

Tableau 4-3 Population des villages faisant objet du plan de puits (5)

PROVINCE District	Commune	Village	Population
ZOU AGBA-GNIZOUN	SINHOUE KPOTA	HAGBLADO	1.060
		SINHOUE-KPOTA	1.100
	SINHOUE LEGO	SINHOUE LEGO	1.698
		SINHOUE-HOUNTO	2.133
		HOULA	1.173
	TANVE	KPODJI	1.010
		TANVE	1.375

(Direction de l'hydraulique)

4-3 Contenu du plan

4-3-1 Organisation d'exécution

L'organisation qui exécute le présent plan est la direction de l'hydraulique auprès du ministère de l'hydraulique et des transports du pays Bénin.

L'organigramme du ministère de l'équipement et des transports est mentionné au plan 2-1 et l'organigramme de la direction de l'hydraulique au plan 4-2. La compétence, la structure et le fonctionnement sont définis strictement par le décret No. 0019/MET/OGM/DH. Les fonctions de la direction de l'hydraulique sont les suivantes;

- 1) Surveillance de l'application des politiques nationales relatives au développement des sources d'eau.
- 2) Collection des données relatives aux sources d'eau
- 3) Contrôle de l'utilisation des eaux
- 4) Exécution des travaux des équipements hydrauliques par moyen de l'Etat ou au soumissionnaire

- 5) La participation aux décisions de la mesure hydraulique, aménagement, décision du plan, développement et répartition des sources d'eau, au niveau de la commission nationale hydraulique.
- 6) Participation en coopération avec la direction des affaires financières et administratives, à la gestion des personnels et matériels fournis

La commission de 5 villageois doit être obligatoirement constituée dans le cadre de "la politique nationale de maintenance de l'équipement hydraulique villageois" en vue de maintenir et gérer les équipements hydrauliques construits dans les villages. Préalablement à la construction des équipements hydrauliques, la direction de l'hydraulique sollicite aux villageois la création de la commission en question et prend en charge d'instruire les villageois. La commission de 5 villageois est composée de 5 membres suivants élus par les villageois.

Le président de la commission: Le responsable général

Le secrétaire : La gestion du cahier de cotisation et du livre de comptabilité

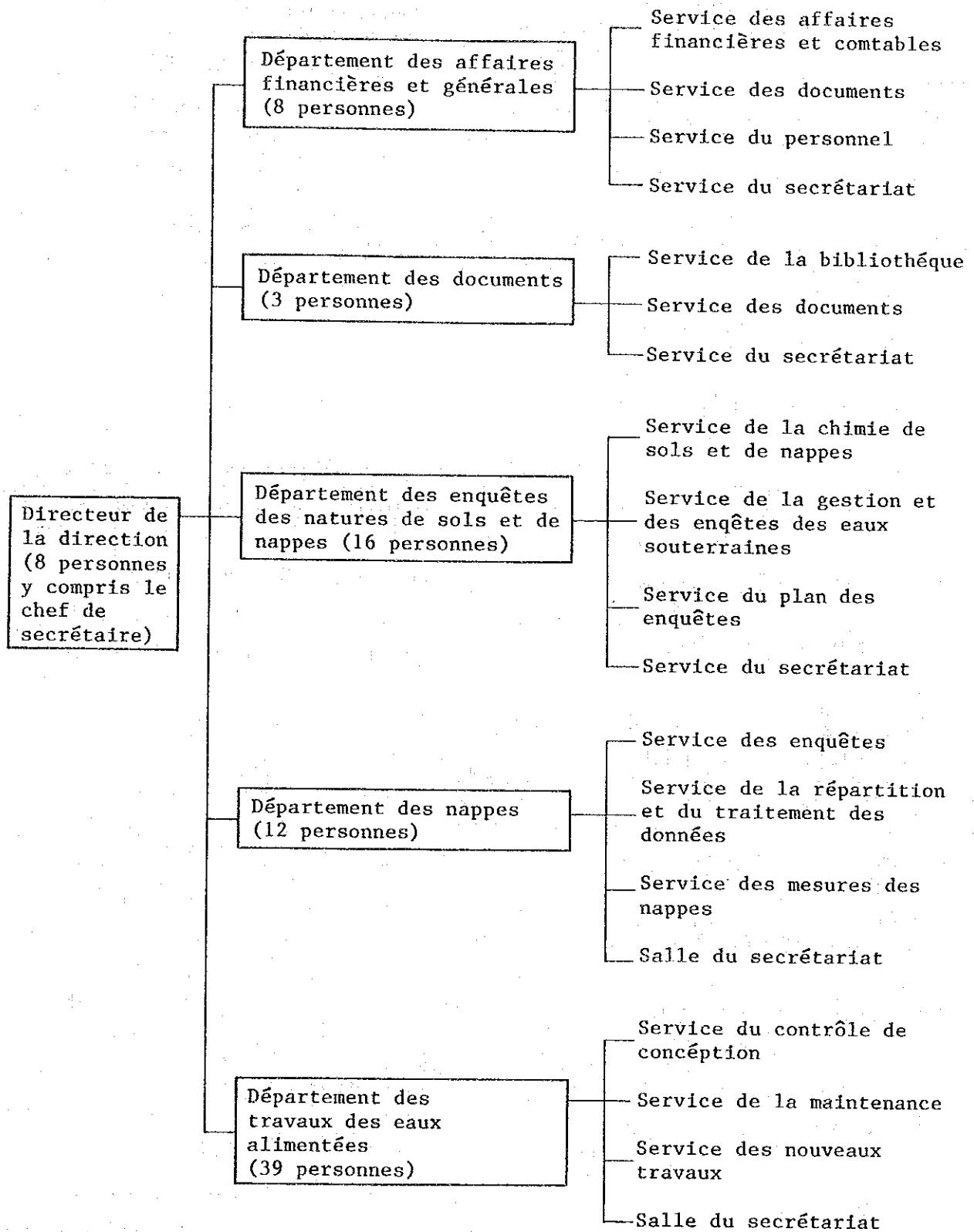
Le comptable : La gestion de la cotisation

Le responsable de la pompe : Le contrôle quotidien et la réparation de la pompe

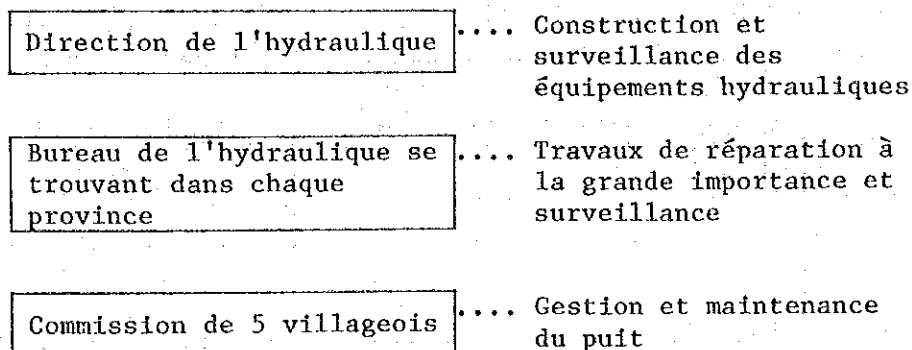
Le responsable de l'hygiène : Le nettoyage des environs du puit (femme)

Chaque village doit déposer la cotisation annuelle de 50.000 CFA francs aux fonds de la coopérative agricole afin d'affecter celle-ci au frais de réparation et des pièces de rechange. Cette cotisation sera recueillies par l'utilisateur (100 CFA francs en moyenne/personne).

Plan 4-1 Organigramme de la direction de l'hydraulique



Organigramme de la gestion et de la maintenance



4-3-2 Plan des entreprises

(1) Composition des entreprises

Les entreprises de construction du présent projet se compose, d'une part, de l'installation des pompes et le renforcement du béton, et d'autre part, de la fourniture des machines à forer et des matériels nécessaires aux travaux de forage. Les travaux de construction des puits sont effectués par les soumissionnaire japonais. En outre, les matériels sont fournis par chaque fabricant, par l'intermédiaire de l'agence japonaise.

(2) Consitution d'exécution des entreprises et exploitation

L'organisme principal d'exécution est la direction de l'hydraulique auprès du gouvernement du pays Bénin qui, après la signature E/N, conclura les contrats de conception, de surveillance et d'autres sujet avec le consultant japonais, et en collaboration avec ledit consultant, lancera un appel d'offres concernant la fourniture de différents matériels et la construction des 124 puits profonds aux soumissionnaires japonais.

Après la conclusion de l'appel d'offres, les adjudicataires s'engageront à exécuter la fourniture et les travaux de construction dans le délais défini par le contrat.

Les équipements ainsi construits seront confiés à la commission de 5 villageois pour qu'ils soient administrés et entretenus sous le contrôle des agences départementales appartenant à la direction de l'hydraulique.

