

La ville de Boma elle-même ayant un long passé, la création de son service des eaux remonte loin, au début des années 1900. Les installations d'alimentation vivaient la période de stagnation du progrès urbain et sont laissées jusqu'ici sans être aménagées suffisamment.

Au stade actuel, la vétusté avancée et le fonctionnement défectueux des installations ne leur permettent pas de satisfaire à la demande en eau de la population, des services publics et des usines, ce qui constitue un handicap sérieux tant pour l'hygiène et la santé de la population urbaine que pour le développement socio-économique de la ville.

Pour faire face à cette situation, la REGIDESO a établi en 1988, sur le financement de la Banque Africaine de Développement, un plan directeur relatif à l'aménagement des installations d'alimentation de la ville de Boma, fixant la cible à l'horizon 2005 et divisant la réalisation du Projet en deux phases:

I (horizon cible: l'an 1995) et II (l'an 2005).

Etant donné la difficulté à inscrire dans son budget la réalisation de l'ensemble du Projet, le Gouvernement de la République du Zaïre a demandé au Gouvernement du Japon une coopération financière nonremboursable pour la phase I.

#### 2-4-2 Contenu de la requête :

L'organisme chargé de la réalisation du Projet est la REGIDESO.

La requête vise à porter la capacité d'alimentation actuelle de 9.600 m<sup>3</sup>/jour (400 m<sup>3</sup>/heure) à 20.440 m<sup>3</sup>/jour (850 m<sup>3</sup>/heure), avec un maximum d'emploi des installations existantes utilisables en les

Les actuelles stations de captage et de traitement seront toutes remplacées, leur vie structurelle et fonctionnelle étant arrivée à la fin. Pour les conduites, le remplacement ne concernera que celles qui présentent une grande fuite d'eau due à la corrosion ou à l'endommagement et qui ont un diamètre trop petit pour assurer l'alimentation future suffisante. Les autres conduites existantes seront laissées en service autant que possible. De nouvelles conduites devront être posées pour augmenter le débit d'alimentation. En ce qui concerne les réservoirs de distribution, les existants, très vétustes, seront remis en service après réfection et complétés en capacité par d'autres réservoirs nouvellement construits.

Au cours des discussions tenues au Zaïre sur le contenu de la requête entre la REGIDESO et la mission d'étude de plan de base, ont été confirmées les nouvelles conditions suivantes :

- Parmi les ressources hydriques, les 3 forages initialement prévus seront considérés comme une source de secours et la prise d'eau pourra n'avoir recours qu'au captage sur le fleuve Zaïre. Le planing des sources d'eau brute sera entièrement confié à la mission.
- Les branchements particuliers (au nombre de 8.000) faisant l'objet de la fourniture de matériels comprendront les branchements des voisins.

La requête porte sur un ensemble complet d'installations et de matériels à partir des stations de captage jusqu'aux branchements terminaux. Le contenu essentiel de la requête peut être résumé comme suit (Voir le Tableau 2-4-1 et la Fig. 2-4-1).

Tableau 2-4-1 Contenu du projet

Postes	Requête initiale *1	Détail confirmé *2	Projet objet de la coopération *3	Fondements des modifications apportées
(1) Zone visée	Toute la ville de Boma de la région Bas-Zaïre	Même que la requête	Même que la requête	
(2) Horizon cible	1'an 1995	Idem	Idem	
(3) Population visée	Population desservie prévue : 189.000 habitants	Idem	181.000 habitants	D'après les résultats d'analyse des populations enregistrées.
(4) Débit d'alimentation prévu	Débit d'alimentation moyen journalier prévu : 17.770 m <sup>3</sup> /j Débit d'alimentation maxi. journalier prévu : 20.440 m <sup>3</sup> /j Débit de captage prévu : 21.360 m <sup>3</sup> /j	Idem	16.500 m <sup>3</sup> /j 19.000 m <sup>3</sup> /j 20.000 m <sup>3</sup> /j	D'après les résultats de révision des populations, des consommations unitaires, etc.
(5) Création des nouvelles installations				
o Captage et traitement	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suppression de la station de captage existante (rivière Kalamu)</li> <li>Idem (fleuve Zaïre)</li> <li>Equipement de pompage et conduite de raccordement des 3 forages (Captage 150 m<sup>3</sup>/h, Conduite ø 150 à 200, L = 4.150 m)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Idem</li> <li>Idem</li> <li>Les forages peuvent être considérés comme une source de secours.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Même que la requête</li> <li>Idem</li> <li>Les forages sont exclus de la couverture du Projet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les forages ne sont plus visés par le Projet puisque, d'après les résultats de l'essai de pompage, leur nappe ne constitue pas une réserve d'eau fiable en volume et que leur inscription dans le Projet est défavorable du point de vue économique, en impliquant un schéma de traitement compliqué et par conséquent une gestion et une maintenance coûteuses.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Création d'une station de captage sur le fleuve Zaïre (740 m<sup>3</sup>/h)</li> </ul>	Même que la requête	Même que la requête (834 m <sup>3</sup> /h)	Suivant la révision du débit d'alimentation prévu et la modification relative aux forages.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suppression et utilisation à autre fin de l'usine d'eau existante</li> <li>Création d'une usine d'eau (740 m<sup>3</sup>/h) et d'une station de pompage (850 m<sup>3</sup>/h)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Idem</li> <li>Idem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Même que la requête</li> <li>Même que la requête : Usine d'eau (834 m<sup>3</sup>/h), Pompage (792 m<sup>3</sup>/h)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivant la révision du débit d'alimentation prévu et la modification relative aux forages.</li> </ul>
o Refoulement	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conduite de refoulement de la nouvelle usine d'eau vers le réservoir de distribution de la zone I (ø 250, L = 115 m)</li> <li>Conduite de refoulement de la nouvelle usine d'eau vers le réservoir de distribution de la zone II (ø 500, L = 3.550 m)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Idem</li> <li>Idem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Même que la requête (ø 250, L = 150 m)</li> <li>Idem (ø 450, L = 3.550 m)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modification de diamètre suivant la révision du débit d'alimentation prévu.</li> </ul>

NOTES \*1 : Contenu de la requête initiale déposée par le Gouvernement du Zaïre.

\*2 : Contenu de la requête initiale dont la confirmation est obtenue par la mission lors de son étude sur place.

\*3 : Contenu du Projet d'après les résultats des analyses faites au Japon.

Postes	Requête initiale *1	Détail confirmé *2	Projet objet de la coopération *3	Fondements des modifications apportées
o Distribution	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conduite de refoulement entre les réservoirs de distribution des zones II et III (<math>\phi</math> 250, L = 1.500 m)</li> <li>Création d'une station de pompage</li> </ul>	Même que la requête	Même que la requête ( $\phi$ 200, L = 1.900 m)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modification de diamètre suivant la révision du débit d'alimentation prévu. Modification de longueur totale suivant celle du tracé.</li> <li>Pour créer un réservoir de distribution ayant la capacité compatible avec la demande en eau future.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pose du tronçon de raccordement pour la conduite de refoulement de la nouvelle usine d'eau vers la zone Bralima (<math>\phi</math> 250, L = 1.350 m)</li> </ul>	Idem	Idem ( $\phi$ 200, L = 1.350 m)	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Extension du réservoir de distribution de la zone II (2.700 m<sup>3</sup>)</li> </ul>	Idem	Idem (2.700 m <sup>3</sup> )	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Création d'un réservoir de distribution de la zone III (100 m<sup>3</sup>)</li> </ul>	Idem	Idem (600 m <sup>3</sup> )	
(6) Transformation des installations	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transformation de l'usine d'eau existante en un réservoir de distribution</li> <li>Transformation du réservoir d'eau traitée en un réservoir de distribution</li> </ul>	Idem	Même que la requête	
(7) Réfection des installations	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réfection du réservoir de distribution existant de la zone II</li> </ul>	Idem	Idem	
(8) Conduites de distribution	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aménagement des réseaux de distribution de la ville : <math>\phi</math> 75 à 500, L = 68.880 m</li> </ul>	Idem	Même que la requête : $\phi$ 65 à 500, L = 39.850 m. Les conduites de distribution secondaire ayant un diamètre inférieur à 65 mm feront l'objet de la fourniture de matériels. L = 29.000 m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les conduites de moins de <math>\phi</math> 65 feront l'objet de la fourniture de matériels, de même que pour les branchements.</li> </ul>
(9) Aménagement des branchements	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aménagement de 8.000 branchements particuliers et de 6 bornes-fontaines.</li> </ul>	Les branchements particuliers comprennent ceux des voisins.	Pose de 6 bornes-fontaines et fourniture de matériels pour 2.600 branchements des voisins.	



(1) Données de base :

Horizon cible : l'an 1995  
Population desservie prévue : 189.351 habitants  
Débit d'alimentation maximal journalier : 20.440 m<sup>3</sup>/jour

(2) Installations projetées :

1) Captage :

A. Les sources d'eau brute sont les eaux de surface du fleuve Zaïre et les eaux souterraines (3 forages). Les stations de captage existantes sur le fleuve Zaïre et sur la rivière Kalamu sont mises hors service.

B. Nouvelle station de captage (eaux de surface du fleuve Zaïre):

17.760 m<sup>3</sup>/j (740 m<sup>3</sup>/h), Conduite d'adduction  $\phi$  600 mm  
Dans le cas où les forages ne sont retenus qu'à titre d'une source de secours, cette valeur est amenée à 21.420 m<sup>3</sup>/j.

C. Nouvelles installations pour les forages:

- Equipement de pompage de 3.600 m<sup>3</sup>/j.

(150 m<sup>3</sup>/h → 30 m<sup>3</sup>/h + 60 m<sup>3</sup>/h x 2)

- Conduites d'adduction  $\phi$  150 L= 2.800 m,  $\phi$  200 L= 1.350 m

Les forages peuvent toutefois être considérés comme une source de secours.

2) Traitement :

D. Les usines d'eau existantes sont mises hors service, sauf le décanteur, le filtre et le réservoir d'eau traitée qui sont réutilisés après la transformation en un réservoir de distribution.

E. Nouvelle usine d'eau: 17.760 m<sup>3</sup>/j (740 m<sup>3</sup>/h)

Type à coagulation et à filtration rapide

Si les forages ne sont considérés que comme une source de secours, cette valeur est amenée à 21.420 m<sup>3</sup>/j.

F. Installations de refoulement de la nouvelle usine d'eau vers les réservoirs de distribution des zones I et II et vers la zone Bralima:

Pompes et conduites de refoulement:

φ 250 L= 115 m, φ 500 L= 3.550 m, φ 200 L= 1.350 m.

G. Installations de refoulement entre les réservoirs de distribution des zones II et III:

Pompe et conduite de refoulement φ 250 L= 1.500 m.

3) Distribution :

H. Extension du réservoir de distribution de la zone II ( 2.700 m<sup>3</sup>)

I. Réfection du réservoir de distribution existant de la zone II.

J. Création d'un réservoir de distribution de la zone III ( 100 m<sup>3</sup>).

K. Remplacement et pose des conduites φ 65 à φ 500 L= 68.880 m.

4) Branchement :

L. 8.000 branchements particuliers et 6 bornes-fontaines.

Les branchements particuliers comprennent ceux des voisins.

**Chapitre 3 DESCRIPTION GENERALE DE LA REGION VISEE PAR  
LE PROJET**



## Chapitre 3 DESCRIPTION GENERALE DE LA REGION VISEE PAR LE PROJET

### 3-1 Géographie et circonscription administrative :

Le Projet vise la ville de Boma qui, située au sud-ouest (latitude 5 ° 25' Sud, longitude 13° 5') de la République du Zaïre, relève de la sous-région Bas-Fleuve de la région Bas-Zaïre, seule région du pays donnant sur l'Atlantique. Elle est une ville portuaire sur la rive droite du fleuve Zaïre, à environ 100 km en amont de l'embouchure de celui-ci. En amont de Boma et sur la rive gauche du fleuve, deux grandes villes se situent, d'abord à environ 50 km d'elle Matadi, le premier port de commerce du pays, puis à 400 km de ce port la capitale Kinshasa.

L'accès de Boma à Matadi et à la mer est donné par le cours du fleuve Zaïre. Par ailleurs, elle est reliée à Matadi par une route pavée d'une longueur approximative de 120 km que supporte le pont Matadi construit avec la coopération du Japon. La ville dispose d'un aérodrome pouvant recevoir les petits porteurs. La voie ferrée menant à la ville de Tschela au nord est peu utilisée.

Comme montré à la Fig. 3-1-1, la ville de Boma est divisée administrativement en 3 zones: Nzadi, Kalamu et Kabondo, subdivisées en 17 quartiers. Sa superficie est d'environ 1.450 ha en 1986.

La zone de Nzadi, urbanisée depuis longtemps, est le centre commercial et administratif d'une atmosphère européenne.

Dans la zone de Kabondo, Seka-Mbote au sud-est est un quartier résidentiel de classes supérieures bien urbanisé, mais les autres parties sont fortement peuplées en agglomération chaotique.

Pour la zone de Kalamu, le plan urbanistique élaboré ne fut pas mis suffisamment à exécution et laissait cette zone occupée par une agglomération des maisons qui s'installaient arbitrairement sur la colline. La plupart des rues ne permettent que la circulation piétonnière. Une telle agglomération s'étend vers le nord-est.

