンプ場

配水池及びポンプ場は一体の連続した構造物として建設される。配水池は漏水を防ぐため水密な材質を要求されるため、コンクリートの品質監理を十分に行う必要がある。配水池・ポンプ場共配水ポンプに直結しているためパイプの心出し、ポンプ土台を正確に施工するのみならず、建物の不等沈下を原因とするヒビ割れによる漏水やポンプパイプの破損を防ぐため地耐力検査を十分行い、地盤処理には細心の注意を払う必要がある。

(3) 高架水槽

本事業では既存の高架水槽の整備が行われるが現行の通水を中断しないため送水施設が高架水槽地点まで完成した時点で高架水槽より配水管に送水管を直接接続した後、高架水槽を空にしてその後整備工事を行う。高所作業になるのでしっかりした安全な足場を作製する必要がある。さらに内部塗装については安全な足場の確保の他に塗装剤より発するガスの爆発を防ぐため、照明は防爆型を使用しさらに酸欠防止対策として換気を十分に行い防毒マスクの着用を義務づける。

(4) 配管工事

配管工事は距離が長くなるため材料置場の位置及び供給体制を十分に検討する必要がある。雨期には進入道路が予想以上に悪化するため雨期を考慮した施工順序を計画する。キンベセ地区では国道横断地点が7ヶ所あり、更に国道に沿って路肩に配水管を埋設する路線が約5.4kmある。この国道は首都キンシャサからこの国の唯一の貿易港であるマクディを結ぶ道路で「ザ」国で最も重要な幹線道路である。輸送用の大型車が多数走っており、運転マナーもあまり良くないため、この国道では大事故が頻繁に発生している。こういう国道なので安全対策を十分に行う必要がある。従って国道横断又は国道沿いの管理設施工の際には公共企業省道路公社に届出、工法、工事期間についての許可を受け、その指示に従うと共に、夜間照明も含めて十分な数の注意標識を置き、施工期間を出来るだけ短くするよう最大の努力を払う。

雨期(10月～5月)にはスコールにより一時的に大量の降雨があるため、その流出も大規模で、傾斜地ではげしい浸食を起こす。傾斜地での管理設工事は埋設後地盤が攪乱されて弱体化するので特に浸食に対して危険にさらされる。そのため傾斜地での埋戻し工事には特別な設計を適用するものとする。更に管理設用の溝の掘削中や埋戻し前に降雨に見舞われると、その後の処置が大変難しくなるため、その場合の有効な排水処理方法や施工時期の検討が必要である。

キンベセ市内には新設の水道管と競合するような既設管路が存在する。従って新設管理設の際には既存管路網の実情をよく把握し、既設管を破損しないように留意する。既設水道本管は約1kmを新設管路網の中に流用する。共用栓、公共栓用の既設末端給水管はほとんど100%を新設管路網に接続する。

6-2-4. ルカラ地区の施設施工

(1) 集水池及びポンプ場

集水池及びポンプ場はキンベセ地区の配水池及びポンプ場と似たような構造になっており、建設上の留意特記事項も同様であるが、この建設地は低湿地であるため地耐力を十分持たせるため地盤処理を行う必要がある。

(2) 配水池

本配水池は集水池及びポンプ場の如くポンプ設置はないものの接続配管材の取付は正確に行われねばならず上述した、不等沈下防止、漏水防止のため地耐力確保、コンクリート品質管理などに注意を払う必要がある。

(3) 配管工事

ルカラ地区の配管工事はキンベセ地区のそれと比べて既存管路が無いということだけで他の留意特記事項はキンベセ地区のものと同様である。

6-3. 事業分担範囲

6-3-1. 「ザ」側事業分担範囲

(1) 一般

- 1) 工事対象地区の用地確保、通行権の確保及び水源の水利権確保
- 2) 本計画の完成に要する日本からの無償資金協力以外の資機材の調達と布設工事及びその費用の負担
- 3) 本計画関連資機材の「ザ」国陸揚げの際の免税措置
- 4) 本計画に関連した日本人技術者の持参する物品に対する免税措置
- 5) 日本人技術者の安全保証
- 6) 本計画に関連した日本人技術者の入手国、再入国手続き等の円滑化
- 7) バンク・コミッションの支払い
- 8) 完成した施設の維持管理