(3) Plan de personnels

La période des entreprises de construction des 125 puits sera estimée à 27 mois et le plan de personnels nécessitant cette période est représenté comme suit.

Personnels du Bénin

<u>Désignation de position</u>	<u>Nombre de personnels</u>	<u>Description de position</u>
Directeur de projet	1	Gestion des contrôles d'exécution des travaux
Directeur de site	1	Contrôle des travaux du site
Engineers des recherches des eaux souterraines	2	Exécution des recherches électriques (Transfert technique)
Ouvrier qualifié de forage	2	Formation des techniques de forage
Ouvrier qualifié de machine	1	Formation des techniques de contrôle des machines à forer etc.,
Employé de bureau	3	Dactylo, Comptable et personnel chargé des matériels

(4) Affectation du budget

Le budget chargé par la partie Béninoise couvre les salaires, les allocation et les frais de transport des personnels du Bénin délégués pour le transfert technique, et les frais des autres personnels employés dans le territoire du Bénin par la partie japonaise sont tous à la charge de l'adjudicataire.

4-3-3 Généralité des équipements et matériels

- (1) Machine à forer Etant donné que la profondeur de forage peut être grande en fonction des conditions de sol, il faut accorder de l'importance de l'échangéabilité avec celles qui ont été fournies au stade de la Phase I.

- (2) Compresseur On estime par les expériences au site que celui utilisé à la phase I est suffisant pour la taille. Il est à considérer que le compresseur de plus petite taille peut être équipé du fait qu'il est trop grand pour le nettoyage du puit et que la consommation d'énergie est grande et peu économique.
- (3) Véhicule L'optimatisation doit être entreprise, en choisissant les modèles correspondant aux buts d'utilisation et déterminant le nombre vu aux véhicules utilisés à la phase I.
- (4) Pompe manuelle Jusqu'à présent, il n'y a pas de pannes de pompes japonaises, mais il est à noter que les pompes actuelles sont incapables de capter au niveau de la profondeur supérieure à 40m. Il est également nécessaire d'examiner les pompes à moteur couvrant 5 à 10% de l'ensemble des moteurs.
- (5) Appareil A part des sondes électriques, les appareil d'essai de captage et appareil d'essai des couches, le microscope qui ont été demandés comme l'appareil d'essai de la qualité d'eau n'est pas considéré pour la fourniture.
- (6) Tubage et écran Le diamètre de 4 pouces doit être principalement adopté, mais si éventuellement les pompeps à moteur sont adoptées (dans ce cas-là, le puit doit avoir la capacité suffisante), le diamètre de 6 pouces pourra être utilisé pour 5% de l'ensemble des unités.
- (7) Agent de traite- ... Il suffit de fournir les mêmes qu'à la phase I ment de boue pour la qualité et la quantité. Toutefois, l'addition de l'agent de résolution de boue sera prévue dans le plan.

- (8) Pièces de Etant donné que les machines fournis à la phase I sont utilisées, la fourniture des pièces de rechange sera prévue pour la période de deux ans et demi.
- (9) Tavaux de Les travaux seront exécutés à la charge de la partie japonaise. On examinera la durée des travaux et le nombre de puits possibles à forer.

Article 5 Conception de base

5-1 Directivité de la conception de base

- (1) Les zones faisant objet du plan seront limitées pour les 3 provinces et les 9 districts situés au sud conformément à la demande sollicitée par la direction de l'hydraulique du gouvernement du Bénin, et la conception des équipements hydrauliques villageois constitués des puits profonds du nombre maximum de 125 unités et des pompes manuelles sera faite dans lesdites zones.
- (2) En analysant le plan des qualités du sol, le plan de la situation géographique et les données des puits existants, et en saignant les différents facteurs des puits profonds tels que le niveau d'eau souterraine et la capacité d'eau produite dans les zones en question afin que ceux-ci puissent être les exemples des puits nouveaux, les équipements seront conçus pour comprendre les particularités géographiques.
- (3) En assurant la structure suffisante pour les installations villageoises, les équipements devront être conçus pour faciliter et économiser la gestion de maintenance par les utilisateurs.
- (4) Les machines de forage utilisées par l'exploitation de la direction de l'hydraulique du pays Bénin après l'achèvement des travaux devront être choisies pour les modèles économique pouvant répondre aux conditions de configuration, de qualité du sol et de hydrogéologie du pays "Bénin", en tenant compte de l'échangeabilité des équipements appartenant au Bénin.
- (5) Les équipements qui ne sont pas inclus dans la demande et qui sont indispensables et appropriés pour accomplir le présent plan peuvent être considérés comme les matériels fournis à la charge du Japon.
- (6) Les techniciens et les ouvriers qualifiés appartenant à la direction de l'hydraulique devront participer aux travaux de construction pour effectuer le transfert des techniques couvrant l'étude, la conception, l'exécution des travaux et la gestion.

- (7) La structure des équipements peut être conçue pour que les matériels nationaux du Bénin puissent y être utilisés.
- (8) Les pompes seront principalement choisies pour celles à main, mais les pompes à moteur seront prévues pour les quantités de 5 à 10% dans le cas où le niveau d'eau souterraine est profond.

5-2 Examin des conditions de la conception

5-2-1 Zone faisant objet du plan

Les zones planifiées dans le cadre des présentes entreprises sollicitées par la direction de l'hydraulique de Bénin sont divisées en 9 distincts couvrant les deux distincts du sud de la province Zou située au centre du Bénin, les quatre distincts de la province Atlantique et les trois distincts de la province Ouémé situées au sud du pays, et ces neuf distincts sont composés de trois régions comme l'indique le plan 3-1. Lesdites provinces ayant la superficie de 2.400km², 1.840km² et 2.660km² en ordre, l'ensemble de la superficie des zones planifiées est de 6.900km².

D'après "le document de l'étude de la situation actuelle des villages" fait par la direction de l'hydraulique en 1986, les zones en question possèdent 452 villages dans lesquels il y a approximativement 442.100 villageois. Parmi ces villages, les 100 villages comprenant 105.500 villageois bénéficient des puits profonds ou des puits peu profonds des équipements hydrauliques. Cependant, la plupart des 336.000 villageois appartenant aux 352 villages n'ont pas de source d'eau stable dans la vie quotidienne et vivent dans les zones dont les équipements hydrauliques sont remarquablement peu installés. (voir le tableau 5-1)

Tableau 5-1 Comparaison de la situation de l'aménagement de l'alimentation hydraulique

Article	Population par un puit existant	Observation
Zones planifiées (A)	1.055 personnes	Villages dont l'équipement est réalisé
Zones planifiées (B)	3.537 personnes	Chiffre moyen des zones
Tout le territoire béninois	1.299 personnes	
Norme WHO	300 - 500 personnes	

D'après les enquêtes orales faites sur Odokoto, Same et d'autres villages, les eaux quotidiennes des villageois qui habitent dans les zones du plan sont uniquement les eaux pluviales. (Voir la photo ci-jointe) Cependant, il est difficile d'obtenir les eaux pluviales pendant les 5 mois compris la période du novembre au mars (la saison de sécheresse) du fait qu'il pleut très peu, et par conséquent, les villageois sont obligé de forer les puits minces dans les terrains humides et aux rivages et d'aller acheter les eaux dans les environs.

Etant donné qu'il est impossible de saisir précisément les frais et les efforts consacrés à ce travail, le transport d'eau se fait généralement par les femmes et les enfants. En portant le récipient contenant 20 l d'eau environ sur la tête, ils font plusieurs aller-retour de 2 à 3 km (parfois plus 5km) par jour, et pendant la période de sécheresse, ils consacrent ce travail à plus de la demie-journée. Les eaux ainsi transportées qui sont une fois remplies dans les fûts ou les bouteilles sont consommées pour les eaux quotidiennes et la quantité de consommation est prévue pour 10 à 15 l environ par jour et pour une personne. Dans le cas de l'achat des eaux, il est à présumer que les charges annuelles dues à cet achat s'élèvent entre 20.000 à 30.000CFA par famille ($1\text{CFA}/\text{l} \times 13 \text{ l}/\text{personne}/\text{jour} \times 150 \text{ jours} \times 10 \text{ à } 15 \text{ personnes}/\text{famille}$) ou correspond à 30% du revenu annuel.

D'autre part, les zones du plan possèdent une capacité potentielle de développement pour les quantités d'eaux souterraines grâce aux conditions de l'hydrogéologie. Cependant, si on estime les zones du plan comme les sources d'eau, il est difficile de dire que toutes les zones peuvent posséder les conditions satisfaisantes du fait que le taux de découvert de puits vides dépassent 50% ou qu'il faut une profondeur de forage de plus 100m ou qu'il y a des difficulté de captage d'eau par la pompe manuelle du à la profondeur trop grande du niveau d'eau souterraine dans certaines régions. En conséquence, les zones en question nécessitent généralement les frais importants pour développement des eaux souterraines.