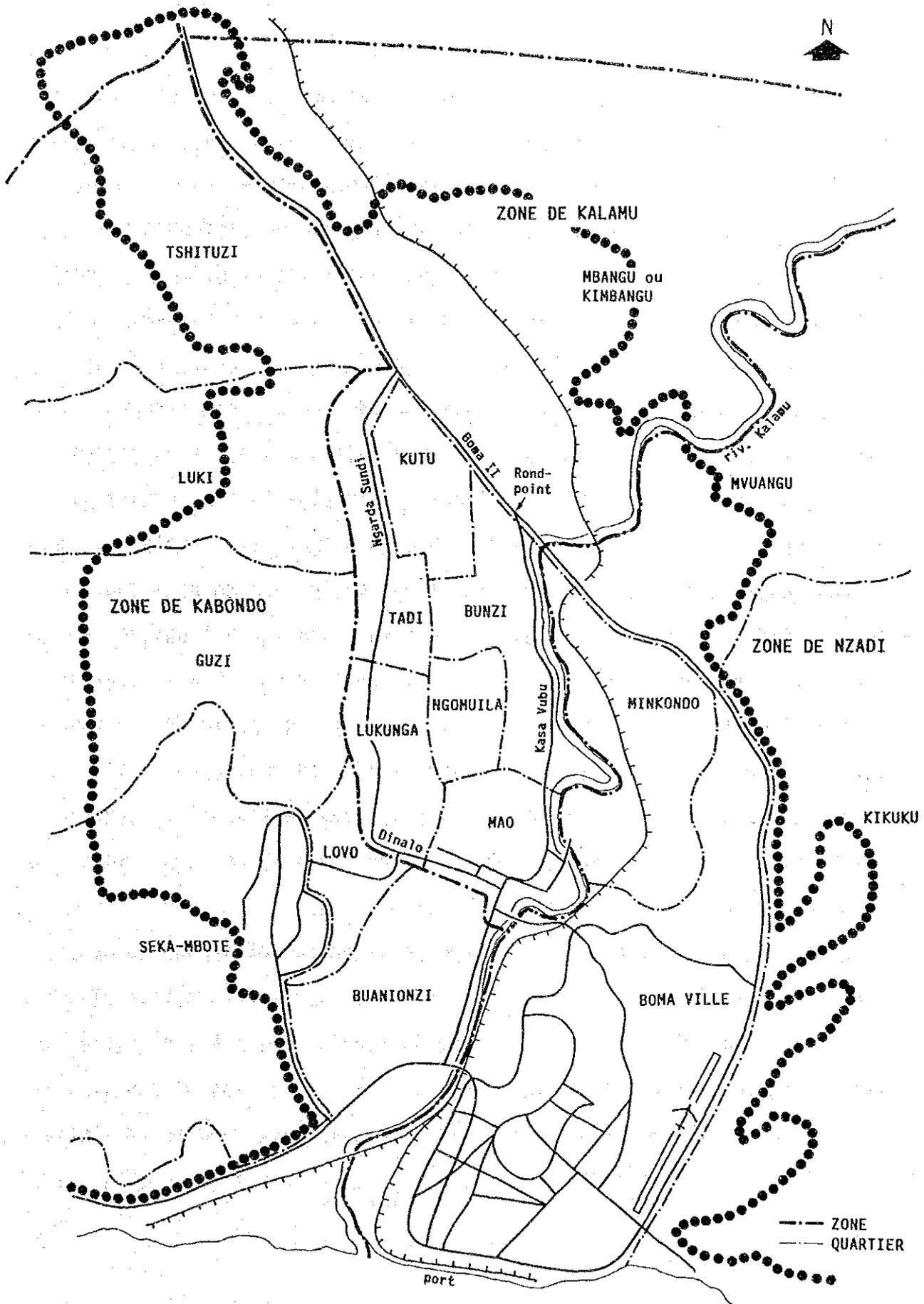


Fig. 3-1-1 Circonscription administrative de la ville de Boma

### 3-2 Environnement naturel :

#### 3-2-1 Topographie et géologie :

Voyons la ville de Boma d'abord sous l'angle topographique. Là, le bassin de Sindi-Kalamu se développe du nord au sud, accompagné de la route nationale Boma-Matadi, autour de la rivière Kalamu, tributaire du fleuve Zaïre, et de son affluent la Sindi. Le bassin est encadré par des collines de l'est à l'ouest.

Son altitude est de 5 à 150 m. La zone délimitée par la route nationale, la rivière Kalamu et le fleuve Zaïre au sud est un centre activités commerciales, industrielles et administratives, urbanisé de longue date sur un terrain plat de 5 à 25 m d'altitude. Celui-ci se développe encore le long de la route nationale au nord vers lequel l'agglomération tend à s'étendre ces dernières années. A l'est de ce terrain, il y a un plateau de 25 à 50 m en pente douce où s'implantent la zone industrielle, le campement militaire, la brasserie de Bralima, etc... A l'ouest, se trouve une colline de 25 à 100 m en pente relativement rapide, occupée par des maisons serrées. A l'ouest toujours de cette colline, est une chaîne de hauteurs de 100 à 150 m surmontées elles aussi par nombre de maisons.

La géologie de Boma se compose du socle précambrien, des formations sédimentaires du crétacé et des dépôts superficiels quaternaires. Le socle précambrien est formé de massifs granitiques qui sont essentiellement des micaschistes, des amphibolites, des gneiss et des massifs intrusifs basiques. Il se développe sous les collines de l'est et de l'ouest de la ville.

Les formations sédimentaires du crétacé sont des roches détritiques datées du crétacé, généralement connues sous l'appellation de "grès sub-littoraux". Leur extension correspond à la dépression de Sindi-Kalamu définie ci-avant. Ces "grès sub-littoraux" regroupent des types lithologiques variés: conglomérats à galets quartzeux, grès proprement dits, argilites, etc. Les dépôts superficiels quaternaires sont les alluvions des cours d'eau actuels: sables et limons.

### 3-2-2 Météorologie, hydrologie et ressources naturelles :

Il règne à Boma un climat tropical humide caractérisé par deux saisons: la saison sèche allant de mai à la fin octobre et la saison pluvieuse pour le reste de l'année. Le Tableau 3-2-1 présente les données climatologiques enregistrées de 1964 à 1968. Les principales caractéristiques du climat sont les suivantes :

Température annuelle moyenne : 25,2°C

Précipitations annuelles moyennes : 875,8 mm

Humidité annuelle moyenne : 79,4 %

Sous ces conditions climatiques, la végétation de Boma est caractérisée par une forêt claire et une savane boisée qui font suite à la forêt dense humide de Mayumbe. Cette forêt est riche en bois durs utilisés en ébénisterie. Le sol de Boma ont des possibilités pour les cultures vivrières telles que le manioc, le riz, le maïs, le haricot, etc... Le palmier à huile et le bananier sont les principaux objets des cultures de cette région. Pour la période des travaux agricoles de 1987 à 1988, la production réalisée en tonnes est de 51.324 du manioc, 27 du riz, 498 du maïs et 2.055 de la banane.

En ce qui concerne les ressources souterraines, on ne signale pas de grands gisements, mais on trouve quelques traces d'or dans les alluvions de certains cours d'eau.

Les ressources hydriques de Boma sont les eaux de surface de la rivière Kalamu et du fleuve Zaïre, ainsi que les eaux souterraines existant sous la bassin de Sindi-Kalamu.

Le débit de la rivière Kalamu est très limité, étant donné la faible étendue de son bassin et les conditions climatiques caractérisées par une longue saison sèche. Ces facteurs font même que cette ressource tarit pendant plusieurs mois de l'année. Par contre, le fleuve Zaïre constitue une ressource riche en eau en débitant au minimum 30.000 m<sup>3</sup>/sec.

Pour les eaux souterraines, l'aquifère, elle aussi limitée par la faible étendue de la dépression et la longue saison sèche, n'est pas une ressource renouvelable en abondance. Son débit est estimé à peu près à 170 m<sup>3</sup>/h en moyenne.

Tableau 3-2-1 Données climatologiques de Boma \*1

	JAN.	FEV.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
Température journalière moyenne en °C	26,5	26,8	26,6	26,7	26,2	23,8	22,0	22,4	23,9	25,5	26,1	26,0
Température maximale absolue en °C	34,3	34,7	34,8	34,4	34,4	34,7	29,4	30,6	31,9	34,4	34,4	35,1
Température minimale absolue en °C	21,3	19,5	20,0	20,5	18,4	13,1	13,0	14,1	17,6	19,0	21,1	20,6
Température maximale moyenne en °C	31,3	32,3	32,3	32,0	30,9	28,5	26,5	26,5	27,8	29,9	30,9	30,7
Température minimale moyenne en °C	23,5	23,4	23,6	23,6	23,2	20,5	18,6	19,3	20,7	22,7	23,4	23,6
Ecart thermique journalier moyen en °C	7,8	8,9	8,7	8,4	7,7	8,0	7,9	7,2	7,1	7,2	7,5	7,1
Humidité relative maximale absolue en %	100	100	100	100	100	100	100	98	100	100	100	100
Humidité relative minimale absolue en %	39	43	44	48	56	46	46	45	48	42	47	49
Humidité relative journalière moyenne en %	83	83	81	81	83	80	77	72	79	77	78	79
Nombre moyen de jours de pluies	12,2	9,8	9,8	13,6	4,6	0,0	0,0	2,6	4,8	8,2	14,4	10,4
Précipitations totales moyennes en mm	92,3	106,0	130,6	170,9	65,6	0,9	1,0	2,8	9,7	51,8	156,2	88,0
Date moyennes du début et de la fin de la saison sèche					5/10							>10/17

Note \*1 : Période de 1964 à 1968

### 3-3 Démographie, société et économie :

#### 3-3-1 Démographie :

Le Tableau 3-3-1 donne l'évolution démographique de la ville de Boma de 1978 à 1987. La population qui était de 112.649 en 1978 passe à 142.302 en 1987, d'où on peut obtenir le taux d'accroissement annuel moyen des 9 années de 2,6 %.

Pour ce taux, le recensement national effectué en 1984 rend le chiffre de 3,0 % pour tout le pays et de 4,0 % pour les zones urbaines. Le taux d'accroissement annuel moyen de Boma est donc inférieur à ces chiffres.

Cette situation s'explique par la stagnation des activités urbaines de Boma du fait notamment :

- que la ville perdait de l'importance dans son rôle portuaire, surpassé par le grand essor du port de Matadi.
- que l'aménagement de ses infrastructures urbaines telles que la voirie, l'électricité et le service des eaux était en retard en conséquence.

Or, l'inauguration du pont de Matadi a amélioré les facilités de communication de Boma pour la faire reprendre de l'importance comme ville portuaire. Par ailleurs, l'urbanisation comprenant l'aménagement des réseaux d'alimentation en eau est en cours d'exécution à Boma. Cette nouvelle situation permet de prévoir une forte augmentation démographique de Boma dans les années à venir.

Tableau 3-3-1 Evolution démographique de la ville de Boma

Année	1978	1979	1980	1981	1982
Population	112.649	120.371	125.927	134.162	136.955
Année	1983	1984	1985	1986	1987
Population	137.192	136.792	141.776	141.458	142.302

Sources : 1978 à 1984 Département de l'Administration  
Territoire

1985 à 1987 Mairie de Boma

### 3-3-2 Société et économie :

Boma, cité de longue date ayant prospéré jadis comme la première capitale du pays, est actuellement à la fois la plus grande ville après Matadi dans la région du Bas-Zaïre et le chef-lieu de la sous-région du Bas-Fleuve.

La population active de Boma, ainsi que les principaux établissements et entreprises y implantés sont listés par secteurs industriels, respectivement aux Tableaux 3-3-2 et 3-3-3. Le Tableau 3-3-2 indique que le taux sectoriel de la population active est de 42 % pour le primaire, de 7 % le secondaire et de 51 % le tertiaire, et que le primaire et le tertiaire représentent donc les activités principales de Boma.

Tableau 3-3-2 Population active par secteur industriel

SECTEUR	ACTIVITES	ZONES ADMINISTRATIVES			TOTAL BOMA
		NZADI	KALAMU	KABONDO	
PRIMAIRE	- Agriculture	286	3.742	2.953	
	- Pêche	9	31	24	
	- Elevage		13	22	
	- Chasse			3	
	- Abattage bois	11	95	23	
	SOUS-TOTAL	306(17,1%)	3.881(44,4%)	3.025(44,8%)	7.212(41,7%)
SECONDAIRE	- Petites industries	137	312	264	
	- T.P. et bâtiments	21	67	41	
	- Agro-industriels	13	34	52	
	- Artisanat	44	88	76	
		SOUS-TOTAL	215(12,0%)	501 (5,7%)	433 (6,4%)
TERTIAIRE	- Energie-Eau	7	18	14	
	- Santé	19	162	147	
	- Transport et com.	15	33	609	
	- Administr. Publique	149	341	282	
	- Institutions Finan.	38	146	104	
	- Culte religieux	12	58	29	
	- Armée et Gendarmerie	306	79	125	
	- Enseignement	271	405	284	
	- Hôtellerie	45	173	1.708	
	- Commerce	408	2.949		
	SOUS-TOTAL	1.270(70,9%)	4.356(49,9%)	3.302(48,8%)	8.928(51,6%)
POPULATION ACTIVE TOTAL		1.791	8.738	6.760	17.289
POPULATION TOTALE *1		17.692	77.089	42.159	136.940
TAUX DE LA POPULATION ACTIVE		10,1%	11,3%	16,0%	12,6%

Source: Enquête REGIDESO en 1984.

NOTE \*1 : Données démographiques selon l'enquête REGIDESO qui diffèrent de celles du Tableau 3-3-1.

Tableau 3-3-3 Liste des entreprises et établissements par secteur industriel

<u>SECTURE</u>	<u>ACTIVITE</u>	<u>ENTREPRISE, SOCIETE OU ETABLISSEMENT.</u>
Primaire	- Agricole	ELBEMA (Plantation + extraction huile palmiste + huile de palme)
		SOCEPI (Plantation)
	- Elevage	FERME DE BOMA
		CEMA
		SOCEPI
	- Pêche	PIM
	- Extraction bois	AGRIFOR
		SOFORMA
		IZACO
		SAICO-ZAIRE
Secondaire	- Industries de transformation (boissons)	BRALIMA
		INDUS BOISSON
		COCA-COLA
	(Raffinerie huile)	ELBEMA
		PLZ
		SCAM
	(Boulangerie)	MELLO
		PESE
		DE LA CITE
		SOCOPEMA
		A. CARLIA ET Cie
		SUINGI
		DUMBI ET BETHEME
		SAKA B.M.
		DIOCESE DE BOMA
(Traitement café)	CEMA	
	SOCEMA	
	MAKAYA LEZI	
	SOCOZA	
	GOMUELE	
	P. BAF	
	AETRAG	
	- Construction et travaux publics :	OFFICE DES ROUTES

		Entrepreneur KONDE ONATRA (chantier naval)
	(Garage)	: AFRIMA CHANIMAT ACA Garage LELO Garage MANDOS Garage MAVUNGU Garage LUMEDA
<u>SECTURE</u>	<u>ACTIVITE</u>	<u>ENTREPRISE, SOCIETE OU ETABLISSEMENT.</u>
Tertiaire	- Energie, Eau, Santé	- S.N.EL. - REGIDESO - ZAIRE FINA - ZAIRE SHELL - ZAIRE TEXACO - ZAIRE MOBILLOIL - HOPITAL CENTRAL - HOPITAL ONATRA - CLINIQUE CROIX-ROUGE
	- Institutions financieres	: - BANQUE DU ZAIRE - BANQUE DE KINSHASA - BANQUE DU PEUPLE - BANQUE COMMERCIALE ZAIROISE - UNION ZAIROISE DES BANQUES - CADEZA
	- Transport et communications	: - ONATRA - C.M.Z. - R.V.M. - TRANSMAL - AUTO EXPRESS - ONPTZ
	- Commerce (vente en gros)	: - SIMIS - NOGUEIRA - SOCOZA - SEDEC - A. CARICA - BETEXCO - CODIBAZ - BUMBI

	- MARSAVCO
	- SOCEMA
	- TABAZAIRE
	- SUKA B.M.
	- Ets. KALUA
	- Ets. SUPOP
- Administration du territoire	- Bureaux de Souns-Région - Bureaux des Zones - Bureaux des quartiers
- Services divers :	MABUILE (3 étoiles)
Hôtellerie	Excelsior (2 étoiles) NZIMUAKA (1 étoile) Hôtel de BOMA Hôtel 1er Bassin Hôtel Bel-Air Hôtel MAVUNGU MAVUNGU
Cinéma	Maison du parti Ciné palace
Pharmacie	Pharmalux Pharmacie de la ville BOPHAR Farbal Diocèse de BOMA BINDA MAYUMBE
Assurance :	SONAS
Transitaire officiels	AMIZA AGETRAF ZAIRE CONTAINERS
Justice	Tribunaux de paix Tribunal de grandes instances Cour d'appel Auditorat militaire Prison centrale
Armée et Gendarmerie	Etat major Gendarmerie Forces navales

Enseignement :

Ecoles primaires

- E.P. Camp MUNDJIBA
- E.P. Camp TABORA
- E.P. KIESE
- E.P. I.B.M./B
- E.P. I.B.M./C
- E.P. SOCAL
- E.P. NGOTO
- E.P. LUVUVAMU
- E.P. MINKONDO I
- E.P. MINKONDO II
- E.P. LISALA B
- E.P. MBANGU
- E.P. MAYANDA
- E.P. SUNGU A
- E.P. SUNGU B
- E.P. LUSALA A
- E.P. TANDU-LEMBA
- E.P. LISALA
- E.P. MJINDA
- E.P. TELEMA
- E.P. VUVU
- E.P. Camp SHINKA
- E.P. UBANGI
- E.P. CERCLE SCOLAIRE/BOMA
- E.P. KIEZILA/A
- E.P. KIEZILA/B
- E.P. KIEZILA/C
- E.P. I.B.M./A
- E.P. NDILE
- E.P. BOKO I

Ecoles secondaires

- I.T.S./NZADI
- CRPM/BOMA
- T.T.P/NZADI
- LYCEE PR KIESE
- I.B.M./BOMA
- INSTITUT MINKONDO
- EX. C.O. MBANGU
- INSTITUT NSUNGU
- INSTITUT KIVEVE
- EX. C.O. KALAMU
- INSTITUT DE KALAMU
- LYCEE KIEZILA/CL
- LYCEE KIEZILA/CL
- INSTITUT LUVUAWANU.