(2) 特記

- 1) 工事施工対象地及び資機材置場用地の伐採、表土はぎ、整地
- 2) 工事施工対象地及び資機材置場用地への進入道路の整備拡張
- 3) 構造物の回りの外構工事(排水溝、柵等)
- 4) 施設の受電設備までの引込み線の材料の調達及び工事施工並びにその費用の負担
- 5) ルカラ地区水源となる井戸($\phi 250\text{mm} \times 120\text{m}$) 3本の掘削、揚水試験及び井戸付帯設備工事並びにその費用の負担
- 6) 供与資機材を利用して給水栓接続工事を日本側施工済みの本管に分水栓を取付ける工事以降を行い、その費用を負担する。

6-3-2. 日本側事業分担範囲

(1) キンベセ地区の給水施設の改修と拡張

- 1) 取水施設 : 水源保護工事、取水ポンプの設置
- 2) 送水施設 : ポンプ室の建設及び送水ポンプ、受配電施設、送水管の設置
- 3) 滅菌施設 : 滅菌装置の設置
- 4) 配水施設 : 配水池の建設、既設高架水槽の改修、配水管路の設置
- 5) 付帯施設 : 管理事務所及び資材倉庫、修理工場の建設
- 6) 車その他 : ジープ、トラック及び無線装置の供与
- 7) 給水設備の資機材供与 : 給水栓、分岐管の供与

(2) ルカラ地区の給水施設の新設

- 1) 水源施設 : 水中ポンプの設置及びポンプ室の建設
- 2) 導水施設 : 集水池の建設及び導水管の設置
- 3) 送水施設 : ポンプ室の建設及び送水ポンプ、受配電施設、送水管の設置
- 4) 滅菌滅菌施設 : 滅菌装置の設置
- 5) 配水施設 : 配水池の建設、配水管の設置
- 6) 付帯施設 : 管理事務所及び資材倉庫の建設
- 7) 車その他 : 小型トラック及び無線装置の供与
- 8) 給水設備の資機材供与 : 給水栓、分岐管の供与 (工事は「ザ」側による)

(3) コンサルタントによる設計管理サービス

- 1) 日本側の建設業務及び資機材の調達に係わる実施設計及び入札図書の作成
- 2) 入札業務の代行及び応札者の分析評価
- 3) 上記入札に係わる「ザ」国側と落札者との契約交渉への立会い及び助言
- 4) 請負業者の本事業に係わる建設工事及び資機材の調達業務の監理
- 5) その他必要なサービス

6-4. 資機材調達計画

本計画の資機材の調達は日本国もしくは「ザ」国の製品であるいことを基本とし、日本国籍の業者が調達する。資機材の調達に関する設計監理は、日本国籍のコンサルタントが行う。

主資機材の調達先は日本になると思われるが、セメント、骨材、コンクリート・ブロック等の一次及び二次製品については、「ザ」国で良品質のものが入手できるため、同国内での調達となるであろう。

下記のごとき場合には第三国調達を採用するが、資機材の製造期間及び納期に制限のあることから、本計画ではこれを考慮しない。

- (1) 対象資機材が明らかに日本製品よりも安く、その品質、能力において遜色のない時。
- (2) 対象資機材の維持監理が明らかに日本製品より容易であり、さらにサプライヤーが満足できるアフターサービスを保証する時。
- (3) 対象資機材サプライヤーの代理店が日本にあり、故障及びメンテナンスに関して十分なサービスが保証される時。

6-5. 事業実施スケジュール

本事業実施スケジュールは「日」・「ザ」両国政府間の本計画に係る無償資金協力に関する公文の交換(E/N)に始まる。第1期と第2期の事業実施工程を図6-1と図6-2に示す。

(1) 設計監理

水道公社は、E/N締結後速やかに、日本国籍コンサルタントと本事業の設計監理サービスについての契約を行う。

コンサルタントは、建設工事に関する実施設計を行い、これを基に入札図書を作成する。

(2) 請負入札

コンサルタントは、「日」・「ザ」両政府の承認を得た後、水道公社に代わって、日本あるいは「ザ」国において入札業務を行う。入札後応札評価を行い、水道公社に落札者の推薦をし、水道公社と落札者との契約交渉及び契約に立会い助言する。E/Nから請負者契約迄にはやく3.5ヶ月の期間が見込まれる。

(3) 資機材の調達

契約業者は契約後直ちに工事用及び供与目的の資機材の発注、調達を行うが、これに必要な期間は4ヶ月が見込まれる。さらに、これらの資機材の海上及び陸上輸送は約2ヶ月を必要とする。

工事に必要な各種資機材の製作は、全体として約4ヶ月を要するが、日本からの発送は大部分が契約後2ヶ月以内に終了する。輸送にさらに2ヶ月をみて、水道管工事の開始は契約後約4ヶ月となる。