Si le niveau d'eau souterraine est profond dans la conception et le plan des équipements hydrauliques villageois, non seulement il faut équiper les pompes à eau ou d'autres pompes à trou, mais également il est nécessaire que les utilisateurs puissent prendre la charge du fonctionnement et possèdent la capacité de maintenance et de gestion. Toutefois, cela entraîne des difficultés dans les zones faisant objet du plan.

Etant donné que la construction des équipements hydrauliques munis de la pompe à moteur est généralement limitée aux installations publiques telles que les écoles et les hôpitaux, dans le cadre du présent plan, les zones ayant le niveau d'eau souterraine profond sont exclues des zones faisant objet du plan.

5-2-2 Quantité d'eau produite par un puit profond

La quantité d'eau produite dans le plan de l'alimentation villageoise en eau est définie par les deux facteurs suivants; la capacité de la pompe manuelle et les heures de fonctionnement de la pompe.

La capacité normale de la pompe manuelle pour les puits profonds est de 40m de captage et de 900 l/heure. Et, dans le cas où le coefficient relatif à l'entraînement de la pompe est de 0,8 et que les heures de fonctionnement normal sont de 10 heures, la capacité de captage par la pompe est;

$$Q = 900 \times 10 \times 0,8 = 7.200 \text{ l/jour/équipement.}$$

Cette valeur correspond presque à la valeur de consigne 7.500 l/jour faite par la direction de l'hydraulique du Bénin. Par conséquent, la valeur 7.500 l/jour/équipement est adoptée dans la présente conception.

5-2-3 Population par un équipement hydraulique

La direction de l'hydraulique du Bénin a établi en 1985 "la politique nationale de maintenance des équipements hydrauliques villageois" ayant pour but d'améliorer d'une grande importance les milieux d'alimentation en eau et a défini que la quantité d'eau alimentée est de 10 l minimum par

jour et pour une personne et que l'objectif finale est de 20 l par jour et pour une personne. Cela explique la modification de la population d'eau alimentée par un équipement hydraulique de 630 personnes à 315 personnes, on peut dire que cette valeur s'approche de la condition appropriée des eaux alimentées définie par WHO. Cependant, l'état actuel de l'alimentation hydraulique est très loin de la valeur minimum de l'objectif dans les zones du plan, et par conséquent, la valeur minimum de 15 l par jour et pour une personne définie par WHO doit être adoptée dans la présente conception.

La sélection des villages pour la construction des équipements hydrauliques a été faite conformément aux conditions suivantes. Le tableau 5-3 indique la liste des positions des puits sélectionnés.

- 1) Les villages n'ayant pas d'équipements hydrauliques et faisant objet des zones du plan ont été choisis.
- 2) La sélection a été faite en fonction de l'ordre importante de la population
- 3) Un puit est construit pour la population de 500 personnes.
- 4) Les villages ayant le niveau d'eau souterraine profond (supérieur à 40M) sont exclus.

5-2-4 Quantité d'eau produite par un puit profond

Les quantités d'eau produite par les puits diners se diffèrent des conditions des milieux hydrogéologiques pour le point de forage. Dans le cas de l'alimentation villageois, il se peut que la distance entre les villages a plusieurs kilomètres dépassant parfois 10 à 20 kilomètres et que les points de forage appartenat aux nappes complètement différentes possèdent les quantités de production totalement différentes.

En tenant compte des capacités des puits existants qui sont les effets reflétant de toutes ces conditions, les quantités d'eau produite dans les puits forés à deux sections de qualité de sol de nappe constituant les zones de plan ont été statiquement traitée. Les détails des quantités

d'eau produite dans chaque section sont mentionnés dans le plan 5-1.

La quantité moyenne d'eau produite est

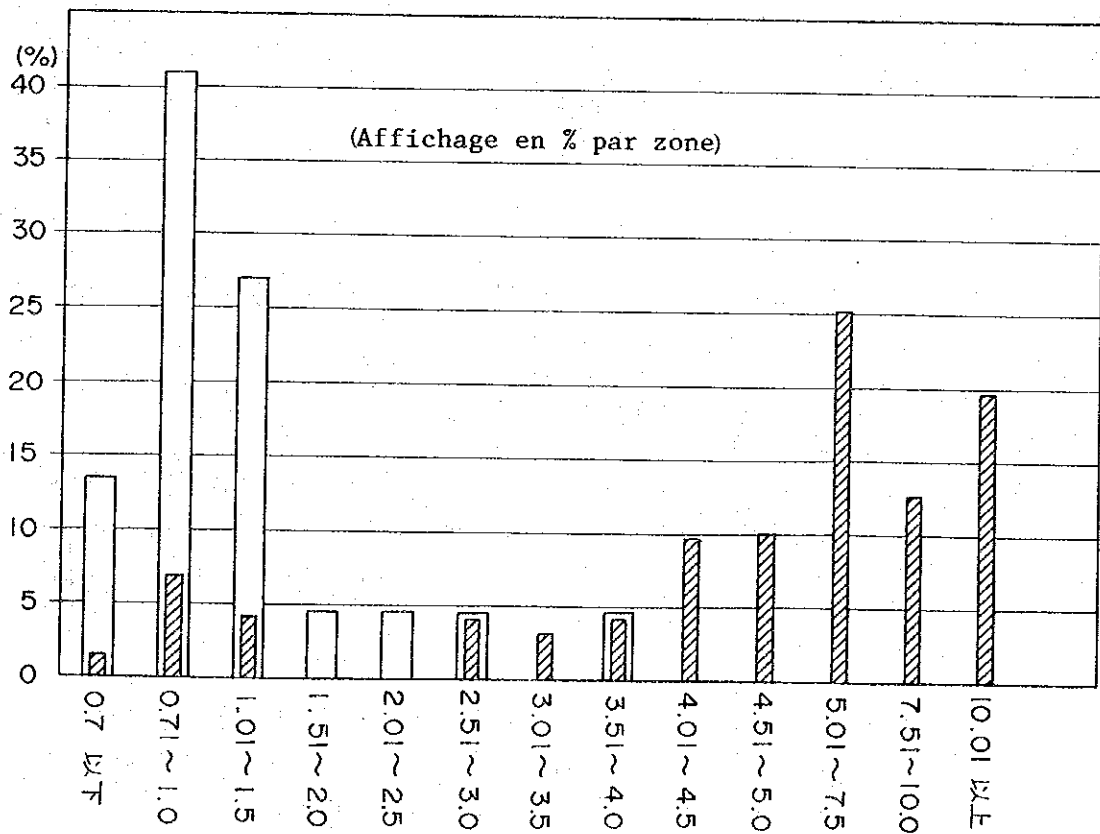
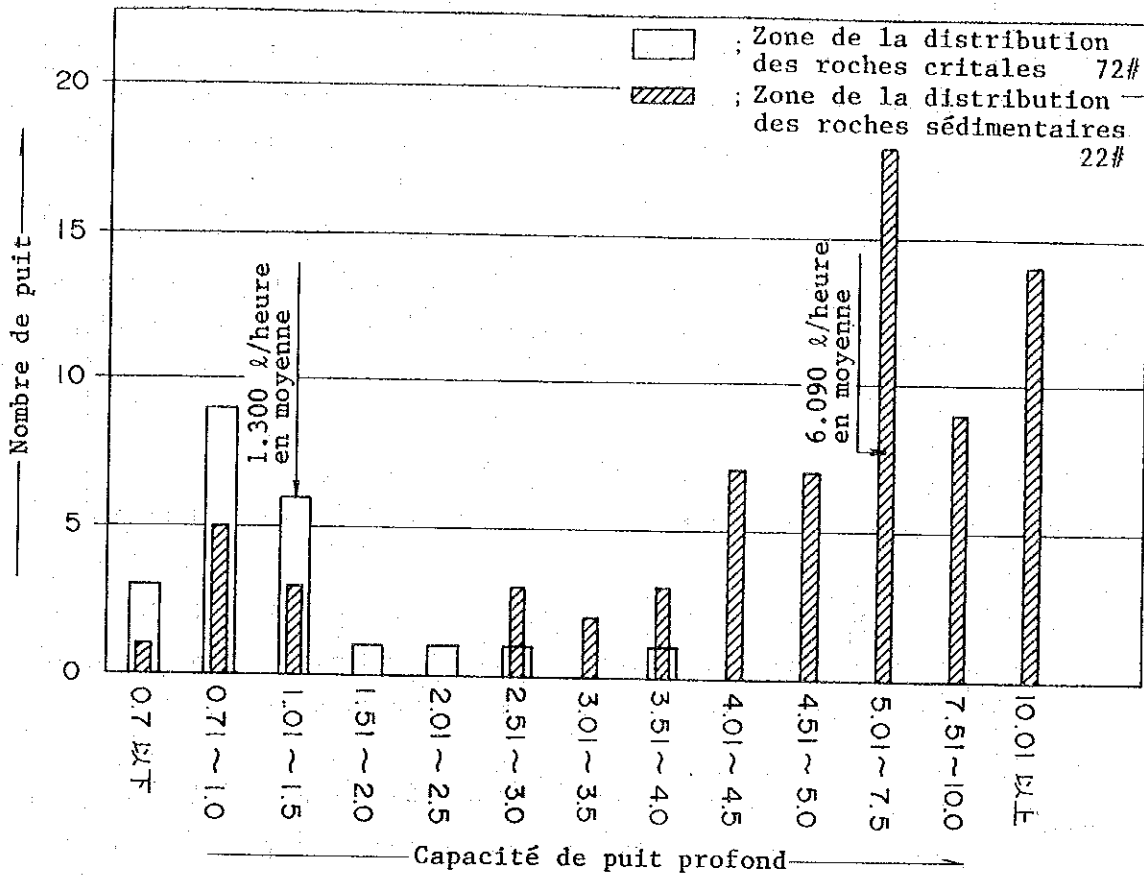
de 1.300 l/heure pour les roche de base cristale

de 6.090 l/heure pour les roches sédimentaires

Etant donné que plus 95% des puits profonds possèdent la quantité de production d'eau dépassent la capacité de conception de la pompe manuelle (750 l/heure), on juge que la quantité de captage d'eau planifiée est appropriée.