Du primaire, l'agriculture est la clé, mais de l'ordre d'auto-subsistance dans la plupart des cas. Le bois constitue les principales exportations du port de Boma, comme montré au Tableau 3-3-4.

Dans le secondaire, les industries de boissons à la zone Bralima sont prédominantes, secondées par des raffineries d'huile de palme, des boulangeries et des usines de café.

Le tertiaire est le secteur le plus important de Boma, comprenant notamment les activités portuaires et de transport liées au port de Boma, l'hôtellerie, l'armée, la gendarmerie, les écoles primaires et secondaires, et les établissements publics.

Le volume du trafic maritime réalisé par le port de Boma en 1987 s'élève, comme le montre le Tableau 3-3-4 par article, à un total des exportations et des importations de 72.759 tonnes, dont le trafic à l'exportation de 57.818 tonnes est fait en 60 % environ pour le bois carré, contreplaqué et scié.

Tableau 3-3-4 Volume de trafic maritime du port de Boma (1987)

Trafic	Articles	Volume (en tonnes)
Exportation	Bois scié	1.290
	Bois contreplaqué	1.277
	Bois carré	35.703
	Café	4.344
	Cacao	742
	Tourteau de palme	7.400
	Caoutchouc	1.271
	Huile de palme	600
	Margarine	4.071
	Autres	1.120
	Sous-total	57.818
Importation	Sous-total	14.941
Total		72.759

Source : RVM

Voyons l'évolution du volume de trafic maritime (exportation et importation) du port de Boma au Tableau 3-3-5 en comparaison avec le port de Matadi. De 1978 à 1983, les résultats du port de Boma ont diminué en passant de l'ordre de 100.000 à environ 60.000 tonnes, mais ils augmentent constamment depuis l'achèvement du pont Matadi en 1983. Le trafic réalisé par le port de Matadi a été amené d'environ 1.000.000 à 1.600.000 tonnes, présentant une augmentation ferme à partir de l'année 1978.

Comme en témoigne ci-dessus l'évolution des activités portuaires, représentatives de toutes les industries de Boma, sa société et son économie étaient en stagnation avant 1983.

Cependant, depuis l'inauguration du pont Matadi (en 1983) qui a amélioré sa communication avec l'intérieur du pays et la capitale Kinshasa, Boma reprend son importance comme ville portuaire complémentaire de Matadi, promettant son animation socio-économique plus poussée à l'avenir.

Tableau 3-3-5 Volume de trafic maritime

Année	BANANA	BOMA	MATADI	Total	Indice d'accroissement
1978	8.956	96.979	1.021.868	1.127.803	100,00
1979	7.472	105.014	986.644	1.099.130	97,64
1980	10.290	79.250	1.082.258	1.171.798	103,90
1981	17.047	80.582	1.137.769	1.235.398	109,54
1982	18.214	73.550	1.153.269	1.245.033	110,39
1983	12.117	59.217	1.252.385	1.323.719	117,37
1984	31.787	74.834	1.367.606	1.474.227	130,72
1985	23.396	97.420	1.464.124	1.584.940	140,53
1986	10.787	96.647	1.600.027	1.707.461	151,39

Source : "CONJONCTURE ECONOMIQUE" DEPARTEMENT DE L'ECONOMIE  
NATIONALE ET DE L'INDUSTRIE, 1987

### 3-4 Infrastructures :

#### 3-4-1 Etat actuel des infrastructures :

Pour la ville de Boma, le plan urbanistique, élaboré à l'époque coloniale, n'était pas mis à exécution suffisante après l'indépendance en 1960 et la ville s'étendait d'une façon anarchique. Par conséquent, les infrastructures telles que les réseaux d'égouts, d'électricité et routiers existent, à part leur insuffisance, dans la zone de Nzadi et une partie des zones de Kalamu et de Kabondo où le plan urbanistique a été mis en oeuvre sous le régime colonial. Pour le reste de la ville, les infrastructures sont quasi inexistantes.

Les égouts d'évacuation des eaux pluviales, datant de l'époque coloniale, subsistent à Boma dans la zone de Nzadi et à Seka-Mbote de la zone de Kabondo. Ils n'existent pas ailleurs où l'on décharge les eaux usées à des ruisseaux de Kabondo ou à la rivière Kalamu.

Pour l'électricité, la desserte est faite par la SNEL au moyen des équipements généralement en mauvais ordre de marche et avec des interruptions fréquentes.

Quant à la voirie, la partie de la ville où l'exécution du plan urbanistique était avancée sous le régime colonial ont actuellement des routes aménagées. Ailleurs, on ne peut même pas distinguer les routes, sauf les artères.

Le mauvais fonctionnement du réseau téléphonique, constaté partout au pays, est le cas aussi de Boma où la radio s'emploie comme moyen principal de télécommunication.

### 3-4-2 Plan urbanistique :

Ci-après est présenté le plan urbanistique élaboré en 1987 par le Département des Travaux Publics et de l'Aménagement du Territoire.

La ville de Boma le met à exécution courante en vue des aménagements concrétisés comme suit :

- ① Reconstruction du pont traversant le marché.
- ② Aménagement de la route Kasa-Vubu.
- ③ Aménagement de la route Dinalo
- ④ Développement de l'école et de l'hôpital par l'institution religieuse (17 ha).
- ⑤ Développement de l'université et de la station agronomique (130 ha).

Le schéma à long terme comprend l'aménagement des routes existantes, la construction de nouvelles routes, le développement des usines et de la zone commerciale, l'extension des installations portuaires, l'aménagement du marché y compris celui de la gare routière constituant un terminus d'autocars interurbains, etc. (Voir la Fig. 3-4-1).

Les aménagements prévus dans le prochain programme quinquennal concernent les domaines suivants (Voir la Fig. 3-4-2) :

- ① Voie d'accès au quartier résidentiel.
- ② Voie à revêtir dans les centres administratif et commercial.
- ③ Voie de liaison hôpital-cité.
- ④ Pont de la route nationale.
- ⑤ Voie d'accès à la périphérie.
- ⑥ Réseau d'eau et borne-fontaine.

- ⑦ Rivière Kalamu (à curer).
- ⑧ Décharge publique.
- ⑨ Voie ferrée à transformer en route.
- ⑩ Marché-gare routière à réaliser.



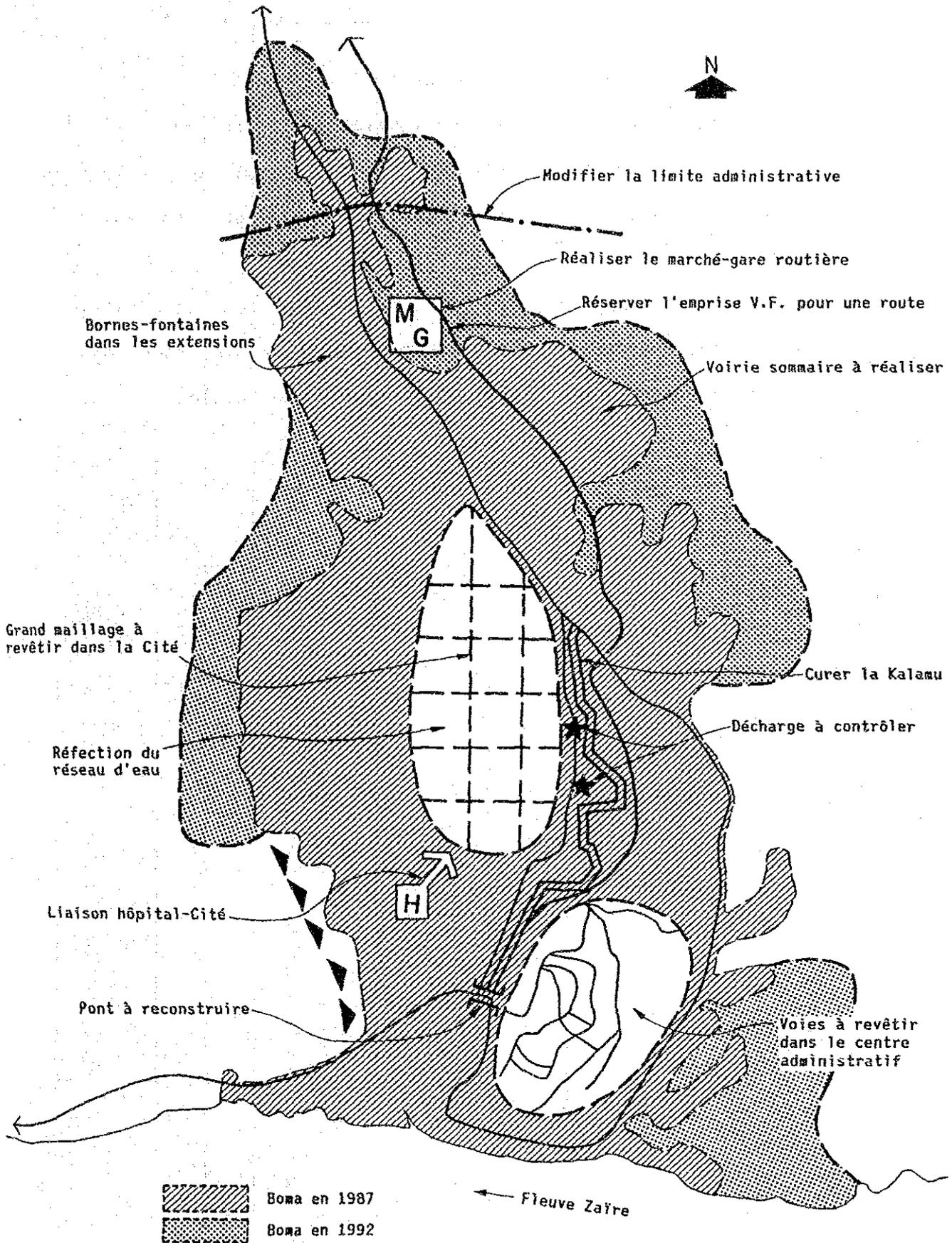


Fig. 3-4-2 Programme d'aménagement prioritaire de la ville de Boma

### 3-5 Situation de l'alimentation en eau :

#### 3-5-1 Organisation administrative de l'alimentation en eau :

L'alimentation en eau de la ville de Boma est assurée par la station de Boma, dépendante de la REGIDESO et dont l'organigramme est donné à la Fig. 3-5-1.

La station de Boma, composée de 6 sections: production, distribution, maintenance, médicale, comptabilité et commerciale, fonctionne avec les effectifs au nombre total de 47 dont 21 techniciens.

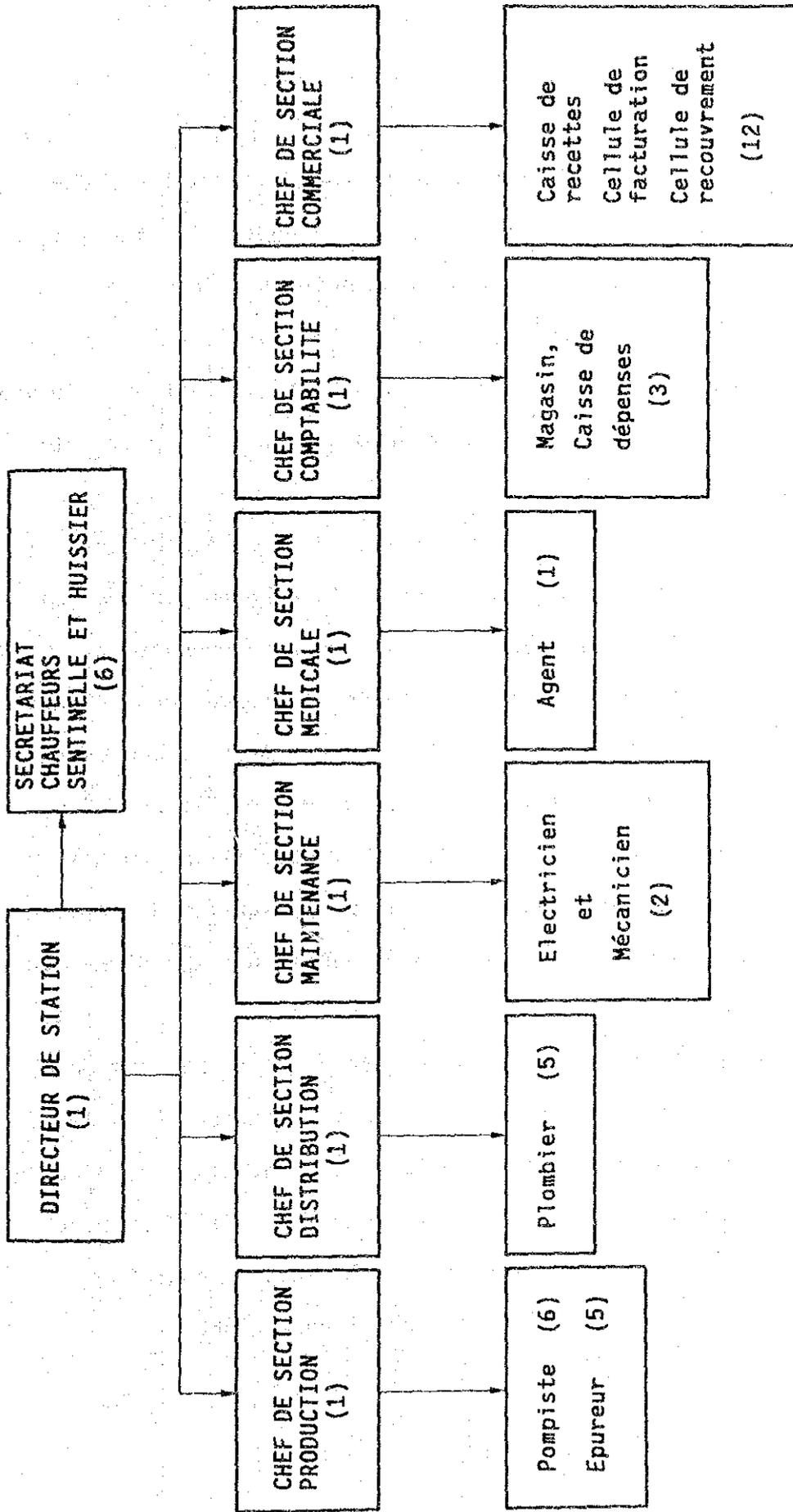


Fig. 3-5-1 Organigramme de la station de Bomma de la RESIDESO

### 3-5-2 Etat d'alimentation en eau :

#### (1) Débit d'alimentation :

L'évolution du débit d'alimentation en eau de la ville de Boma est donnée au Tableau 3-5-1. De 1979 à 1986, le débit d'alimentation et la consommation unitaire restent plus ou moins stationnaires sans présenter d'augmentations significatives. De 1987 à 1988, la tendance à augmenter du débit d'alimentation s'explique par le fait que l'usine d'eau a été mise en fonctionnement au-delà de sa capacité pour satisfaire à la demande.