(4) 施工

本計画は、第1期、第2期に分割されて実施される予定である。第1期工事はキンベセ地区のCINAT区及びIME区を除く市街地を対象にし、第2期工事はキンベセ地区の残りの区とルカラ地区全域を対象とする。第1期及び第2期工事の期間はE/N交換後、夫々15ヶ月で工事は水槽及びポンプ場並びに水道公社事務所等から始められるが、これらの工事に必要な建設機械は「ザ」国での購入またはリースが困難なので、業者契約直後日本から輸送することになると思われる。配水管工事と並行して布設工事の終了した部分について逐次圧力試験を行う。さらに、日本側の本管工事に並行して、供与資機材を利用して「ザ」側が分水栓以降、給水栓までの末端給水施設工事を行う。

(5) 運転試験、引渡し

日本側の全建設工事は契約締結後11ヶ月で終了し、それに続く最後の0.5ヶ月の間に漏水試験、運転試験、最終検査等を行い、「ザ」側に正式引渡しを行う。

図 6-1 事業実施工程 (第 I 期)

種別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
E/N交換	▽																					
コンサルタント契約	▽																					
実施設計(含 入札書類)			■																			
入札、契約交渉、工事契約				▽																		
資機材製作調達						■																
海陸上輸送						■																
取水池、配水池、専務所他工事							■															
送配水管工事								■														
運転試験、検査、引渡し																					▽	
供与資機材引渡し									■													
給水栓接続工事(「ガ」側工事)										■												

図 6-2 事業実施工程 (第II期)

種別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
E/N交換	▽																						
コンサルタント契約	▽																						
実施設計(含 入札書類)		—																					
入札、契約交渉、工事契約			▽																				
資機材製作・調達				—																			
海陸上輸送				—																			
取水設備、集配水池、 事務所他工事							—																
導水、送水、配水管工事									—														
運転試験、検査、引渡し																▽							
供与資機材引渡し									—														
給水栓接続工事(「ザ」側工事)										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

6-6. 維持管理計画

6-6-1. 維持管理体制

本事業竣工後は全施設及びスベアパーツが「ザ」側に引き渡され、「ザ」側が維持管理の全責任を負うことになる。実務的には水道公社キンベセ事務所の拡充という形をとり、その中でキンベセ支所、及びルカラ支所でそれぞれ別々に、また、協力関係を保ちつつ、運営維持管理を行う。地区別の人員配置は図4-1及び次表に示すとおりである。

	キンベセ支所			ルカラ支所			総合計
	現況	新規	合計	現況	新規	合計	
所長	1	-	1	-	-	-	1
広報/外渉担当	1	-	1	-	-	-	1
取水施設係	1	-	1	-	-	-	1
管路管理係	2	-	2	-	2	2	4
電気機械係	6	-	6	-	6	6	12
請求書/集金係	3	-	3	-	2	2	5
経理/秘書	1	-	1	-	-	-	1
運転手	-	2	2	-	-	-	2
守衛	1	-	1	-	1	1	2
計	16	2	18	0	12	12	30

6-6-2. 末端給水施設

末端給水栓には共用栓と公共栓の二種類があるが、共用栓の方は受益者の代表がその保守管理の責任を負う。公共栓については各々受益グループとその責任者を特定して保守管理の全責任を負われるものとする。各分岐給水管の、止水栓、メーター、給水栓は各受益者または受益グループの責任範囲とし、その部分が老朽、事故または故意に破損され、その機能を果たさなくなった場合は、その補修、取替費用は全額自主負担とする。

6-6-3. 維持管理費

本水道施設の維持管理費は、水道公社が受益者から徴収する水道料金でまかなわれるが、その維持管理費の概算は以下に示すとおりである。修理、補修については、キンベセ、ルカラ各事務所の人員で十分にまかなえるので、別途計上はしない。修理用機材及び2年分の修理部品は供与資機材の中に含まれているため、これらも別途計上はしない。2年後の修理部品の調達については、水道公社の備品費(政府補助金)をこれに充当する。費用の積算に際しては、物価上昇を考慮せず、積算時点の金額を採用した。車輛費用には、施設の定期点検に必要な費用が見込まれている。

1) 人件費	12,070,800 Z/年
2) 薬品費 (Pittchlore)	650,400 Z/年
3) 電力料金	1,647,000 Z/年
4) 車輛維持管理費用	697,800 Z/年
5) 一般経常費 (1~4の10%)	1,506,600 Z/年
合 計	16,572,600 Z/年