Les 5% des puits qui restent ne sont pas traités comme les puits vides, et les puits dont la quantité de production dépasse 300 l/heure sont équipés des pompes manuelles. Et ils sont considérés comme les puits réussis de 0,5 point et sont ajouté au plan.

Plan 5-1 Distribution de capacité d'eau produite des puits profonds



5-2-5 Nombre de puits construite selon le plan

Le niveau d'eau statique dans la zone faisant objet du présent plan montrant les tendances visiblement différentes dans les deux régions hydrogéologique ont les profondeurs différentes pour chaque région.

Le plan 5-2 décrit la portée des niveaux d'eaux souterraines et le taux de découverte de chaque profondeur de la région, et le rapport entre le niveau d'eau statique, et ainsi la configuration est mentionné dans le plan 5-3.

Ces deux portées précitées nous permettrons de fournir les renseignements pour examiner les eaux captées par la pompe manuelle.

Etant donné que les niveaux d'eau statique des puits de roches sont de 14m en moyenne et de 25m pour la partie plus profonde, il y des possibilités de capter en eau avec les pompes manuelles.

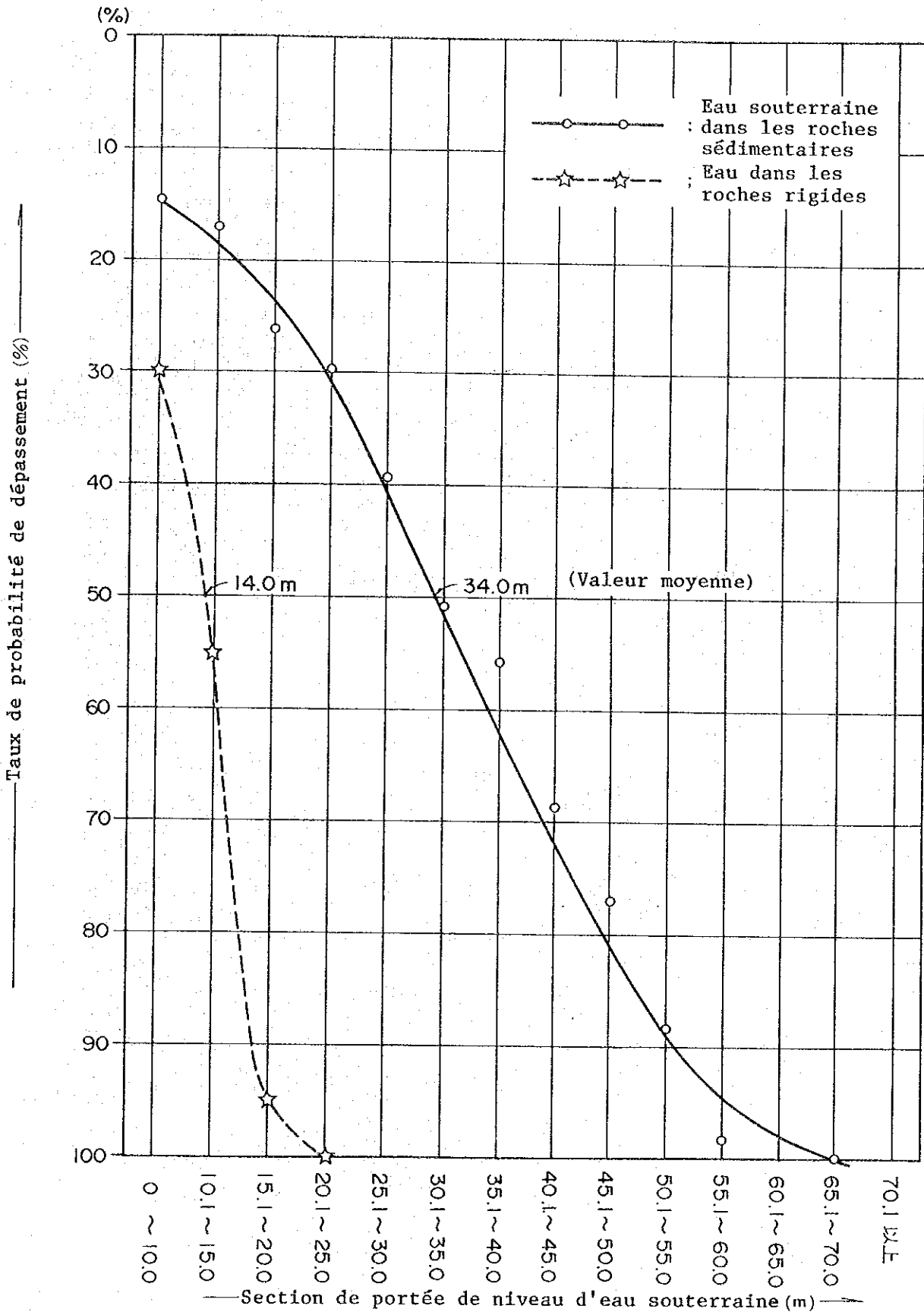
D'autre part, les niveaux statiques pour les régions du centre et du sud sont fortement influés par deux facteurs, c'est-à-dire la structure inclinée au sud, par la configuration et par les couches des nappes. De plus, le auto-jaissement est fait facilement dans les zones basses, mais le jaissement ne se fait qu'à 50 à 60m de profondeur dans les plateaux. Par conséquent, les niveaux d'eau statique varient grandement en fonction des régions.

Ayant vérifié et examiné les détails des données des puits existants situés aux zones du présent plan, tous les niveaux d'eau statiques sont plus profonds que 40m dans les régions où l'atititude de sol dépasse 100m.



Lorsque l'on peut prévoir que le niveau d'eau statique se trouve à la profondeur dépassant la valeur de limite de la capacité de captage par la pompe manuelle, ces zones sont exclues des zones faisant objet du présent plan.

Les zones correspondant à cette exclusion sont les 5 districts suivants: Allada et Zé de la province d'Atlantique, Agbanfnizoun de la province Zoue, et Kétou et Sakéte de la province Ouémé.

Plan 5-2 Taux de probabilité de dépassement de la portée d'eau souterraine



Plan 5-3 Profondeur de niveau statique des puits profonds

-  Zones faisant objet de la demande
-  Zones dont le niveau d'eau statique est profond
- 23/58 ; Niveau d'eau Statique/Profondeur de puit (m)