Selon un rapport officiel, la population de la ville de Boma en 1987 est de 142.302 habitants. Etant donné qu'une bonne part de ces habitants emploient les bornes-fontaines et les branchements des voisins, il est difficile de saisir exactement l'étendue des réseaux d'alimentation et le nombre de leurs utilisateurs (population desservie). D'après les résultats de l'enquête effectuée par la REGIDESO, le taux de la desserte (population desservie / population administrative de la zone à desservir) est de 89,8 %. L'application de ce même taux à l'année 1987 donne une population desservie estimée d'environ 128.000 habitants.

Pour cette population, l'alimentation réalisée en 1987 est de 3.309.000 m<sup>3</sup> (9.066 m<sup>3</sup>/j). L'une seule usine d'eau existante a la capacité nominale de 9.600 m<sup>3</sup>/j et effectue l'alimentation en 24 heures sur 24. Comme l'indique le résultat d'alimentation en 1987 de 9.066 m<sup>3</sup>/j, l'usine d'eau est obligée fonctionner à peu près à plein régime et même en dépassant 10.000 m<sup>3</sup>/j pour l'année 1988.

Tableau 3-5-1 Evolution des résultats d'alimentation de la ville de Boma

	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988 *2
Population administrative (habitants)	120.511	125.927	134.162	136.955	137.192	136.792	141.776	141.458	142.302	—
Population desservie (habitants *1)	108.000	113.000	120.000	123.000	123.000	123.000	127.000	127.000	128.000	—
Débit d'alimentation moyen journalier (m <sup>3</sup> /j)	7.118	7.489	7.047	6.973	7.159	7.661	8.254	7.919	9.066	9.990
Débit rentable moyen journalier (m <sup>3</sup> /j)	5.663	5.541	5.904	5.893	6.200	6.861	6.882	7.468	7.084	—
Taux de rendement (%)	79,5	73,9	83,7	84,5	86,6	89,5	83,4	94,3	78,1	—
Débit d'alimentation moyen journalier par habitant (l/j/hab.)	66	66	59	57	58	62	65	62	71	—
Débit rentable moyen journalier par habitant (l/j/hab.)	52	49	49	49	50	56	54	59	55	—

Source : REGIDESO  
 NOTES \*1 : Population calculée en application du taux de la desserte de 89,9 % obtenu d'après l'enquête en 1984 de la REGIDESO.

\*2 : Volume moyen des mois de janvier à juillet 1988.

En 1987, le débit rentable (débit payé correspondant au volume de consommation effective mesuré par le compteur d'eau) est de 2.586.000 m<sup>3</sup> (7.085 m<sup>3</sup>/j) d'où le taux de rendement de 78 %. Le débit non rentable correspond au volume de fuite d'eau dans la plupart des cas.

Le Tableau 3-5-2 présente la composition du débit d'alimentation par usage : domestique 2.126 m<sup>3</sup>/j (30 %), commercial 567 m<sup>3</sup>/j (8 %), industriel 921 m<sup>3</sup>/j (13 %) et public 3.471 m<sup>3</sup>/j (49 %). Le gros débit à l'usage public vient du fait qu'il comprend la consommation pour la vie aux logements et pensions annexes des établissements publics.

Tableau 3-5-2 Résultats d'alimentation par usage de la ville de Boma (1987)

Rubriques	Résultats
Population administrative	142.302 (habitants)
Population desservie	128.000 (habitants)
-----	
Composition du débit rentable:	
Usages:- Domestique	2.126 (m <sup>3</sup> /j)
(Alimentation domestique journalière par habitant)	(17 ℓ /j/hab.)
- Commercial	567 (m <sup>3</sup> /j)
- Industriel	921 (m <sup>3</sup> /j)
- Public	3.471 (m <sup>3</sup> /j)
Total	7.085 (m <sup>3</sup> /j)
-----	
Débit d'alimentation moyen journalier	9.066 (m <sup>3</sup> /j)
Capacité d'alimentation	9.600 (m <sup>3</sup> /j)
Débit d'alimentation moyen journalier par habitant	71 (ℓ /j/hab.)
Taux de rendement	78 (%)

D'où le débit d'alimentation moyen journalier par habitant est calculé à environ 71  $\ell$ /j/hab. ( $9.066 \div 128.000 \times 1.000$ ) dont le débit effectivement fourni à l'usage domestique n'est que de l'ordre de 17  $\ell$ /j/hab. (consommation unitaire domestique  $2.126 \div 128.000 \times 1.000$ ). Ce volume est le moins grand par rapport à celui des autres villes (Tableau 3-5-4).

Cela résulte surtout de ce que l'usine d'eau existante a déjà atteint les limites de sa capacité au point de ne pas pouvoir servir au-delà et que la pression d'eau est abaissée par suite de l'insuffisance de capacité des conduites de distribution. Par conséquent, les citoyens se sentent de plus en plus vivement insatisfaits de la fourniture d'eau et déposent nombre de réclamations auprès de la REGIDESO.

Au Tableau 3-5-3 sont listés les gros consommateurs des eaux à l'usage commercial, industriel et public avec les volumes d'eau utilisée. Il fait ressortir la brasserie de Bralima et les installations portuaires (RVM et ONATRA).

Ces gros consommateurs demandent une plus grande alimentation, mais au contraire, la REGIDESO est obligée par le manque d'eau de restreindre la consommation de certains d'eux.

De plus, certaines de nouvelles demandes d'abonnement industriel (par exemple, la demande d'une usine à contreplaqués de  $15.000 \text{ m}^3$ /mois), sont refusées vu la capacité d'alimentation en eau.

Le service des eaux, dont l'insuffisance, telle que décrite ci-dessus, met un grand obstacle à la vie civile et aux activités sociales et industrielles, devra donc être aménagé d'urgence.

Tableau 3-5-3 Résultats des gros consommateurs  
(moyenne des mois de janvier à août 1988)

Consommateur	Activités	Usage	Débit rentable (m <sup>3</sup> /j)
1 BRALIMA	Brasserie	Industriel	550
2 BOISSONS	Coca Cola	"	62
3 ONATRA	Port	Public	59
4 RVM	Transport maritime	"	45
5 ELBEMA	Raffinerie huile palme	Industriel	29
6 HOTEL MABUILU	Hôtel	Commercial	28
7 HOTEL SOCOBOWA	"	"	19
8 CEMA	Usine café	Industriel	15
9 ONATRA	Port (chantier naval)	Public	12
10 INDOFORZA	Usine café	Industriel	8

L'état actuel d'alimentation en eau de la ville de Boma est comparé au Tableau 3-5-4 avec celui des autres villes: Matadi et Kinshasa. Le débit d'alimentation moyen journalier par habitant de Boma est inférieur à la moyenne de la région du Bas-Zaïre, présentant un écart négatif de 8  $\ell$ /j/hab. d'avec Kinshasa. Cet écart est aussi grand que de 37  $\ell$ /j/hab. par rapport à Matadi. Ces résultats permettent de reconnaître combien le débit est insuffisant pour une alimentation urbaine.

Tableau 3-5-4 Comparaison du débit d'alimentation entre les villes (1987)

	Kinshasa	Matadi	Boma	Région du Bas-Zaïre	Ensemble REGIDESO
Population desservie (en mille habitants)	3.653,8	171,7	128,0	564,8	8.110,0
Débit d'alimentation moyen journalier (m <sup>3</sup> /j)	282.000	18.557	9.066	40.564	542.154
Débit rentable moyen journalier (m <sup>3</sup> /j)	197.043	15.509	7.084	33.505	395.311
Débit rentable moyen journalier à l'usage domestique (m <sup>3</sup> /j)	116.556	4.507	2.126	10.849	191.324
Taux de rendement (%)	69,9	83,6	78,1	82,6	72,9
Débit d'alimentation moyen journalier par habitant (l/j/hab.)	77	108	71	72	67
Débit rentable moyen journalier par habitant (l/j/hab.)	54	84	55	59	49
Débit rentable moyen journalier par habitant à l'usage domestique (l/j/hab.)	32	26	17	19	24
Nombre de robinets *1	120.231	5.153	3.072	15.982	253.947
Nombre d'habitants utilisateurs d'un même robinet	30	33	42	35	32

Source : REGIDESO

NOTE \*1 : Nombre total des branchements particuliers, des branchements des voisins et des bornes-fontaines.

## (2) Branchements particuliers :

A la date de 1987, il n'y a que 3.020 abonnés aux compteurs d'eau sur les branchements particuliers et ceux des voisins avec 52 bornes-fontaines. On peut en déduire qu'un robinet est utilisé en moyenne par environ 42 habitants. (La définition respective du branchement particulier, du branchement des voisins et de la borne-fontaine est donnée au Document-Annexe II.)

Dans cette situation, les citoyens revendiquent de plus en plus une meilleure alimentation en eau et font à un nombre croissant d'année en année des demandes d'abonnement aux branchements particuliers, alors que le manque de matériels ne permet pas d'y répondre suffisamment. Selon la REGIDESO, elle reçoit 200 à 300 demandes d'abonnement par mois en moyenne, mais n'en peut accepter effectivement que de l'ordre de 150 à 200 par an.

Par conséquent, la plupart des habitants qui ne disposent pas de branchements particuliers s'approvisionnent par les bornes-fontaines ou les branchements des voisins. Cela est à l'origine d'une grande "corvée" pour les femmes et les enfants dont certains sont mis dans la nécessité de transporter l'eau sur une distance de quelques kilomètres.

Notamment sur les hauteurs de Kabondo peuplées d'une façon anarchique, les réseaux d'eau n'existent pas actuellement et les habitants prennent l'eau aux branchements des voisins ou aux bornes-fontaines, distants de leurs maisons de 2 km au pire cas. Par surcroît, ils doivent effectuer le transport d'eau pendant la nuit, car dans la

journee, la pression d'eau insuffisante ne leur permet pas la prise d'eau effective.

La ville de Boma comporte de nombreuses zones pareilles. Les femmes deviennent victimes de delits pendant le transport de nuit. Ainsi, l'insuffisance des reseaux d'alimentation en eau souleve un probleme social et se fait la matiere importante a resoudre cette optique egalement.

### (3) Qualite de l'eau d'alimentation, hygiene et sante :

Le Tableau 3-5-5 donne les resultats d'analyse de l'eau traitee, echantillonnee sur une borne-fontaine a Boma. Il donne egalement les normes japonaises de la qualite d'eau potable et les directives O.M.S. (Organisation Mondiale de la Sante). Par rapport aux directives O.M.S., il est a remarquer que l'eau echantillonnee a une coloration legere superieure et des coliformes detectes. (L'analyse a ete faite au Japon apres l'echantillonnage sur place.)

Ces resultats demontrent l'exploitation en surcharge de l'usine d'eau et la baisse de rendement des equipements d'epuration. C'est a dire que l'exploitation en surcharge ne permet pas de reserver un temps suffisant pour la decantation et la filtration, et que la baisse de rendement de l'equipement de dosage rend impossible l'injection appropriee de coagulants et de desinfectants.

Le Tableau 3-5-6 donne le nombre des cas de la dysenterie, une des maladies contagieuses d'origine hydrique, enregistres a Boma en comparaison avec les autres villes.

Tableau 3-5-5 Résultats de l'analyse d'eau

Paramètre	Unité	Borne-fontaine de Boma *1	Normes japonaises	Directives O.M.S. (1985)
Azote nitrique et nitreux	mg/l	0.1	10 maxi	10 (Azote nitrique)
Ion chlore	mg/l	2.6	200 maxi	250
Oxydabilité permanganique à chaud en milieu alcalin	mg/l	13	10 maxi	—
Bactéries	/l	4200	100 maxi	—
Coilliformes	—	Positif	Aucun ne doit être détecté.	Aucun ne doit être détecté.*2
Ion cyanogène	mg/l	< 0.01 *3	Aucun ne doit être détecté.	0.1
Mercure	mg/l	< 0.0005	Aucun ne doit être détecté.	0.001
Organophosphate	mg/l	< 0.01	Aucun ne doit être détecté.	—
Cuivre	mg/l	< 0.01	1.0 maxi	1.0
Fer	mg/l	0.10	0.3 maxi	0.3
Manganèse	mg/l	< 0.01	0.3 maxi	0.1
Zinc	mg/l	0.01	1.0 maxi	5.0
Plomb	mg/l	< 0.03	0.1 maxi	0.05
Chrome hexavalent	mg/l	< 0.01	0.05 maxi	0.05
Cadmium	mg/l	< 0.005	0.01 maxi	0.005
Arsenic	mg/l	< 0.02	0.05 maxi	0.05
Flour	mg/l	< 0.05	0.8 maxi	1.5
Calcium, magnésium, etc. (Dureté)	mg/l	44.0	300 maxi	500
Résidus secs	mg/l	88	500 maxi	1000
Phénols	mg/l	< 0.005	0.005 maxi	—
Surfactif anionique (MBAS)	mg/l	< 0.1	0.5 maxi	—
Concentration des ions hydrogènes (pH)	pH	7.1	5.8~8.6	6.5~8.5
Coloration	TCU	<16	5 maxi	15
Turbidité	Unité	< 2	2 maxi	5

NOTES \*1 : Résultats de l'analyse faite au Japon de l'eau prélevée sur place. Date d'échantillonnage: le 15/9/1988, Date d'analyse: du 28/9 au 8/10/1988.

\*2 : Le nombre de coilliformes doit être de 0/100,ml pour toute l'année et sur 95 % mini des échantillons d'ensemble.

\*3 : Le signe "<" désigne que le résultat est inférieur à la limite d'analyse quantitative.

Tableau 3-5-6 Nombre de cas des maladies d'origine hydrique (1987)

	Boma	Matadi	Mbanza- Ngungu	Kinpese- Lukala	Moanda	Région du Bas-Zaïre *1
Dysenteries (Morbidité sur population ‰)	1.032 (7,3)	6.425 (18,9)	22 (0,2)	6 (0,1)	37 (0,1)	5.061 (2,6)
Diarréiques	2.731	-	-	-	-	-
Helminthiases	15.112	-	-	-	-	-
Schistosomiase	165	-	-	-	-	1.635

NOTE \*1 : Pour la région du Bas-Zaïre, le nombre de cas est la moyenne des années de 1983 à 1987, et la population ayant servi au calcul est celle de 1984.

Sources : Services de Santé Publique, de la région du Bas-Zaïre pour les dysenteries, de la ville de Boma pour les autres maladies.