内訳は付属資料 A-9 を参照。

第7章 事業評価

キンベセおよびルカラ地区の属するバザイル州は、首都キンシャサと、唯一の商業港であるマタディとを結ぶ「ザ」国にとって最も重要な地域である。このため、この地域の開発は「ザ」国にとって最優先されるべき地域であるため、水道公社の5ヶ年計画でもキンベセ地区の給水施設整備計画のプライオリティは高い。先に完成した同州のムバンザ・ヌグングの給水施設の改修と拡張プロジェクトも、この最優先の開発プロジェクトとして我国の無償資金協力により実施されたものである。この様な地域で本計画が実施された場合の評価は、給水事業のみならず、地域の社会経済全般に高い効果を発揮するものと思われる。

更に、ルカラ地区については、給水施設が整備されていなかった地域であるため、隣接したキンベセ地区に対する評価に付け加えて地域の生活環境の改善に対する評価は高まることと思われる。

バザイル州はアンゴラ難民の流入により近年人口が増加し続けている地域である。とりわけ、キンベセ、ルカラの両地区への流入は著しい。このような地域における給水施設の整備は、地域全体の生活環境の改善によって緊急度の高いものとなっている。

このような状況を改善することによって得られる便益は次のとおりである。

(1) 効果・便益

- 1) アンゴラ難民の流入が増加し、その数が住民人口の $\frac{3}{4}$ を占めているキンベセ、ルカラの両地区における給水事情は、キンベセにおいては給水率の低下として現れ、給水施設のないルカラにおいては、質量ともに十分な水源の不足として顕在化し、住民は安全な飲料水を得ることが不可能となりつつある。

このような給水事情を改善することは、住民の最低限の生活環境を守る上からみて緊急を要することである。

- 2) キンベセ地区での給水施設の改修と拡張により、現在27,500人の住民の約30%程度の給水率が目標年の1998年には100%となり、43,300人の住民に質量ともに十分な飲料水を供給することが可能となる。
- 3) 給水施設のないルカラ地区では、質的に問題のある表流水や、CIZAが開放している唯一の公共水栓、遠距離にある湧水などに飲料水の水源を依存している。

本計画を実施することにより、質量ともに十分な飲料水を通年で確保することにより、今まで水汲みに要していた家族の労働力を軽減することが出来る。これらは、家事やその他の生産労働に振り替えることが可能となり、地域の社会経済的發展を促すことができる。

- 4) 質量ともに十分な飲料水を身近に得ることにより、水に起因する疾病の発生率を軽減することが可能となる。キンベセ地区では、とくに住血吸虫やアメーバー赤痢の罹病者が1985年にはそれぞれ 1,108人、および 1,282人で、人口比率では両者を合わせると約9%となっている。

(2) 妥当性

1) 技術的妥当性

水道公社は、創立以来約20年にわたり給水施設整備のための調査、設計、施工に携わってきた。その間、外国による資金・技術の援助によったものもあるが、独自の設計、施工による給水システムも少なくない。我が国の技術的水準についての理解も、先に完了したムバンザ・ヌグングの無償資金協力による給水施設整備事業で経験済みである。本計画についても、水道公社は独自で事前調査報告書を作成し、これを基に基本設計調査団が現地調査を実施し、水道公社側と技術的議論を重ねた結果到達した結論である。このことから、水道公社の技術的水準は、本計画に対して充分に対応できるものと考えてよい。

2) 経済的妥当性

無償資金協力における事業の経済的評価は、返済義務のある借款によるものとは異なる。ここで、日本側による初期投資額を考慮に入れず、10年間の経済性を評価すると次のようになる。評価に当たって、諸物価や人件費(経費)の値上がりは、水道料金(収入)のそれと同等とみて積算時点の金額をそのまま10年間採用した。

a) 料金収入

a-1) 給水量

共用給水量 (A,B)	$1,354 + 619 = 1,973 \text{ m}^3/\text{日}$ (キンベセ+ルカラ)
共用用給水量 (C)	$224 + 127 = 346 \text{ m}^3/\text{日}$ (キンベセ+ルカラ)
公共用給水量	$2,237 + 16 = 2,253 \text{ m}^3/\text{日}$ (キンベセ+ルカラ)

a-2) 水栓毎料金

共用水栓数 (A,B)	$1,190 + 550 = 1,740$ 個 (キンベセ+ルカラ)
平均給水量	$1,973 \text{ m}^3 / 1,740 \text{ 個} \times 30 \text{ 日} = 34 \text{ m}^3/\text{月}$ 即 216z (2-5-2節 料金表使用)