8
00

8
00

7
30

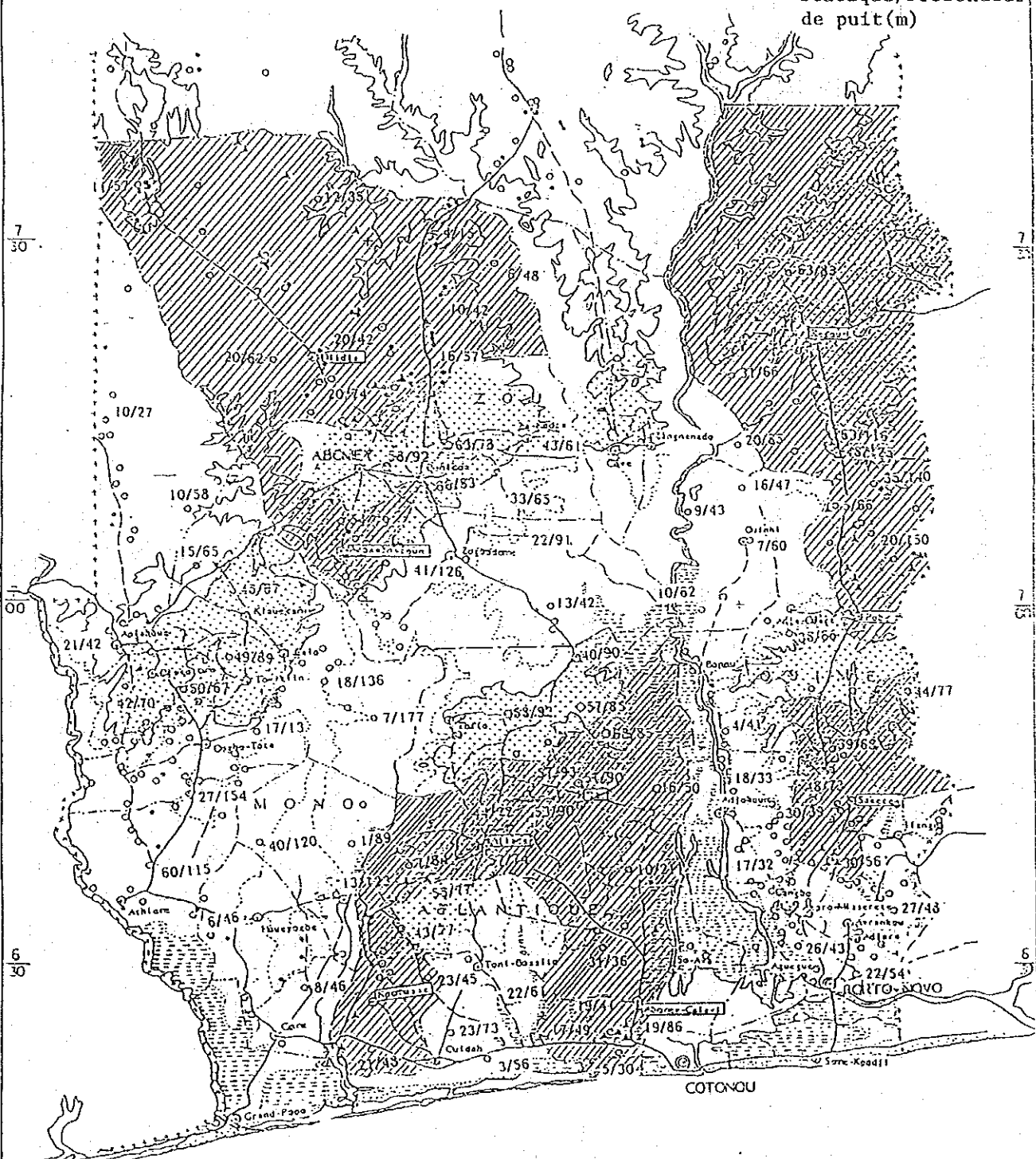
7
30

6
00

6
00

6
30

6
30



COLFE DE BENIN

2|00

2|30

5-2-6 Plan des puits profonds

Comme l'indique le tableau 5-2, les zones faisant objet du présent plan couvrant les 458 villages où habitent approximativement 442.000 villageois. Si l'on suppose que la population s'accroît éventuellement avec la même proportion du taux d'accroissement de population du passé, la population pourrait atteindre approximativement 592.600 personnes en exercice objective selon le plan (1990), nécessitant la construction des puits de 1.800 d'unités.

Dans le cadre du présent plan, les 125 unités des puits profonds seront construits pour les 41 villages qui sont considérés actuellement prioritaires, après l'achèvement de ces travaux, les 1500 puits qui restent pourraient être construits grâce aux seuls efforts de la direction de l'hydraulique. Les détails de la situation du plan précité sont montrés dans le plan 5-4 et tableau 5-3.

Tableau 5-2 Quantité des puits par zone selon le plan

Désignation de zone	Population actuelle	Population éventuelle (1990)	Quantité nécessaire des puits	Quantité des puits existants du présent plan	Nombre du présent plan	Nombre qui reste
	per-sonnes	per-sonnes	puits			
<u>Province de Zou</u>	(103 villages) (97.181)	(130.324)	(414)	(53)	(15 villages) (35)	(326)
District de de Djidja	60 villages 55.983	75.041	238	36	15 villages 35	167
District de Agbngnizoun	43 villages 41.243	55.283	176	17	0	159
<u>Province de Atlantique</u>	(246 villages) (228.089)	(305.736)	(971)	(78)	(11 villages) (55)	(838)
District de Abomey-Calavi	62 villages 75.325	100.387	321	11	5 villages 29	281
District de Kpomasse	52 villages 42.698	57.233	182	28	3 villages 12	142
District de Allada	69 villages 71.053	95.241	302	15	3 villages 14	273
District de Ze	63 villages 39.013	52.294	166	24	0	142

Désignation de zone	Population actuelle	Population éventuelle (1990)	Quantité nécessaire des puits	Quantité des puits existants du présent plan	Nombre du présent plan	Nombre qui reste
	per-sonnes	per-sonnes	puits			
Province de Oueme	(109 villages) (116.793)	(156.551)	(497)	(56)	(15 villages) (35)	(406)
Distinct de Ketou	27 villages 31.976	42.861	135	20	0	91
Distinct de Pobe	31 villages 31.711	42.506	136	23	8 villages 21	116
Distince de Sakete	43 villages 53.106	71.184	226	13	7 villages 14	199
Total	442.063	592.610	1.882	172	41 villages 125	1.570

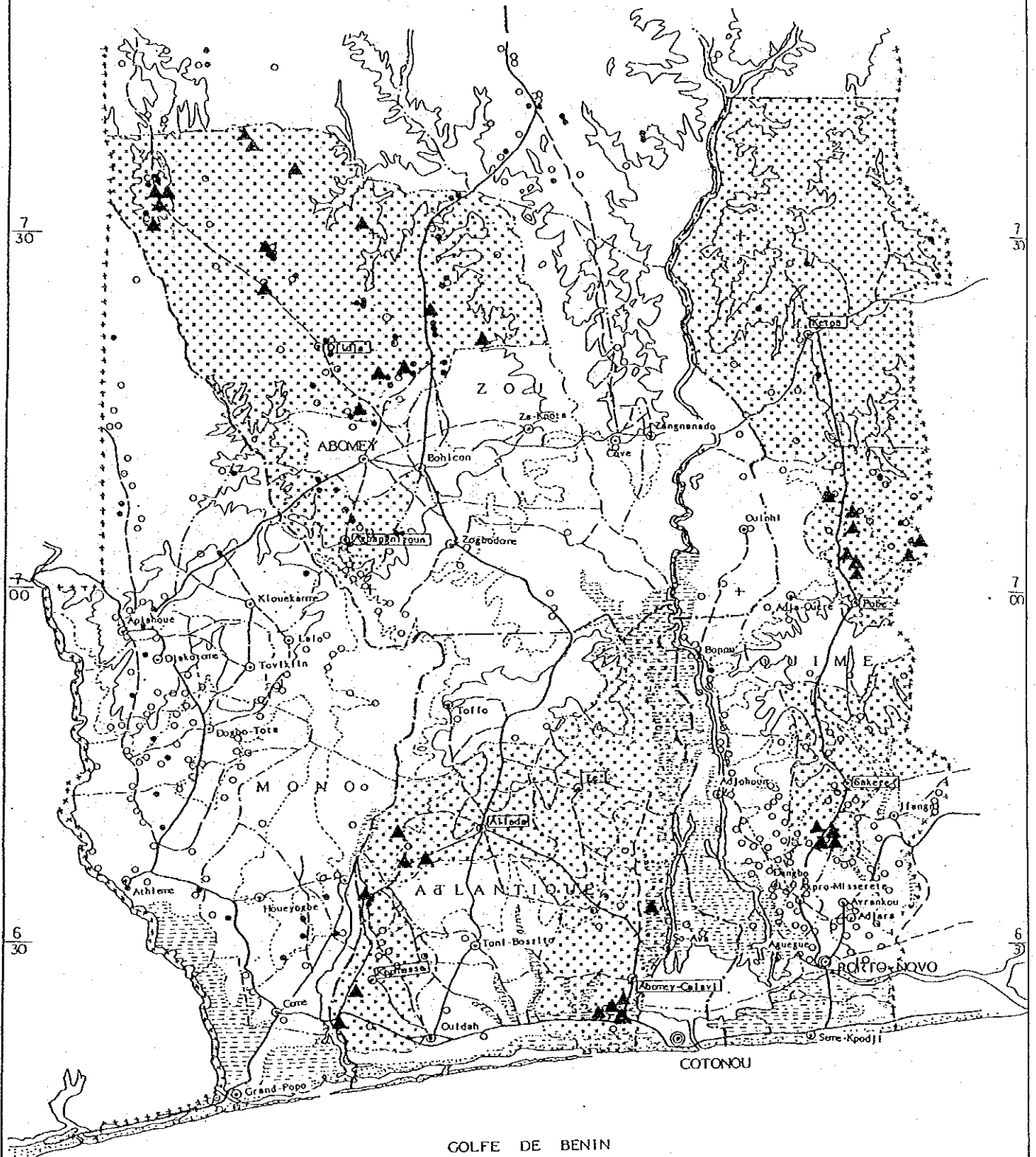
Plan 5-4 Plan d'emplacement des puits du projet