Le nombre de cas à Boma est le plus grand après Matadi et supérieur à la moyenne de la région du Bas-Zaïre. Comme exposé plus haut au Tableau 2-3-8, la région du Bas-Zaïre est une région présentant une morbidité la plus élevée du pays en ce qui concerne les maladies contagieuses d'origine hydrique. Dans cette région même, Boma se classe parmi les villes à morbidité élevée.

En outre, Boma a enregistré de nombreux cas des autres maladies d'origine hydrique telles que diarrhée, helminthiase et schistosomiase. Ces résultats signifient dire aussi que l'amélioration des conditions d'hygiène et de santé est urgente à Boma et que par les travaux d'aménagement à entreprendre d'urgence, la ville doit s'équiper des installations lui permettant d'assurer l'alimentation en eau potable en quantité suffisante et en qualité saine.

#### (4) Etat financier :

Le Tableau 3-5-7 donne le bilan de l'exercice 1987 qui fait apparaître un bénéfice net de 32 millions de zaïres. Le Tableau donne le budget pour l'exercice 1988.

Tableau 3-5-7 Bilan 1987 et Budget 1988 de la station de Boma REGIDESO

(en zaïres)

Poste	Bilan 1987	Budget 1988
[ Recettes ]		
Produit d'exploitation	72,450,551	77,380,000
Autres	1,824,507	
	74,275,058	77,380,000
[ Dépenses ]		
Matières et journitures consommées (Réactifs, électricité, etc.)	18,678,690	20,225,000
Transports consommés	522,490	577,000
Autre services consommés	2,626,618	2,619,000
Charges et pertes consommés	1,697,980	1,065,000
Charges du personnel	8,188,750	14,548,000
Intérêts	24,850	—
Dotations aux amortissements et provisions	10,221,915	35,606,000
Autres	116,801	—
	42,078,094	74,640,000

### 3-5-3 Installations existantes :

La ville de Boma possède un des services des eaux les plus anciens de la République du Zaïre, lequel date d'il y a 85 ans, soit de 1903.

Les installations existantes comprennent certaines qui subsistent depuis la création du service et les principales restantes ont été construites entre les années 1930 et 1950. Leur "vétusté" est donc très avancée. Elles ont pris la forme actuelle par une extension si anarchique qu'on souffre aujourd'hui de la baisse de leur rendement et de la difficulté à leur assurer une bonne gestion et maintenance.

Les actuelles installations ont une composition telle qu'indiquée à la Fig. 3-5-2. Deux stations de captage situées au barrage de Kalamu et sur le fleuve Zaïre alimentent en eau brute une usine d'eau.

L'usine d'eau se compose, comme le montre la Fig. 3-5-3, de deux systèmes, ancien et nouveau, à procédés de traitement différents et ayant une capacité totale de  $9.600 \text{ m}^3/\text{j}$ .

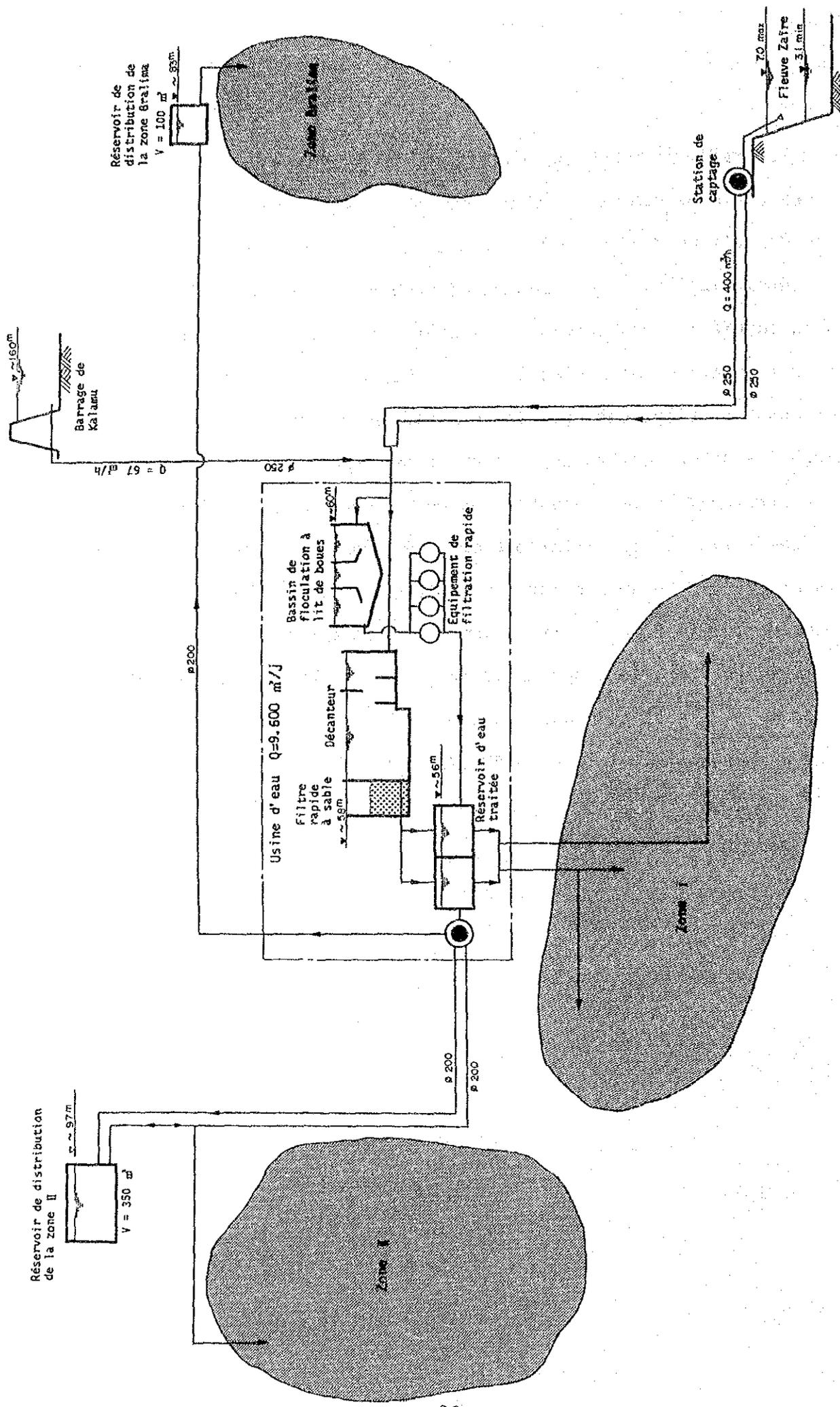


Fig. 3-5-2 Installations actuelles d'alimentation en eau de la ville de Boma

Refoulement et distribution  
 vers la zone II  
 vers la zone I

Chaux Hypochlorite de calcium

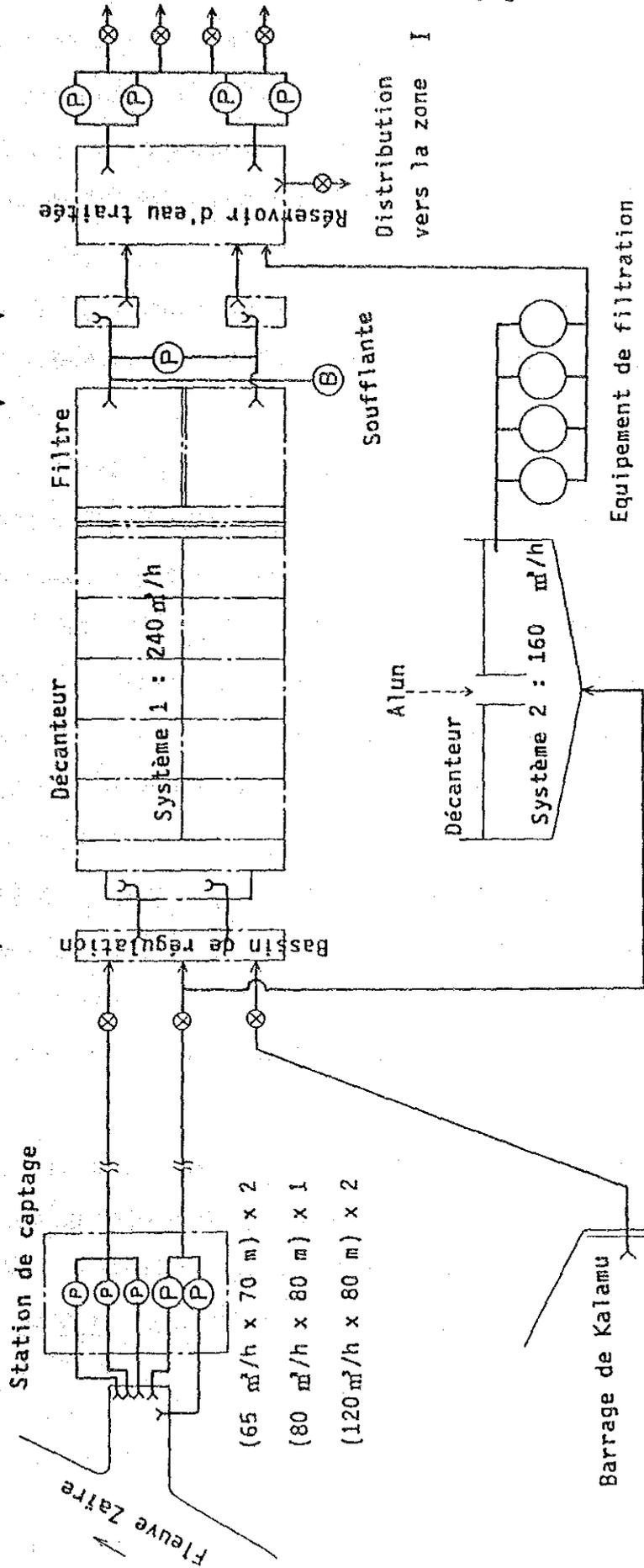


Fig. 3-5-3 Schéma de traitement de l'usine actuelle d'eau de la ville de Boma

La gestion et maintenance de l'usine est assurée par 1 directeur, 2 électriciens, 1 mécanicien, 1 épureur et 4 pompistes (service par relais), soit par un effectif de 9 personnes au total. Pendant la nuit, 1 pompiste surveille son fonctionnement. Aux stations de captage, travaillent 4 pompistes.

Pour l'usine d'eau, la gestion-maintenance doit être très laborieuse, étant donné la vétusté des équipements entraînant la baisse de rendement.

La distribution couvre 3 grandes zones: I (altitude maxi. 50 m), II (30 à 100 m) et Bralima (30 à 80 m). Elle se fait à partir de l'usine d'eau, par gravité pour la zone I et par pompage pour les zones II et Bralima.

Les zones II et Bralima possèdent un réservoir de distribution de 350 m<sup>3</sup> et de 100 m<sup>3</sup> respectivement, tandis que le réservoir d'eau traitée installé dans l'usine sert par ailleurs à la distribution vers la zone I.

Ci-après sont décrits, pour ces installations, le détail, les problèmes qu'elles posent et la possibilité d'utilisation dans le projet d'avenir.

(1) Installations de captage :

< Etat actuel >

- . Deux stations de captage sur la rivière de Kalamu et sur le fleuve Zaïre ont respectivement une capacité de 67 m<sup>3</sup>/h et de 450 m<sup>3</sup>/h.
- . La station de Kalamu se trouve dans le barrage de Kalamu construit

en 1903. Le captage sur le fleuve Zaïre se fait par les installations dont celles qui ont été implantées initialement en 1911.

#### < Problèmes >

- Le barrage de Kalamu et la station de captage sont très vétustes.
- La rivière Kalamu tarit pendant la saison sèche où le captage est donc impossible.
- Le barrage de Kalamu, couvert d'algues, présente une eutrophisation avancée.
- La prise d'eau du fleuve Zaïre se trouve dans l'anse où poussent des algues et d'autres plantes aquatiques.
- Aux étiages du fleuve Zaïre, le dépôt charrié agit de façon à prolonger l'aspiration de la tuyauterie et à réduire à l'excès la capacité de captage.
- Les pompes des types et caractéristiques différents rendent la gestion-maintenance difficile et tombent très souvent en panne.
- Des 8 pompes, 5 seules sont en ordre de marche à cause de la vétusté d'elles-mêmes et de leurs moteurs.
- La vétusté de l'équipement électrique ne permet pas l'utilisation des machines.
- La salle des pompes, elle aussi vétuste, atteint les limites de service.

#### < Conclusions >

- Les installations de captage existantes sur la rivière Kalamu et sur le fleuve Zaïre (y compris les pompes et l'équipement électrique) ne sont pas en état de poursuivre le service à l'avenir.

Il faut donc la créer de nouveaux ouvrages.

- La rivière Kalamu sera exclue de la couverture du Projet qui ne vise désormais que le captage sur le fleuve Zaïre.

## (2) Installations de traitement :

### < Etat actuel >

- Une usine d'eau (à capacité de 400 m<sup>3</sup>/h) composée de 2 stations, ancienne et nouvelle, est alimentée en eau brute à partir de la rivière Kalamu et du fleuve Zaïre.
- L'ancienne station, mise en service en 1932, a une capacité de 240 m<sup>3</sup>/h (5.760 m<sup>3</sup>/j). Construite en béton armé, elle adopte le procédé de traitement par coagulation à flux horizontal et par filtration rapide.
- La nouvelle station, en service depuis 1974, a une capacité de 160 m<sup>3</sup>/h (3.840 m<sup>3</sup>/j). Constituée d'un réservoir métallique en éléments préfabriqués, elle effectue l'épuration d'eau par floculation à lit de boues et par filtration rapide sous pression.
- La distribution d'eau brute aux stations ancienne et nouvelle se fait par commutation des deux sources: la rivière Kalamu et le fleuve Zaïre.
- Les réactifs utilisés pour l'épuration sont l'alun comme coagulant, la chaux comme alcali et la poudre de blanchiment comme désinfectant.

### < Problèmes >

- Pendant la saison sèche, le tarissement de la ressource (rivière Kalamu) diminue la capacité de l'usine d'eau.

- L'ancienne station de traitement (capacité 240 m<sup>3</sup>/h) pose les problèmes suivants :
  - L'agitation par courant d'eau adoptée pour l'homogénéisation n'est pas d'un bon rendement.
  - Le décanteur a une courte durée de séjour.
  - Le bassin de floculation n'a pas assez de chicanes, ce qui entraîne un faible rendement d'agitation.
  - Le faible rendement de floculation et de décantation donne une grosse charge au filtre.
  - Le sable utilisé comme filtre diminue en quantité, mais il n'est pas gardé en stock.
  - L'équipement de lavage du filtre est très vétuste et tombe très souvent en panne (tuyauterie intérieure du filtre, compresseur d'air et la pompe de lavage par retour d'eau).
  - L'équipement de dosage présente aussi la vétusté avancée et la défaillance fréquente, ainsi que l'injection inadéquate avec un dispositif de pesage défectueux.
  - La vétusté des ouvrages est très marquée (fuite d'eau et carbonisation du béton).
- L'équipement électrique présente une détérioration d'isolement très avancée due à la vétusté des appareils, au point de compromettre la sécurité d'exploitation.
- L'équipement de dosage de l'ancienne station sert aussi à la nouvelle station, ce qui rend difficile le contrôle de dosage.