共用料金 (A,B) $216z \times 1,740 \text{ 個} = 375,840 \text{ z}$

共用水栓数 (C) $18 + 9 = 27$ 個 (キンベセ+ルカラ)

平均給水量 $346 \text{ m}^3 / 27 \text{ 個} \times 30 \text{ 日} = 384 \text{ m}^3/\text{月}$
即 1,920z (2-5-2節 料金表使用)

共用料金 (C) $1,920z \times 27 \text{ 個} = 51,840 \text{ z}$

公共用料金 $2,253 \text{ m}^3 \times 30 \text{ 日} \times 20.5 \text{ z} = 1,385,595 \text{ z}$

a-3) 料金収入

料金収入総額(375,840+ 51,840+ 1,385,595) × 12月
=21,759,300 z/年 - 1998年

1987-1998 総額=21,759,300 × 8.57 = 186,477,200 z

b) 維持管理費 (第6章 6-6 参照)

維持管理費=165,726,000 z/10年

料金収入 (a) = 186,477,200 z

維持管理費合計 (b) = 165,726,000 z

以上に述べた金額で経済性を評価すると、10年間の料金収入は、10年間の維持管理費の総額を上回り、経済的見地からみて、本計画は妥当性をもつものと考えることができる。

3) 運営上の妥当性

施設の維持管理状況は、管理事務所の要員配置、予備部品の不足による機器の整備状況、非能率的な通信手段などが原因で、必ずしも効率的な施設の維持管理が行われているとはいえない

調査団は、これら維持管理上の問題点について水道公社側と協議を重ね、次のように計画に反映させた。

要員については、キンベセ事務所に所長を配備し、キンベセ、ルカラの両システムを管理させ、補修工場や車両の効率的な利用を計る。

機材のスペアパーツの不足により、今まで施設の機能が長期間停止していたものについては、本計画により供与されるスペアパーツによる故障の対応が順調となり、施設運営上の問題点は解決される。

インフラ整備の遅れている計画地域での給水施設の運営を効率的に行うため、必要な資機材—通信機や車両を供与する。

施設の効率的な運営については、事業完了にさいしての試験運転を通じて十分に技術移転される。

以上に述べたように、既設施設の維持管理上の問題点は、本計画を実施することにより解決され、維持管理上からみた本計画の妥当性は十分にあると考えてよい。

第8章 結論と提言

8-1. 結論

「ザ」国における現地調査、水道公社との協議及び帰国後の基本設計調査の結果得られた結論は次のとおりである。

キンベセ地区の既設の給水施設は、1970年代に設置されたもので老朽化が著しく、かつ最近の人口増加に設備が対応しきれなくなっている。人口増加は、自然増に付け加えてアンゴラ動乱から「ザ」国に流入した難民がバザイル州に集中したため本計画地域でも人口の $\frac{3}{5}$ を占めるにいたった。このため、既存の施設による飲料水の給水率は30%程度となり、住民の生活環境を悪化させている。

これらの給水事情は、西暦1998年に給水率100%を目標とする、本計画によるキンベセ地区の給水施設の改修と拡張により改善されることとなる。

ルカラ地区は、現在給水施設を保有していない。住民は表流水、浅井戸、遠隔地の湧水、CIZAが開放している一個の共用水栓などを飲料水の水源として利用しているが、キンベセと同様にアンゴラ難民の流入をも含めた人口増加の影響を受け、水源量が不足し、飲料水不足による住民の生活環境は悪化している。

これらの状況は、西暦1998年を目標とする給水施設の新設により根本的に改善されることとなる。

キンベセ、ルカラの両地区には、水に起因する疾病の発生率が高い。これは、給水施設の整備状態が悪いため、水質に問題点の多い表流水や、浅井戸を水源として利用するためである。とりわけ、アメーバー性赤痢と住吸血虫の罹病率が高く、キンベセでは人口の約9%となっている。

このような衛生環境は、飲料水としての水質にほとんど問題点のない、石灰岩からの湧水を水源とする本計画の実施により改善され、質・量ともに十分な飲料水を住民に供給することができる。

以上に述べた様に、本計画は住民の生活環境維持を計るための緊急なる実施が必要となっており、本計画に係わる給水施設の建設および資機材の供与、建設技術、施工管理および管理運営に関する技術移転などを無償資金協力の仕組の枠内で実施することは、十分に妥当性を持つものである。