Zones planifiées



Emplacement des puits du plan



COLFE DE BENIN

2 | 00

- 90 -

2 | 30

8 / 00

8 / 00

7 / 30

7 / 30

6 / 00

6 / 00

6 / 30

6 / 30

Tableau 5-3 Tableau d'emplacement des puits planifiés (1)

Province	District	Commune	Village	Population	Nombre de puits planifiés	Total des puits	Nombre de village
Oueme	Pobe	Ahoyeye	Ahoyeye	2.644	5		
		Ahoyeye	Ibere-Imale	1.388	3		
		Ahoyeye	Oke-Ita	1.079	2		
		Igana	Eguelou	835	2		
		Igana	Illemone	974	2		
		Issaba	Gbanago	974	2		
		Issaba	Ichoche	1.024	2		
		Issaba	Ketty	1.595	3	21	8
	Sahete	Aguidi	Aguidi	1.572	3		
		Aguidi	Akpedu	1.293	2		
		Aguidi	Illako	1.325	3		
		Takon	Ahita-Dra	714	1		
		Takon	Djohoun-Djeje	1.078	2		
		Takon	Dra-Takon	650	1		
Takon		Kemon	926	2	14	7	
Atlantique	Kpomasse	Segbohoue	Adjatakpa	1.761	4		
		Segbohoue	Segkehone	1.718	4		
		Agbanto	Agbanto	1.746	4	12	3
	Allada	Lisse-gazoun	Adjatakpa	2.518	5		
		Lisse-gazoun	Lisse-gazoun	1.733	4		
		Togoudo	Togoudo	2.300	5	14	3

Tableau 5-3 Tableau d'emplacement des puits planifiés (2)

Province	District	Commune	Village	Population	Nombre de puits planifiés	Total des puits	Nombre de villages
Atlantique	Abomey-Calavi	Akassato	Agassa-Godome	1.780	4		
		Godomey	Cocotomey	1.853	4		
		Godomey	Godomey-Salamey	4.230	8		
		Godomey	Honlacomey	2.235	4		
		Godomey	Yoroma-houto	4.470	9	29	5
Zou	Djidja	Agouna	Agouna-Gangan	1.323	3		
		Agouna	Akoutagba	1.053	2		
		Agouna	Aotrele	1.485	3		
		Agouna	Denou	1.445	3		
		Agouna	Duto	1.500	3		
		Agouna	Sankpiti	1.620	3		
		Dan	Dridji	1.260	3		
		Dan	Lalo	720	1		
		Dan	Doukou	795	2		
		Dohouime	Honhoun	815	2		
		Monsouhone	Kaka-Tehou	908	2		
		Monsouhone	Monsouhoue	1.218	2		
		Monsouhone	Labetta	865	2		
		Setto	Gbadagba	785	2		
Zoukon	Zounme	920	2	35	15		
Total	-	-	-	61.127	125	125	41

5-2-7 Taux de réussite de puits profonds

Conformément aux résultats de forage des 152 puits profonds existant qui ont été forés dans les zones du présent plan, on présume ici le taux de réussite des puits profonds. Comme l'indique le tableau 5-4, le taux de réussite des zones de roches de base cristales s'élevant 40 à 50%, représente très bas, tandis qu'il présente un taux très élevé de 85 à 90% dans les zones du sud où sont réparties les roches sédimentaires de la 3ème génération. En outre, la valeur moyenne s'élève approximativement à 70% pour l'ensemble des zones.

Tableau 5-4 Taux de réussite des puits existant par la zone

Nom de zone	Nombre de forage de puits profonds	Nombre de réussite	Nombre de puit vide	Nombre réussite (%)
<u>Province Zou</u>	(50)	(22)	(28)	(44)
Distinct Djidja	46	20	26	43
Distinct Agbngnizoun	4	2	2	50
<u>Province Atlantique</u>	(59)	(52)	(7)	(88)
Distinct Allada	17	15	2	88
Distinct Ze	14	12	2	86
Distinct Kpomasse	16	14	4	92
Distinct Abomey-Calavi	12	11	1	92
<u>Province Ouémé</u>	(43)	(35)	(8)	(81)
Distinct Kétou	16	11	5	69
Distinct Pobe	15	13	2	87
Distinct Saketé	12	11	1	92
Ensemble des zones	152	109	43	72

Le taux de réussite des puits planifiés subit les facteurs différents des conditions naturelles telles que la configuration et la hydrogéologie de chaque point de forage, la technique de sélection du site et les expériences des ingénieurs hydrogéologique. Parmi les facteurs précités, les conditions hydrogéologiques et celles de configuration représentent les plus importantes influences. Selon ces influences, les zones faisant objet du plan ont été divisées en quatre régions et le taux de réussite pour chaque région a été fixé comme suit.

Tableau 5-5 Taux de réussite de puits profonds (valeur de plan)

Province	Taux de réussite (%)
Province Atlantique	85
Distinct Kétou de la Province Ouémé	70
Province Zou	50
D'autres zones	85

5-2-8 Niveau de profondeur de puits profonds selon le plan

Les niveaux de profondeur de puits profonds obtenus selon les résultats des puits existant sont montrés dans le tableau suivant.

Tableau 5-6 Taux de réussite de puits profonds

Nom de zone	Nombre de trou	Total de profondeur (m)	Profondeur moyenne (m)
<u>Province Zou</u>	<u>(50)</u>	<u>(2.596)</u>	<u>(50.0)</u>
Distinct Djidja	46	2.268	49.3
Distinct Agbngnizoun	4	328	82.0
<u>Province Atlantique</u>	<u>(59)</u>	<u>(4.008)</u>	<u>(67.9)</u>
Distinct Allada	17	1.319	77.6
Distinct Kpomasse	14	997	71.2
Distinct Abomey-Calavi	16	1.061	66.3
Distinct Ze	12	631	52.6
<u>Province Ouémé</u>	<u>(43.0)</u>	<u>(3.669)</u>	<u>(85.0)</u>
Distinct Kétou	16	1.395	87.2
Distinct Pobe	15	1.512	100.8
Distinct Sakete	12	762	63.5
Total/en moyenne	152	10.274	67.6

Nous jugeons que les résultats montrés dans le tableau 5-6 sont les valeurs résultant des conditions de la configuration, de la qualité du sol et de l'hydrogéologie des zones faisant objet.

Par conséquent, les valeurs suivantes qui correspondent approximativement aux celles précitées sont adoptées pour les profondeurs du présent plan. (Voir le tableau 5-7)

Tableau 5-7 Profondeur de forage de puits existants et prolongement de forage

Nom de zone	Nombre de puit	Profondeur planifiée (m)	Prolongment total des puits planifiés (m)
<u>Province Zou</u>	<u>(35)</u>		<u>(1.750)</u>
District Djidja	35	50.0	1.750
District Agbngnizoun	0	85.0	0
<u>Province Atlantique</u>	<u>(55)</u>		<u>(3.555)</u>
District Allada	29	55.0	1.595
District Kpomasse	12	70.0	840
District Abomey-Calavi	14	80.0	1.120
District Ze	0	75.0	0
<u>Province Ouémé</u>	<u>(35)</u>		<u>(3.115)</u>
District Kétou	0	90.0	0
District Pobe	21	105.0	2.205
District Sakete	14	65.0	910
Total/en moyenne	125	65.8	8.420

5-2-9 Ecran/Tubage des puits profonds

Les couches des nappes réparties dans les zones du présent plan sont composées de la zone d'efflorescence et les roches calcaires de sable désunies et fendues. Etant donné que les couches des nappes sont démolies par la surcharge de captage des eaux souterraines et que les argiles et les sables sont accumulés aux environs des puits, la vie des puits est diminuée. Par conséquent, l'insertion de l'écran et le tubage est prévue pour toute la longueur de forage dans le présent plan.

Le diamètre de la pompe de captage étant de 50 à 90mm, il faut plus de 100mm pour le diamètre intérieur de tube.

La direction de l'hydraulique utilise actuellement en quantité importante les écrans et les tubage de diamètre 4,5 pouces du fait que celui-ci est facile à manipuler (facile à insérer la pompe). Cependant, au lieu de ce diamètre qui n'a pas assez d'intensité, nous adoptons 4" FRP ayant une intensité suffisante et moins de déformation sous les rayons directs du soleil dans le présent plan.

En ce qui concerne la combinaison d'écran et de tubage, la proportion sera définie 3:7 par les raisons des conditions de la qualité du sol au site.

Pour le calcul des quantités, les mesures contre le manque des tubes aux travaux seront prises de façon à prévoir la perte de 5% des tubes par le brachement.

5-2-10 Sélection du site

Les deux ingénieurs hydrogéologique sont actuellement affectés dans la direction de l'hydraulique pour se consacrer aux sélection du site, arragement des données hydrogéologique, dessins des puits profonds et surveillance du site des puits de forage.