### < Conclusions >

- Pour que l'ancienne station puisse poursuivre le service d'épuration, il faudrait obligatoirement effectuer des travaux de réfection et de transformation d'envergure comparable à la création d'une nouvelle station.
- La nouvelle station existante, composée des éléments de traitement modulaires, a la construction pouvant rester en service à l'avenir. Pour cela toutefois, elle doit être complétée par un nouvel équipement de dosage.
- Pour l'avenir, il convient de supprimer les stations existantes et de créer une nouvelle usine d'eau. Cette création comprend un réservoir de distribution réalisé par la transformation de l'ancienne station. Pour utiliser à l'avenir la nouvelle station existante, il faudrait de nouveaux équipements de captage, de dosage et électrique pour elle seule (puisque son procédé de traitement est différent de celui de la nouvelle usine d'eau projetée). La réalisation de ces équipements demanderait un coût très élevé par rapport à la petite taille de la station. De surcroît, son intégration dans les réseaux projetés autour de la nouvelle usine d'eau compliquerait le système d'ensemble pour augmenter par suite le coût global de gestion-maintenance. Cette petite station d'épuration sera donc exclue de la couverture du Projet.

### (3) Installations de refoulement :

#### < Etat actuel >

- Le pompage est fait vers le réservoir de distribution de la zone

II à partir du réservoir d'eau traitée, qui est aussi un réservoir de distribution installé dans l'usine d'eau existante, par 2 conduites de diamètre 200 mm chacune, de refoulement et de refoulement distributif (servant à la fois à l'adduction et à la distribution aux consommateurs).

· La capacité de pompage est de 380 m<sup>3</sup>/h au total de 5 pompes.

#### < Problèmes >

· La conduite de refoulement vers le réservoir de distribution de la zone II est en partie complètement exposée sur la rue par suite de l'érosion de celle-ci, de façon à rappeler la conduite forcée d'une centrale hydraulique. La fuite d'eau se voit de part et d'autre, à travers même la plaque de fer de réparation que rongent la corrosion. L'eau de fuite s'écoule le long de la conduite pour éroder d'avantage la rue.

· Les pompes d'adduction, de la vétusté avancée et du régime inconnu, marchent d'une façon très instable.

· L'équipement électrique est très vétuste, de même que chez les autres installations, au point de ne pas permettre sa remise en état par simple réparation partielle.

#### < Conclusions >

· Les conduites de refoulement sont à réparer et à renforcer.

· Pour les pompes et l'équipement électrique, il convient de les remplacer complètement.

#### (4) Installations de distribution :

##### 1) Réservoirs de distribution :

#### < Etat actuel >

- Il existe 3 réservoirs de distributions destinés respectivement aux zones I, II et Bralima.
- Le réservoir de distribution de la zone I sert de réservoir d'eau traitée dans l'usine d'eau existante. Il sert en même temps de bache d'aspiration pour pompage vers les réservoirs de distribution des zones II et Bralima. (capacité 500 m<sup>3</sup>, H.W.L. + 56,0 m).
- La capacité de ce réservoir qui était de 350 m<sup>3</sup> lors de sa création en 1932, s'est faite augmenter par un exhaussement en 1955.
- Le réservoir de distribution de la zone II a la capacité 350 m<sup>3</sup> et l'altitude/niveau d'eau H.W.L. + 97 m).
- Le réservoir de distribution de la zone Bralima sert de chambre d'équilibre pour la brasserie de Bralima (capacité 100 m<sup>3</sup>, H.W.L. + 83 m).

#### < Problèmes >

- Le réservoir de distribution de la zone I présente une vétusté nécessitant des travaux de réparation pour la fuite d'eau et d'autres inconvénients. Il a en outre une capacité insuffisante pour la desserte.
- Pour le réservoir de distribution de la zone II, il arrive souvent que l'eau n'y séjourne pas, parce qu'elle passe chez les consommateurs au cours de l'adduction à partir de l'usine d'eau.
- L'eau étant attirée vers la zone basse, elle est presque coupée aux environs de ce réservoir.

· De plus, le débitmètre de ce réservoir est en panne.

#### < Conclusions >

· Les réservoirs de distributions des zones I et II sont tous les deux à refaire et à renforcer.

#### 2) Conduites de distribution :

##### < Etat actuel >

· Les conduites de distribution ont une longueur totale d'environ 52.000 m et sont faites en acier et en fonte.

· La zone desservie est subdivisée en 4 zones: I (zone basse: ancien noyau), II (zone haute: Cité d'altitude élevée), III (zone haute: Cité d'altitude suprême) et Bralima (zone pour la brasserie, l'usine Coca Cola et le campement militaire).

(Actuellement, la zone III ne dispose d'aucune conduite.)

· Les subdivisions sont faites à peu près longitudinalement, soit à orientation nord-sud.

· La [ Zone I ] située à l'est et à l'ouest de la rivière Kalamu qui coule au centre de la ville, correspond à la zone basse de 10 à 30 m d'altitude, délimitée à l'est par la route de Matadi qui traverse la ville du nord au sud. Elle constitue un quartier central comportant des établissements publics, des églises, de grandes sociétés industrielles et commerciales. La desserte de cette zone se fait tant par gravité à partir du réservoir de distribution installé dans l'usine d'eau que par pompage au moyen de la conduite de refoulement distributif allant vers la zone II. Les conduites sont en bon état, avec peu de dommages

et un faible taux de fuite.

- La [ Zone II ] se localise à l'ouest de la zone I et sur les moyennes hauteurs de 30 à 80 m d'altitude comprenant une partie de l'ordre de 90 m. Elle est le quartier résidentiel ayant une population la plus dense de la ville. La desserte de cette zone se fait par gravité à partir d'un réservoir de distribution à l'altitude approximative de 90 m. Elle est faite en outre, pour certaines parties de la zone, par pompage direct à partir de l'usine d'eau.
- La [ Zone III ] se situe au nord-ouest de la ville et sur les collines de 80 à 120 m d'altitude. Elle constitue un quartier résidentiel à population moins dense que la zone II. Là, aucune conduite n'est posée actuellement.
- La [ Zone Bralima ] située à l'est de la ville, comporte le campement militaire, la brasserie, l'usine Coca Cola et les logements ouvriers des usines.

#### < Problèmes >

- La [ Zone I ] dispose des conduites qui ne posent pas de problèmes en elles-mêmes. Cependant, pour certaines parties de la zone, l'eau est presque arrêtée dans la journée à cause de l'insuffisance de la pression d'eau. Les conduites ont un petit diamètre et se terminent en cul-de-sac dans nombre des cas.
- Pour la [ Zone II ], les conduites ont un diamètre insuffisant pour la population à desservir et le débit à l'en alimenter. Elles sont exposées sur la route par suite de l'érosion de

celle-ci et présentent de nombreux dommages et fuites d'eau. Beaucoup de compteurs et de robinets sont en panne. L'insuffisance de pression et la quasi-coupure de l'eau se voient de part et d'autre.

- La [ Zone III ] ne dispose pas de conduites. Ses habitants ont recours aux bornes-fontaines ou branchements des voisins de la zone I ou II. Ils sont donc extrêmement handicapés dans l'utilisation de l'eau.
- La [ Zone Bralima ] ont des conduites dont l'état ne pose pas de problèmes particuliers, mais leur nombre réduit ne permet pas aux habitants l'accès aisé à l'eau.

#### < Conclusions >

- La zone I nécessite le bouclage des conduites.
- La zone II nécessite la réparation des conduites existantes et la nouvelle pose complémentaire.
- La zone III nécessite de nouvelles conduites.
- La zone Bralima nécessite le renforcement par de nouvelles conduites.

#### Installations d'alimentation terminale :

##### < Etat actuel >

- Le nombre de robinets est d'environ 3.000 au total des branchements particuliers et de ceux des voisins, avec 52 bornes-fontaines (1987).
- Les tuyaux d'alimentation terminale, posés sur une longueur totale d'environ 42.000 m, sont en acier galvanisé.

< Problèmes >

- Les tuyaux existants (notamment dans la zone haute II) présentent de nombreux dommages et des fuites d'eau partout.
- Beaucoup de compteurs installés sont en panne.
- Il manque les matériels disponibles qui suffisent à la réparation de ces installations (tous à importer).
- Il n'est pas possible d'alimenter en eau les nouveaux candidats-abonnés (par manque de matériels).

< Conclusions >

- Pour satisfaire aux besoins de réparation et de remplacement des branchements des voisins et des bornes-fontaines existants, il faut la fourniture de matériels (Voir le Document-Annexe II).

## Chapitre 4 DESCRIPTION DU PROJET



## Chapitre 4 DESCRIPTION DU PROJET

### 4-1 Objectif du projet :

Le présent Projet vise à l'amélioration et à l'extension des installations d'alimentation en eau de la ville de Boma, deuxième ville portuaire de la République du Zaïre.

Pour Boma, une des villes les plus vieilles du Zaïre, la Belgique, ancien suzerain de ce dernier, avait lancé voilà il y a environ 90 ans, soit en 1898, les études sur son service des eaux. Celles-ci ont abouti à la réalisation en 1903 des installations d'alimentation en eau potable ayant comme source la rivière Kalamu.

Par la suite, des ouvrages d'extension constituant la base des actuelles installations ont été réalisés entre les années 1930 et 1950. De là jusqu'ici, l'amélioration et l'extension significatives n'ont pas été entreprises, sauf l'addition en 1974 d'un équipement d'épuration en éléments préfabriqués.

Même pour les matériels nécessaires à la pose des conduites de distribution et d'alimentation terminale, les Zaïrois sont obligés de s'approvisionner en totalité à l'étranger. Cette situation empêche aujourd'hui toujours l'aménagement suffisant des installations.

Au cours de l'étude sur place menée dans ces circonstances, on a bien remarqué que la quasi-totalité des principales installations, de captage, d'épuration et d'autres sont très vétustes et qu'elles ont fréquemment des défaillances et des accidents. Il a été remarqué également que par manque des conduites et des tuyaux d'alimentation

terminal, nombre de citoyens sont obligés à s'approvisionner en eau à des robinets se trouvant à longue distance de chez eux.

La situation est d'autant plus sérieuse qu'outre la vétusté, les installations ont la capacité effective de traitement réduite au point de ne pas les alimenter en eau potable en qualité saine et en quantité suffisante. Les conséquences graves portent sur l'hygiène et la santé des citoyens ainsi que leurs activités urbaines.

Les résultats d'alimentation en eau de la ville de Boma, évalués sur la base de la consommation unitaire par habitant, sont inférieurs à ceux de Kinshasa, de Matadi et d'autres villes. Ils sont inférieurs même à la moyenne de la région du Bas-Zaïre (Voir le Tableau 3-5-4). De plus, pour compléter leurs besoins non couverts par le service public, les habitants ont recours au prélèvement sur des rivières à proximité. Il en découle la flambée des maladies d'origine hydrique, comme schistosomiase et helminthiase, ainsi que celle de la dysenterie et d'autres maladies contagieuses de la même origine. Cette situation fait souffrir la ville d'un problème grave de l'hygiène et de la santé (Voir Tableau 3-5-6).

La ville de Boma constitue le noyau de la région du Bas-Zaïre, centre du commerce extérieur de la République du Zaïre. Elle est en outre une ville portuaire importante. La saturation de ses activités urbaines doit donc avoir un grand impact sur l'économie du pays.

Vu les considérations faites ci-dessus, le Projet a pour objectif de donner l'accès à l'eau potable à tous les habitants de la ville de Boma et les libérer ainsi de la corvée d'eau, améliorer leurs conditions

Boma et les libérer ainsi de la corvée d'eau, améliorer leurs conditions d'hygiène et de salubrité et éliminer les maladies d'origine hydrique pour contribuer enfin au progrès économique et social de Boma. A cet effet, le Projet vise à l'amélioration et à l'extension en vue de l'aménagement des installations d'alimentation en eau potable de la ville de Boma, avec la coopération financière non-remboursable du Gouvernement du Japon.

#### 4-2 Grandes lignes du Projet :

##### 4-2-1 Dimensionnement du Projet :

###### (1) Horizon cible :

Conformément à la requête, l'horizon cible est fixé à l'an 1995 correspondant à celui de la phase I du plan d'ensemble.

###### (2) Population desservie prévue :

Selon le document fourni par la Mairie de Boma, sa population actuelle en 1987 est de 142.302 habitants, présentant un taux d'accroissement de 2,6 % en moyenne des 9 dernières années à compter de 1978.

Le recensement de 1984 rapporte un taux d'accroissement moyen annuel de 3 % pour l'ensemble de la République du Zaïre et de 4 % pour les centres urbains. Il s'ensuit que les autres instances officielles du pays utilisent souvent le taux de 3 % pour la base de leurs prévisions démographiques.

Le résultat de Boma est légèrement inférieur à 3 % pendant ces 9 dernières années. Pour l'avenir de la ville, il convient toutefois de prévoir un taux d'accroissement démographique de l'ordre de 3 %, compte tenu de l'afflux prévisible dans les zones urbaines après l'aménagement du service des eaux. Lorsque le taux d'accroissement de 3 % est retenu, la population de Boma estimée pour l'an 1995 est de 180.300 habitants.

Nos prévisions démographiques par zone de la ville de Boma ont donné les résultats tels qu'indiqués au Tableau 4-2-1.

Tableau 4-2-1 Population par zone de la ville de Boma - Données enregistrées et prévisions

Année \ Zone	Nzadi	Kalamu	Kabondo	Total
1978	15.969	64.162	32.515	112.646
1979	16.805	71.034	32.532	120.371
1980	15.976	77.497	32.454	125.927
1981	17.909	78.497	37.756	134.162
1982	18.170	79.270	39.515	136.955
1983	18.200	76.757	42.235	137.192
1984	18.335	75.831	42.626	136.792
1985	19.520	75.796	46.460	141.776
1986	19.934	77.282	44.242	141.458
1987	20.024	77.624	44.654	142.302
1988	20.600	79.600	46.400	146.600
1989	21.200	81.500	48.300	151.000
1990	21.900	83.600	50.200	155.700
1991	22.500	85.700	52.200	160.400
1992	23.200	87.800	54.300	165.300
1993	23.900	90.000	56.500	170.400
1994	24.600	92.300	58.800	175.700
1995	25.300	94.600	61.100	181.000
Taux d'accroissement				
réalisé	2,55	2,14	3,59	2,63
1978-1987 (%)				
Taux d'accroissement				
retenu	3,00	2,50	4,00	3,05
1988-1995 (%)				

En moyenne des 9 dernières années, le taux d'accroissement de la zone de Nzadi était de 2,6 %. Cette zone est la plus avancée en aménagement des infrastructures urbaines et donc prometteuse d'un fort accroissement qui doit dépasser le résultat moyen entre 1978 et 1987. Ce facteur considéré, le taux moyen du pays de 3,0 % est retenu pour la zone de Nzadi. Sa population en 1995 est estimée par conséquent à 25.300 habitants.

La zone de Kalamu a une population la plus dense. Le résultat moyen de 2,1 % n'est pas grand par rapport aux 2 autres zones. En tenant compte aux fins du Projet de quelque accélération future de l'accroissement, nous avons retenu pour la zone de Kalamu le taux de 2,5 % qui est de 0,5 % inférieur à la moyenne du pays.