La sélection du site qui était faite par les appareils de sondage électriques qui ne sont plus utilisables dépend actuellement des moyens traditionnels tel que le déchiffrement des plans de configuration et des plans de la qualité du sol, et l'exploitation site. Il paraît que ces moyens puissent être une des causes de la découverte des puits vides dans la zone du nord.

Etant donné que la plupart des régions du pays Bénin sont constituées des terrains plats ayant des reliefs très doux, il est extrêmement difficile d'éclaircir les lignes de structure de la qualité de sol et les alignements possédant les eaux souterraines de bonne qualité avec les moyens traditionnels.

En tenant compte des situations précitées, les études détaillées seront faites par les méthodes de sondage électrique dans le présent plan.

5-3 Conception des équipements

5-3-1 Conception des équipements hydrauliques

Les équipements hydrauliques fournis dans le cadre du présent plan sont composés des 5 éléments suivants: les pompes manuelles pour le captage des eaux souterraines, les stations d'eau pour éviter la pénétration directe des eaux évacuées dans les puits profonds, les fossés de distribution d'eau, les rainures de distribution d'eau et les barrières.

Les dimensions de ces équipements varient selon les types de pompe (manuelle ou à moteur) et tous ces équipements sont en général munis du bouchon commun. Dans le cas de la pompe à moteur, il sera équipé d'un moteur à diésel et d'un réservoir de $2m^3$. Pour la station d'eau ayant deux types de dimensions différentes (carré de 3m ou 4m x 3), elle sera également munie et branchée d'une fosse d'évacuation en béton dont la largeur intérieure est de 200mm et la longueur est de 5,0m. Et la borne de cette fosse est équipée d'un bain d'imprégnation dont le diamètre est de 2,0m et la profondeur est de 1,5m. (Voir le plan 5-6 et le plan 5-7)

5-3-2 Puits profonds

Etant donné que la structure des puits profonds planifiés y compris toutes les couches d'eau est accompagnée de l'écoulement des sables ou l'effondrement, la longueur totale du puit doit être protégée par l'écran et le tubage et les environs doivent être couverts des cailloux.

Pour les zones de base cristales dont les roches sont relativement stables, il suffit d'avoir une épaisseur de 25mm (1 pouce). Cependant, pour les zones du sud couvrant les principales couches de nappe qui sont en même temps les zones d'efflorescence constituées des roches de sable de basse densité et roches calcaires et cristales contenant une grosse quantité des sables fins et des micas, il faut une épaisseur de 50mm de cailloux pour éviter la pénétration des composants précités.

En ce qui concerne les zones du nord, elles sont composées des roches de base dont les parties supérieures sont sensiblement efflorescentes et que le sol est durci dans le fond, et donc, il est nécessaire d'accompagner le forage par marteau à air.

Dans ce cas-là, comme l'indique le plan de structure de puit Type I, il faut procéder aux travaux de forage à la partie inférieure après avoir inséré l'écran et le tubage à la partie supérieure pour protéger le mur de trou.

Le diamètre du cylindre pour les pompes manuelle étant de 50 à 90mm, le diamètre minimum pour l'écran et le tubage doit être de 100mm.

Par conséquent, la structure des puits profonds pour le présent plan est définie pour les deux types suivants. (Voir le plan 5-5)

Type I, Type de base de roche;

Diamètre de finition 100mm (4"), Epaisseur des cailloux 25mm (1")

Diamètre de forage 216mm (8,75") jusqu'à 30m de la profondeur

Diamètre de forage 162mm (6,5") supérieur à 30m de la profondeur

Type II, Type de base désunise;

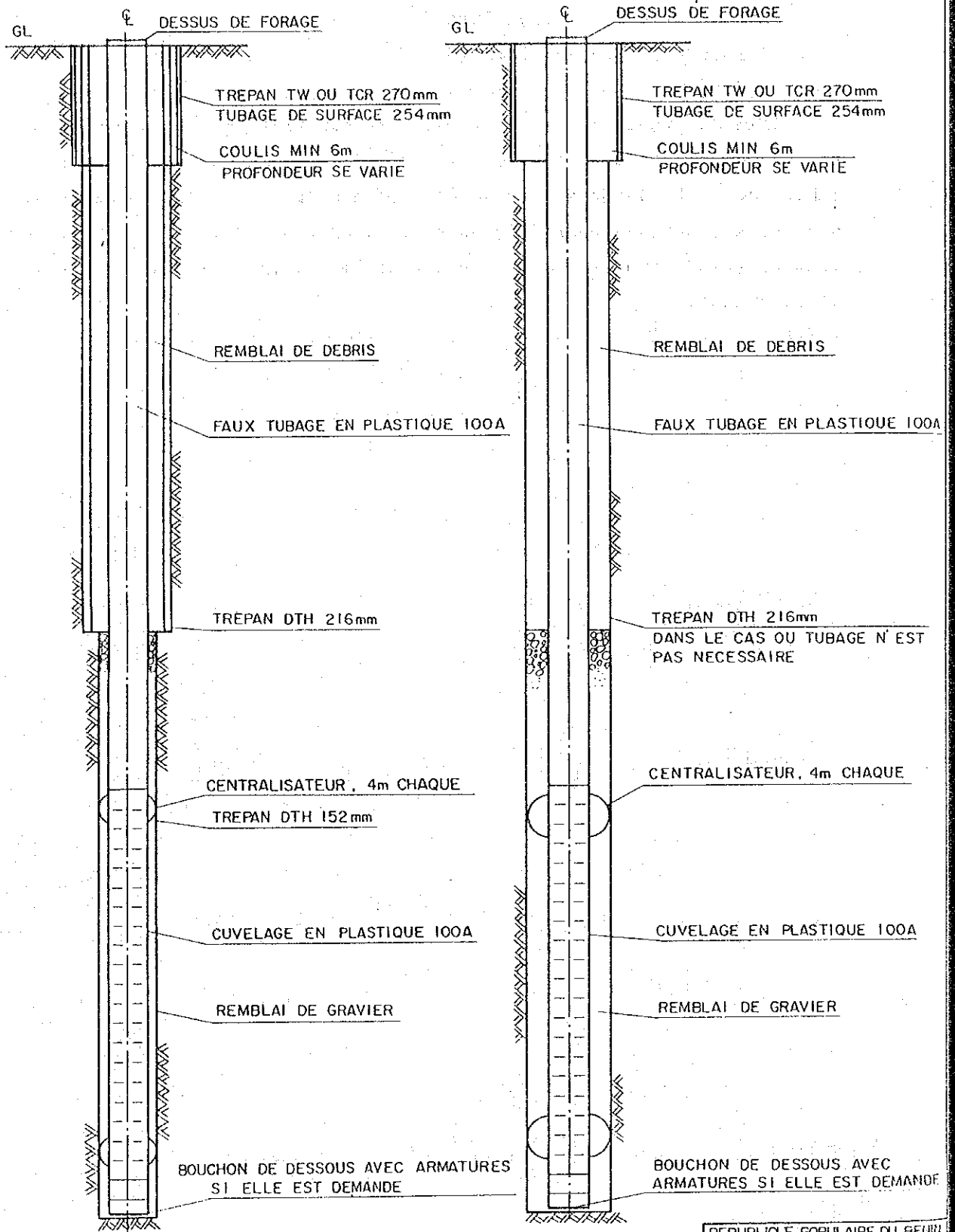
Diamètre de finition 100mm (4")

Epaisseur des cailloux 50mm (2")

Diamètre de forage 216mm (8.75")

Afin de prévenir l'effondrement de l'orifice de trou produit par les travaux de forage pour les deux types, il est nécessaire d'insérer le tubage de ϕ 254 jusqu'à 6,0m de la profondeur. En outre, après l'exécution des travaux, ayant apporté la base en ciment, le tubage à l'orifice doit être retiré de toute la profondeur de 6,0m pour prévoir la pénétration d'eau évacuée.