La zone de Kabondo a été peuplée d'une façon anarchique et va l'être toujours dans la périphérie. Son taux d'accroissement annuel en moyenne des 9 dernières années est de 3,6 %, chiffre le plus grand des 3 zones. Elle comprend la zone III qui doit disposer de nouvelles installations d'alimentation en eau dans le cadre du Projet. Pour son avenir, il est donc à prévoir une poussée démographique. Avec le résultat majoré de cette poussée prévisible, nous avons retenu pour la zone de Kabondo le taux de 4,0 % correspondant à la moyenne des centres urbains du pays, et obtenu en conséquence la population estimée de 61.100 habitants pour l'an 1995.

Les populations estimées des 3 zones s'élèvent à un total de 181.000 habitants en 1995. Le taux d'accroissement moyen annuel de l'ensemble de Boma devient 3,1 % correspondant à peu près à la

moyenne du pays. Le Projet, objet du présent rapport, utilise comme population administrative de la ville de Boma, le total obtenu par l'addition des populations estimées par zone (181.000 habitants). La population administrative ainsi déterminée est légèrement inférieure à celle qui a été déclarée par la requête, soit 189.000 habitants à l'an 1995.

D'où vient la population desservie prévue de 181.000 habitants, avec un taux de la desserte de 100 %.

(3) Débit d'alimentation prévu :

Aux fins des prévisions, le débit est divisé en 2 groupes: à l'usage domestique et à d'autres usages (public, commercial et industriel).

1) Débit rentable à l'usage domestique :

a) Répartition des robinets par type

Les prévisions du débit à l'usage domestique sont faites pour chaque type de robinet: borne-fontaine, branchement des voisins et branchement particulier. Elles se reportent aux résultats de l'enquête effectuée en 1984 par la REGIDESO sur les habitations et la demande en robinet de la ville de Boma (Voir le Tableau 4-2-2).

Tableau 4-2-2 Résultats de l'enquête sur les habitations et la demande en robinet de la ville de Boma

Zone	Zone de Nzadi		Zone de Kalamu		Zone de Kabondo		Total Boma	
	Nombre	Taux	Nombre	Taux	Nombre	Taux	Nombre	Taux
<b>[Habitations]</b>								
Maisons durables	1.095	45,4	2.457	29,0	1.451	24,0	5.003	29,5
Maisons demi-durables	1.161	48,2	5.618	66,3	3.643	60,2	10.422	61,6
Maisons précaires	155	6,4	397	4,7	956	15,8	1.508	8,9
Total des maisons	2.411	100,0	8.472	100,0	6.050	100,0	16.933	100,0
-----								
<b>[Demande en robinet]</b>								
Ménages s'étant prononcés pour la borne-fontaine	321	12,5	2.930	30,0	1.955	35,2	5.206	29,1
Ménages désirant le branchement particulier ou celui des voisins	1.602	62,4	4.721	48,2	2.488	44,8	8.811	49,2
Ménages n'ayant pas pris position	643	25,1	2.134	21,8	1.105	20,0	3.882	21,7
Total des ménages	2.566	100,0	9.785	100,0	5.548	100,0	17.899	100,0
-----								
<b>[Total parcelles habitées]</b>	2.310		8.206		5.482		15.998	
Population totale	8.335		75.831		42.626		136.792	
Population par parcelle	7,9		9,2		7,8		8,6	

Enquête REGIDESO de 1984.

D'après les résultats de l'enquête sur la demande en robinet figurant au Tableau 4-2-2, le taux de celle-ci est au total de la ville, d'environ 29 % pour la borne-fontaine et de 49 % pour le branchement particulier ou celui des voisins, avec "sans réponse" de 22 %. Sur la base de ces taux, les prévisions de la répartition des robinets sont faites comme suit (Tableau 4-2-3).

① Borne-fontaine :

29 % de l'ensemble, en référence au Tableau 4-2-2.

② Branchement particulier :

Le nombre total des deux types de branchement est de 3.020 en 1987. Celui des branchements particuliers en 1995 est estimé à 4.600 en supposant que la REGIDESO les augmentera désormais de 200 par an. Les utilisateurs des branchements particuliers sont estimés à 21 % de la population totale de Boma.

③ Branchement des voisins :

Le reste est affecté aux branchements des voisins. Les utilisateurs de ceux-ci occupent, dans la population de Boma, une proportion de 50 %.

D'où s'obtient la population utilisatrice des robinets par type en 1995 :

- Branchement particulier :	21 %	38.500 habitants
- Branchement des voisins :	50 %	89.300
- Borne-fontaine	: 29 %	53.000

Tableau 4-2-3 Prévisions de la répartition des robinets par type et par zone (1995)

	Zone de Nzadi	Zone de Kalamu	Zone de Kabondo	Total Boma
① Population desservie (habitants)	25.300	94.600	61.100	181.000
② Nombre de parcelles habitées	3.200	10.500	7.600	21.300
-----				
③ Taux des bornes-fontaines (%)	13	30	35	29
④ Population utilisatrice des bornes-fontaines (habitants)	3.300	28.400	21.400	53.100
-----				
⑤ Nombre de branchements particuliers	1.700	1.800	1.100	4.600
⑥ Population utilisatrice des branchements particuliers (habitants)	13.600	16.200	8.800	38.600
⑦ Taux des branchements particulier (%)	54	17	14	21
-----				
⑧ Population utilisatrice des branchements des voisins (habitants)	8.400	50.000	30.900	89.300
⑨ Taux des branchements des voisins	33	53	41	50

Base de calcul :

- ② Population par parcelle (hab.): Nzadi=8, Kalamu=9, Kabondo=8.
- ③ Taux déterminé à l'enquête 1984 de la REGIDESO sur les habitations et la demande en robinet dans la ville de Boma.
- ④ Le nombre total des deux types de branchement est de 3.020 en 1987. Celui des branchements particuliers en 1995 est estimé à 4.600 en supposant que la REGIDESO les augmentera désormais de 200 par an (156 se sont ajoutées en 1987). Le nombre zonal se base sur le taux de l'enquête 1984.
- ⑥ Produit de la multiplication de ⑤ par 8 (habitants) pour Nzadi, 9 pour Kalamu et 8 pour Kabondo.
- ⑧ Le nombre d'utilisateurs des branchements des voisins est obtenu par la soustraction ①-④-⑥.

b) Consommation unitaire d'eau à l'usage domestique par type de robinet

Les prévisions de la consommation unitaire d'eau à l'usage domestique en débit rentable se reportent aux 2 derniers projets d'alimentation en eau potable, réalisés avec la coopération japonaise pour Mbanza-Ngungu et Kinpese-Lukala du Zaïre, ainsi qu'à la consommation standard publiée par l'O.M.S. (Voir le Tableau 4-2-4). La consommation unitaire retenue est de 20  $\ell$ /j/hab. pour les bornes-fontaines, 35  $\ell$ /j/hab. pour les branchements des voisins et 70  $\ell$ /j/hab. pour les branchements particuliers.

Tableau 4-2-4 Consommation unitaire d'eau à l'usage domestique ( $\ell$ /j/hab.)

Type de robinet	Projet Bona	Kinpese-Lukala	Mbanza-Ngungu	O.M.S.	
				Standard	Plage
Branchement particulier	70	65	70	50(robinet simple)	30 ~ 60
				150(robinet double)	70 ~250
Branchement des voisins	35	35	35	40	20 ~ 80
Borne-fontaine	20	15	20	30	20 ~ 50

c) Débits rentables à l'usage domestique

Ce volume de consommation domestique journalier par habitant pour chaque type de robinet, multiplié par le nombre d'utilisateurs concernés, donne un total d'environ 6.898 m<sup>3</sup>/j pour la ville de Boma, comme le montre le Tableau 4-2-5.

Tableau 4-2-5 Prévisions de l'alimentation domestique par zone

	Zone de Nzadi	Zone de Kalamu	Zone de Kabondo	Total Boma
Population utilisatrice des branchements particuliers (habitants)	13.600	16.200	8.800	00
Consommation unitaire (ℓ/j/hab.)	70	70	70	
Débit pour les branchements particuliers (m <sup>3</sup> /j)	952	1.134	616	02
Population utilisatrice des branchements des voisins (habitants)	8.400	50.000	30.900	00
Consommation unitaire (ℓ/j/hab.)	35	35	35	
Débit pour les branchements des voisins (m <sup>3</sup> /j)	294	1.750	1.082	26
Population utilisatrice des bornes-fontaines (habitants)	3.300	28.400	21.400	00
Consommation unitaire (ℓ/j/hab.)	20	20	20	
Débit pour les bornes-fontaines (m <sup>3</sup> /j)	70	570	430	70
Débit d'alimentation total	1.316	3.454	2.128	98

2) Prévisions du débit rentable d'alimentation aux usages public, commercial et industriel :

Le Tableau ci-dessous donne les résultats d'alimentation rentable au total des débits aux usages public, commercial et industriel.

Tableau 4-2-6 Alimentation réalisée aux usages public, commercial et industriel

Année	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Débit	3.964	3.879	4.133	4.125	4.340	4.803	4.817	5.228	4.959

NOTE: Les volumes donnés correspondent à 70% du débit rentable de chaque année. 70 % représentent les résultats de 1987.

Le taux d'accroissement du débit total aux usages public, commercial et industriel en moyenne des années de 1979 à 1987 se calcule à 2,8 %. Le volume d'eau consommée par les activités urbaines qu'exercent les services publics, les sociétés commerciales et industrielles tend à augmenter suivant l'accroissement démographique.

On peut le constater sur les résultats de la ville de Boma, de 2,6 % pour l'accroissement démographique et de 2,8 % pour l'augmentation du débit d'eau. Dans cette réflexion qui tient compte pour l'avenir des deux taux d'accroissement, du débit réalisé (2,8 %) et de la population en perspective (3,1 %), le taux d'accroissement moyen annuel du débit est fixé à 3,0 %. Le débit prévisionnel de l'an 1995, calculé sur la base de ce taux, est de 6.280 m<sup>3</sup>/j. La décomposition de ce volume se base sur la répartition des débits entre les différents usages. Elle donne pour chaque usage: public 4.400 m<sup>3</sup>/j, commercial 720 m<sup>3</sup>/j et industriel 1.600 m<sup>3</sup>/j. (Voir le tableau 4-2-7)

Tableau 4-2-7 Débits rentables aux usages public, commercial et industriel

(en m<sup>3</sup>/jour)

Usages	Résultats 1987	Prévisions 1995
<b>&lt;public&gt;</b>		
ONATRA	71	90
RVM	45	57
Autres	3 355	4 253
<hr/>		
Sous-total	3 471	4 400
<b>&lt;Commercial&gt;</b>		
Hôtel MABUILU	28	35
Hôtel SOCOBOWA	20	25
Autres	519	660
<hr/>		
Sous-total	567	720
<b>&lt;Industriel&gt;</b>		
BRALIMA	550	690
BOISSONS	62	80
ELBEMA	29	37
CEMA	15	20
INDUFORZA	8	10
Autres	257	323
<hr/>		
Sous-total	921	1 160
<hr/>		
Total	4 959	6 280

3) Total des débits rentables et débit d'alimentation moyen journalier :

Le débit rentable d'eau à l'usage domestique de 6.898 m<sup>3</sup>/J et celui aux usages public, commercial et industriel de 6.280 m<sup>3</sup>/J font un total des débits rentables de 13.178 m<sup>3</sup>/J.

Ce total des débits rentables, plus le débit non payé, correspondant au volume d'eau ayant fuit ou échappé à la détection par compteur, égalent le débit d'alimentation moyen journalier. Généralement, ce rapport (du débit rentable au débit d'alimentation moyen journalier) est appelé le "taux de rendement".

Le taux de rendement en 1987 était de 78,1 %. Pour l'horizon cible du Projet, il est fixé à 80,0 % à partir desquels le débit d'alimentation moyen journalier s'obtient:  $13.178 \text{ (débit rentable)}/0,8 = 16.500 \text{ m}^3/\text{J}$ .

4) Débit d'alimentation maximal journalier :

Le terme "débit d'alimentation maximal journalier" désigne le débit d'alimentation au jour où est utilisé un volume d'eau le plus grand de l'année. Généralement, il est calculé sur la base de son rapport au débit d'alimentation moyen journalier qui est la moyenne de l'année.

Le rapport retenu est de 1,15 utilisé par la REGIDESO comme référence de conception. Le débit d'alimentation maximal journalier, calculé sur la base de ce rapport, est:  $16.500 \times 1,15 = 19.000 \text{ m}^3/\text{J}$ .

5) Récapitulation des débits d'alimentation :

Les résultats des prévisions décrites ci-dessus se résument au

Tableau 4-2-8. Le projet prévoit pour l'an 1995, les débits d'alimentation journaliers, moyen de 16.500 m<sup>3</sup>/j et maximal de 19.000 m<sup>3</sup>/j. Ces volumes sont légèrement inférieurs aux prévisions faites par la requête, à savoir, 17.700 m<sup>3</sup>/j pour le moyen et 20.440 m<sup>3</sup>/j pour le maximal.

Tableau 4-2-8 Débit d'alimentation prévu

Rubrique	Projet	(Requête)	Résultats 1987
Population desservie [habitants]	181.000	(189.351)	128.000
-----			
Débit à l'usage domestique			
Branchement particulier 21% 70 l/j/hab.	2.702 m <sup>3</sup> /j		
Branchement des voisins 50% 35 l/j/hab.	3.126 m <sup>3</sup> /j		
Borne-fontaine 29% 20 l/j/hab.	1.070 m <sup>3</sup> /j		
Sous-total 43 l/j/hab.	6.898 m <sup>3</sup> /j		2.126
-----			
Débit à l'usage commercial	720 m <sup>3</sup> /j		567
Débit à l'usage industriel	1.160 m <sup>3</sup> /j		921
Débit à l'usage public	4.400 m <sup>3</sup> /j		3.471
Sous-total	6.280 m <sup>3</sup> /j		4.959
-----			
Débit rentable total	13.178 m <sup>3</sup> /j	(14.216)	7.085
Débit d'alimentation moyen journalier	16.500 m <sup>3</sup> /j	(17.770)	9.066
Débit d'alimentation maximal journalier	19.000 m <sup>3</sup> /j	(20.440)	
Débit d'alimentation moyen journalier par habitant	91 l/j/hab.	(94)	71
Débit d'alimentation maximal journalier par habitant	105 l/j/hab.	(108)	

#### 4-2-2 Installations projetées :

La configuration générale des installations projetées est montrée à la Fig. 4-2-1.

La nouvelle usine d'eau sera implantée près de la nouvelle station de captage sur le fleuve Zaïre. La zone desservie comprend, outre les zones existantes I, II et Bralima, la nouvelle zone III. Il s'ensuit 4 bases de distribution. L'amenée d'eau aux bases de distribution des zones I, II et Bralima se fera par pompage direct à partir de la nouvelle usine d'eau. Celle qui est à la base de distribution de la zone III se fera par pompage à partir de la base II.

La base de distribution de la zone I sera réalisée par la transformation de l'usine d'eau existante en un réservoir de distribution. La base II consistera dans le réservoir de distribution existant pour la zone II, tandis que la base III sera constituée d'un nouveau réservoir de distribution à implanter dans la zone III. Pour la zone Bralima, le réservoir de distribution existant constituera la base principale, secondée par l'alimentation directe à partir de la nouvelle usine d'eau pour certaines parties de la zone.

Ce schéma d'ensemble se compose des installations dont les grandes lignes sont décrites ci-après. La comparaison du Projet avec la requête déposée initialement et confirmée lors de l'étude sur place est donnée au Tableau 2-4-1. Le Tableau 4-2-9 donne une comparaison entre les installations anciennes et nouvelles.

L'utilisation des installations existantes découle des conclusions faites au § 3-5-3 "Installations existantes".

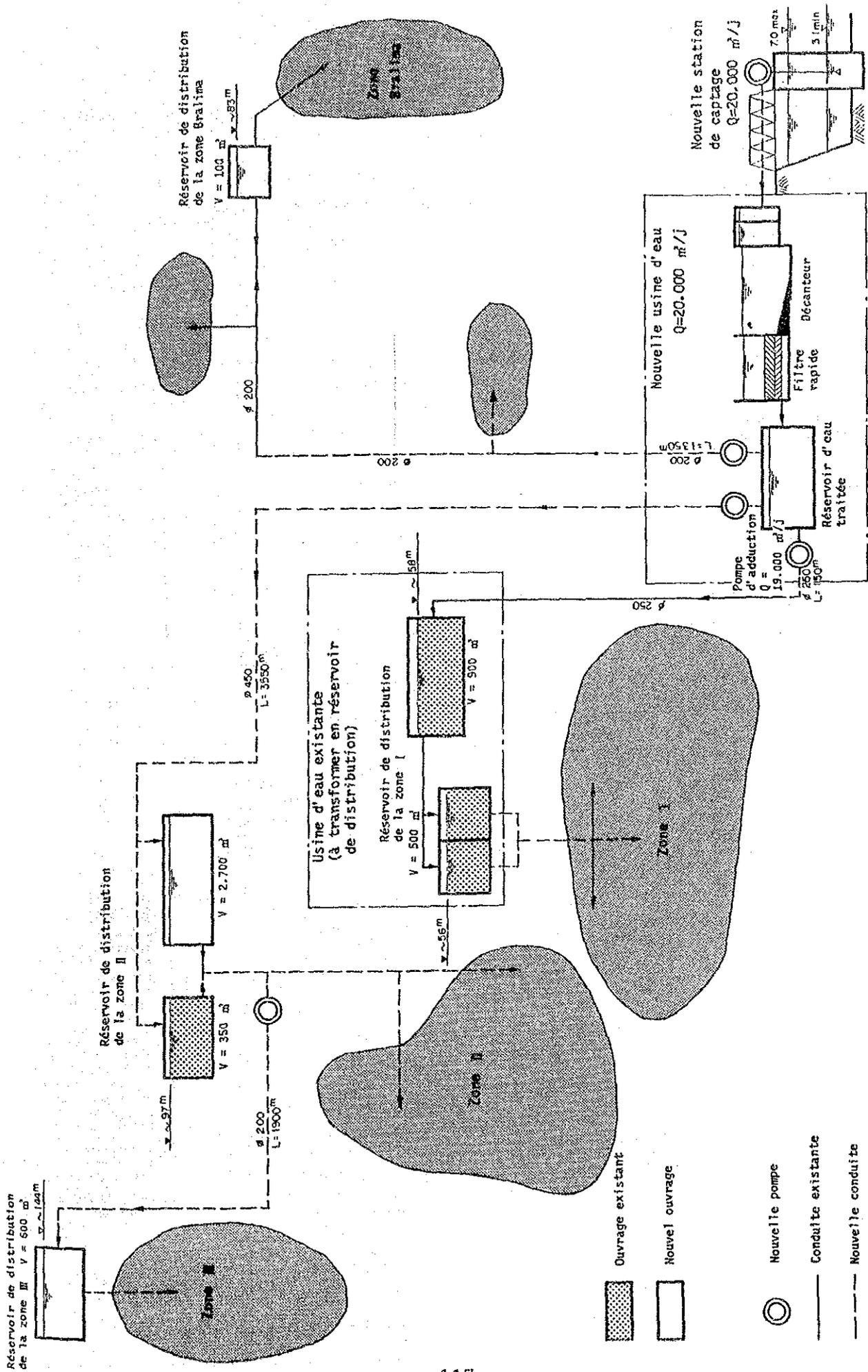


Fig. 4-2-1 Schéma des installations prévues

Tableau 4-2-9 Comparaison entre les installations anciennes et nouvelles

Installations	Désignation	En 1987		A l'horizon cible du Projet		Remarques
		Dimension / Construction	Quantité	Dimension / Construction	Quantité	
Captage	Prise d'eau dans le barrage de Kalamu	1 600 m <sup>3</sup> /j en béton armé	1	Suppression		Suppression à cause de l'eutrophisation, du dépôt charrié et de la vétusté
	Prise d'eau sur le fleuve Zaïre	9 600 m <sup>3</sup> /j en béton armé	1	Suppression		Suppression à cause du dépôt charrié et du défaut de captage aux étiages
	Equipement de pompage pour la prise d'eau ci-dessus	65 m <sup>3</sup> /h x 70 m	2	Suppression		Suppression à cause de la vétusté et de la baisse de rendement
		80 m <sup>3</sup> /h x 80 m	1	Suppression		Suppression à cause de la vétusté et de la baisse de rendement
		120 m <sup>3</sup> /h x 80 m	2	Suppression		Suppression à cause de la vétusté et de la baisse de rendement
	Nouvelle prise d'eau sur le fleuve Zaïre	—	-	20 000 m <sup>3</sup> /j en béton armé	1	
Equipement de pompage pour la prise d'eau ci-dessus	—	-	420 m <sup>3</sup> /h x 12 m	3		
Adduction	Conduite d'amenée	∅ 250 (Barrage de Kalamu - Usine d'eau)	5 500 m	Suppression		Suppression à cause de la vétusté
		∅ 250 (Fleuve Zaïre - Usine d'eau)	1 600 m	Suppression		Suppression à cause de la vétusté
		∅ 250 (Fleuve Zaïre - Usine d'eau)	1 600 m	Utilisation comme conduite de refoulement (Nouvelle usine d'eau - Réservoir de distribution de la zone I)	1 600 m	
	Nouvelle conduite d'amenée	—	-	∅ 500	140 m	
Epuraton	Usine d'eau	Station d'épuration de 5 760 m <sup>3</sup> /j (Bassin de régulation, décanteur et filtre)	1	Suppression (sauf le décanteur et le filtre qui sont réutilisés comme réservoir de distribution de la zone I)	900 m <sup>3</sup>	Suppression à cause de la vétusté et de la baisse du rendement de traitement. Le décanteur et le filtre sont transformés pour réutilisation en un réservoir de distribution.
		Station d'épuration modulaire de 3 840 m <sup>3</sup> /j (Bassin de floculation à lit de boues et filtre sous pression)	1	Suppression		Mise hors service à cause de la complexité de gestion, de la hausse du coût de maintenance et de l'imperfection de l'équipement de dosage
		Equipement de dosage (Alun, chaux et poudre de blanchiment)	1	Suppression		Suppression à cause de la vétusté et de la baisse de rendement
		Réservoir d'eau traitée de 500 m <sup>3</sup> en béton armé	1	Réutilisation comme réservoir de distribution de la zone I. 500 m <sup>3</sup> en béton armé	1	Réutilisation après réfection
	Nouvelle usine d'eau	—	-	20 000 m <sup>3</sup> /j		
		—	-	Bassin de régulation 25,6 m <sup>3</sup>	2	
	—	-	Bassin d'homogénéisation 15,6 m <sup>3</sup>	2		

Installation	Désignation	En 1987		A l'horizon cible du Projet		Remarques
		Dimension / Construction	Quantité	Dimension / Construction	Quantité	
Epurat-ion	Nouvelle usine d'eau	---	-	Bassin de floculation 96,0 m <sup>3</sup>	2	
		---	-	Décanteur 432,0 m <sup>3</sup>	4	
		---	-	Filtre rapide 162,0 m <sup>3</sup>	6	
		---	-	Réservoir d'eau traitée 431,0 m <sup>3</sup>	2	
		---	-	Équipement de dosage (Alun, chaux et poudre de blanchiment)	1	
Refoulement	Équipement de pompage pour l'adduction aux zones II et de Bralima	50 m <sup>3</sup> /h x 42 m	1	Suppression		Suppression à cause de la vétusté et de la baisse de rendement
		80 m <sup>3</sup> /h x 80 m	2	Suppression		Suppression à cause de la vétusté et de la baisse de rendement
		80 m <sup>3</sup> /h x 70 m	1	Suppression		Suppression à cause de la vétusté et de la baisse de rendement
	Nouvel équipement de pompage d'adduction	---	-	Pompe d'adduction vers le réservoir de distribution de la zone I 156 m <sup>3</sup> /h x 65 m	2	
		---	-	Pompe d'adduction vers le réservoir de distribution de la zone II 282 m <sup>3</sup> /h x 110 m	3	
		---	-	Pompe d'adduction vers le réservoir de distribution de la zone III 102 m <sup>3</sup> /h x 70 m	2	
		---	-	Pompe d'adduction vers le réservoir de distribution de la zone Bralima 90 m <sup>3</sup> /h x 95 m	2	
	Conduite de refoulement	Voir la rubrique "Conduite de distribution". (Les conduites existantes sont de refoulement distributif.)				
	Nouvelle conduite de refoulement	---	-	Conduite de refoulement vers le réservoir de distribution de la zone I $\phi$ 250	150 m	On utilise en outre les conduites d'amenée existantes.
		---	-	Conduite de refoulement vers le réservoir de distribution de la zone II $\phi$ 450	3 550 m	
---		-	Conduite de refoulement vers le réservoir de distribution de la zone III $\phi$ 200	1 900 m		
---		-	Conduite de refoulement vers le réservoir de distribution de la zone Bralima $\phi$ 200	1 350 m	On utilise en outre les conduites d'amenée existantes.	
Distribution	Réservoir de distribution	Réservoir de distribution de la zone II 350 m <sup>3</sup>	1	Même que ci-gauche	1	Réutilisation après réfection
		Réservoir de distribution de la zone Bralima 100 m <sup>3</sup>	1	Même que ci-gauche	1	Réutilisation après réfection
	Nouveau réservoir de distribution	---	-	Réservoir de distribution de la zone I 900 m <sup>3</sup>	1	Transformation de l'usine d'eau, du décanteur et du filtre existants

Installation	Désignation	En 1987		A l'horizon cible du Projet		Remarques	
		Dimension / Construction	Quantité	Dimension / Construction	Quantité		
Distribution	Nouveau réservoir de distribution	---	-	Réservoir de distribution de la zone II 2 700 m <sup>3</sup>	1	. Diminution par suite du remplacement des conduites vétustes  . Remplacement des conduites vétustes	
		---	-	Réservoir de distribution de la zone III 600 m <sup>3</sup>	1		
	Conduite de distribution	Conduite de distribution primaire ø 80 à ø 200	37 872 m	-	Conduite de distribution primaire ø 80 à ø 200		23 271 m
		Conduite de distribution secondaire ø 60	6 254 m	-	Conduite de distribution secondaire ø 60		6 254 m
	Nouvelle conduite de distribution	---	-	-	Renouvellement des conduites de distribution primaire ø 75 à ø 500		14 700 m
		---	-	-	Pose des nouvelles conduites de distribution primaire		25 150 m
(Fourniture des matériels)	---	-	-	Conduite de distribution secondaire ø 65	29 000 m		
Alimentation terminale	Borne-fontaine	---	52	---	52		
	Nouvelle borne-fontaine	---	-	---	6		
	Branchement particulier et branchement des voisins	---	3 020	---	3 020		
	(Fourniture des matériels)	---	-	Branchement des voisins	2 600		

(1) Création :

1) Station de captage :

Les stations de captage existantes (au barrage de Kalamu et sur le fleuve Zaïre) ont des équipements et des ouvrages de vétusté avancée et de rendement très réduit. Elles ne permettent pas, pendant la saison sèche, la prise d'eau en quantité nécessaire. Leur utilisation à l'avenir étant difficile, une nouvelle station de captage sera installée sur le fleuve Zaïre. Celui-ci offre de l'eau brute en quantité suffisante et en qualité compatible à celle qui est obtenue par le procédé habituel d'épuration par floculation-décantation-filtration rapide.

Par contre, l'eau offerte par les nouveaux forages (3 puits déjà forés), inscrits dans la requête initiale, a la quantité instable et la qualité nécessitant un certain traitement. La mission a confirmé l'intention de la REGIDESO de ne considérer ces forages que comme une source de secours.

Les inconvénients des forages consistent dans leur petite dimension (au total 150 m<sup>3</sup>/h qui ne représente que 18 % du débit de captage prévu), leur localisation dispersée et l'eau offerte nécessitant le traitement (la nécessité prouvée par l'analyse d'eau révélant qu'elle ne satisfait pas aux normes d'eau potable en ion chlore et en dureté. Voir le Document-Annexe II). Tout cela implique la gestion-maintenance difficile et le faible rendement économique. Leur inscription dans le Projet étant défavorable, les forages en sont exclus.

La station de captage comprend la conduite d'adduction reliant la prise d'eau à la nouvelle usine d'eau.

## 2) Usine d'eau :

L'usine d'eau existante atteint ses limites structurelles et fonctionnelles. Il faut donc une nouvelle usine d'eau dont la dimension correspond à la capacité existante majorée de l'extension à réaliser. Le procédé d'épuration sera identique à celui qui est courant, à savoir, par floculation-décantation-filtration rapide.

Dans la nouvelle usine d'eau, sera installé un équipement de pompage destiné à l'adduction d'eau aux réservoirs de distribution des zones I, II et Bralima.

## 3) Installations de refoulement :

Il faut une nouvelle conduite de refoulement allant de la nouvelle usine d'eau jusqu'au réservoir de distribution de la zone II. Le refoulement vers le réservoir de distribution de la zone I pourra être assuré par la conduite existante d'une manière satisfaisante. Pour le refoulement vers la zone Bralima, sera nécessaire la pose d'un tronçon de raccordement avec la conduite existante.

Seront créées les installations de refoulement (station de pompage et conduite) à partir du réservoir de distribution de la zone II jusqu'à celui à construire nouvellement pour la zone III.

## 4) Installations de distribution :

Le réservoir de distribution existant de la zone II fera l'objet d'une extension complétant sa capacité qui devient insuffisante pour l'avenir. En outre, sera créé un réservoir de distribution de la zone III.

## (2) Transformation :

Dans l'usine d'eau existante à mettre hors service, le décanteur,

le filtre rapide et le réservoir d'eau traitée seront transformés en un réservoir de distribution de la zone I.

(3) Réfection du réservoir de distribution :

Le réservoir de distribution existant de la zone II sera refait de façon à pouvoir supporter le service futur.

(4) Aménagement des réseaux de distribution de la ville :

Seront posées de nouvelles conduites nécessaires sur la base du calcul des réseaux de distribution. Les conduites existantes dans la zone II qui présentent de graves fuites d'eau dues à la corrosion et à l'endommagement seront remplacées suivant les résultats de l'étude sur place. Les conduites de moins de  $\phi 65$  qui ne sont pas comprises dans le calcul des réseaux de distribution feront l'objet de la fourniture de matériels.

(5) Aménagement des bornes-fontaines :

Les bornes-fontaines seront installées. Seront fournis les matériels nécessaires à l'aménagement des branchements des voisins.