Plan 5-5 Plan de structure de puit



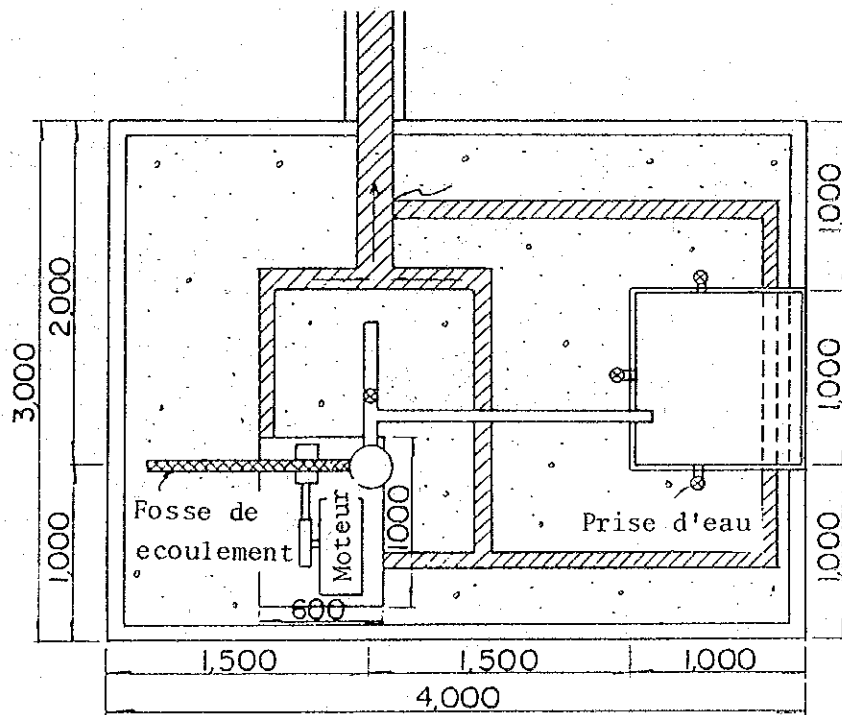
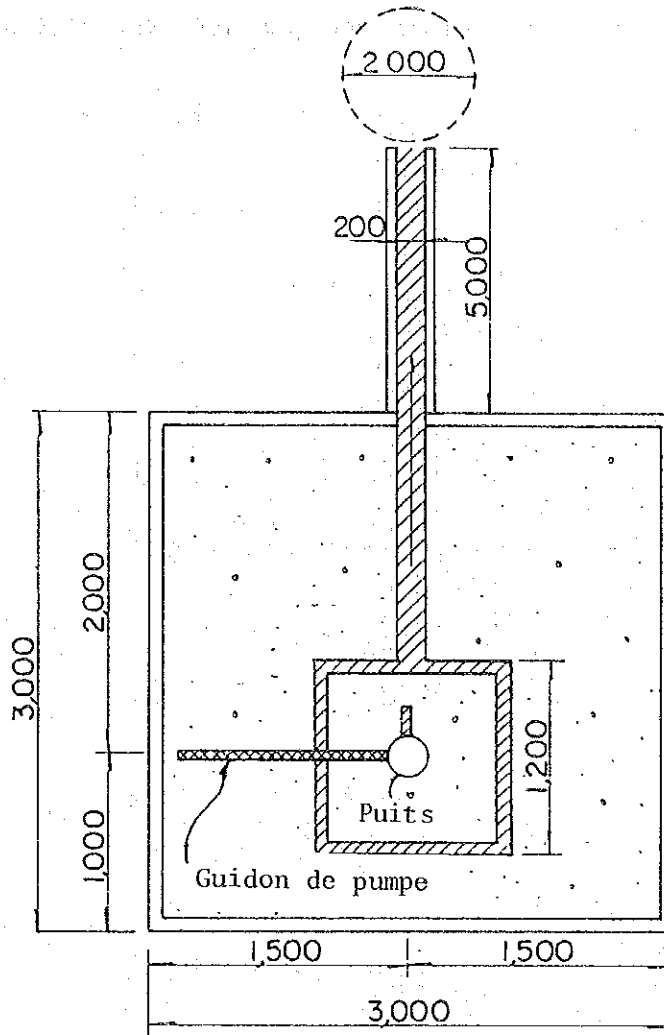
TYPE I

TYPE II

REPUBLIQUE POPULAIRE DU BENIN		
DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE		
ETUDE POUR LE PLANNING DE BASE		
RELATIF AU PROJET		
DE CREATION DE POINTS D'EAU		
SCHEMA DU FORAGE		
DATE		
JICA		

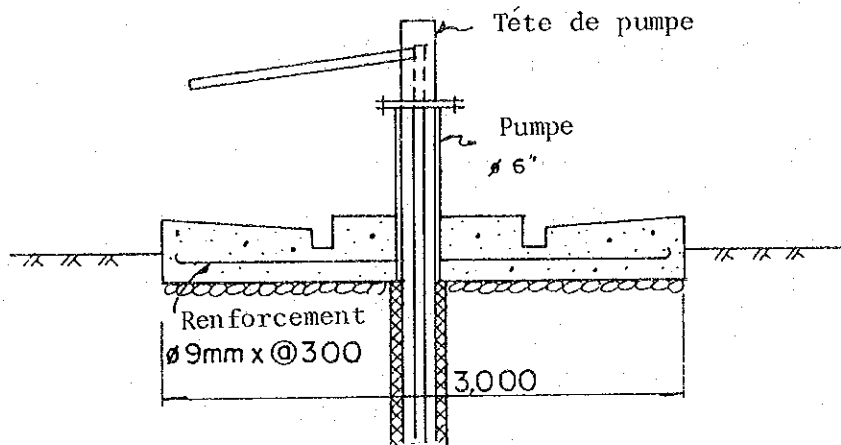
Plan 5-6 Plan des équipements hydrauliques

TYPE-A

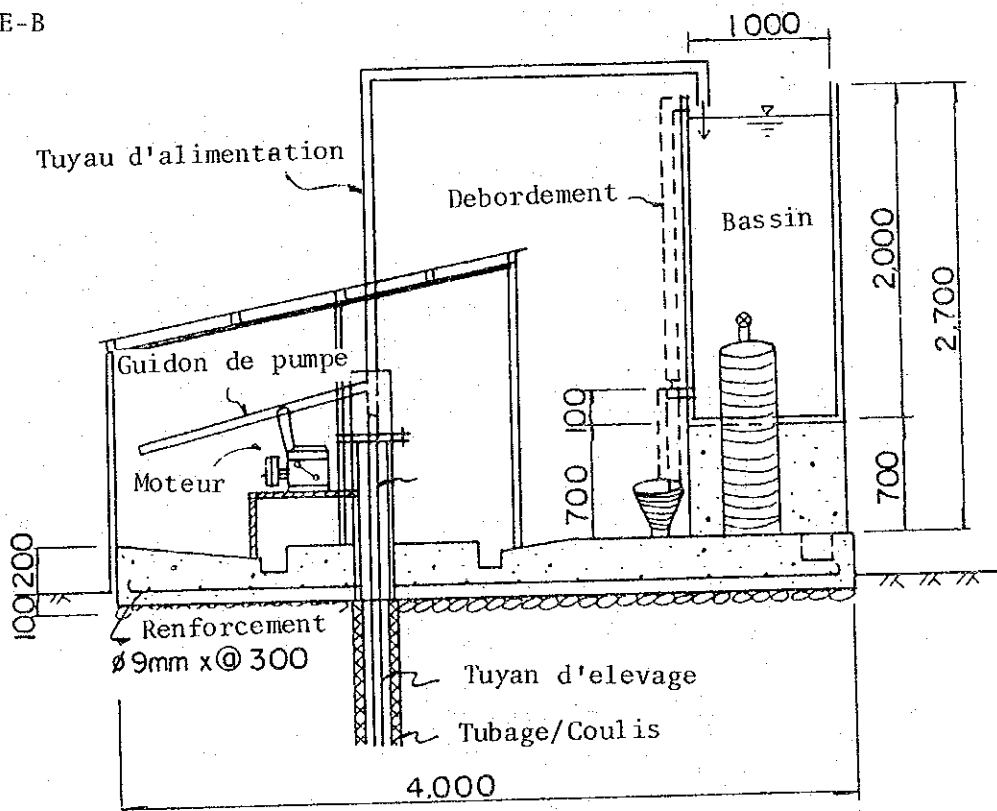


Plan 5-7 Plan de coupe des des équipements hydrauliques

TYPE-A



TYPE-B



5-4 Conception de base des matériels

5-4-1 Sélection des matériels principaux

Les matériels nécessaires à l'exécution du présent plan sont les suivants.

- (1) Machine de forage
- (2) Compresseur de haute tension
- (3) Véhicule d'assistance
- (4) Appareil de sondage physique
- (5) Appareil d'essai des puits
- (6) Trousse d'analyse de qualité d'eau
- (7) Tubage/écran des puits
- (8) Pompe manuelle
- (9) Sondeuse de moteur
- (10) D'autres appareils nécessaires aux travaux de forage tels que fer et dispositif d'étanchéité
- (11) Pièces de rechange

Les méthodes de sélection des matériels correspondant aux conditions de qualité de sol sont mentionnées dans les paragraphes suivants.

(1) Machines de forage

Les machines de forage utilisées sont généralement classées selon les méthodes de forage en deux types différents, c'est-à-dire le type par choc et le type de rotation. Pour le premier type, en détruisant la base de sol par la force de choc, le forage du puit est avancé. Si les conditions de qualité du sol sont satisfaisantes, le type par choc est meilleur pour la vitesse de forage et les frais de fonctionnement. Cependant, le forage est impossible avec cette méthode dans le cas où les conditions de qualité du sol ne sont pas satisfaisantes. Ainsi, la machine de forage par câble convient au forage aux couches de sable. Mais, cette machine est incapable de forer dans les roches rigides du fait que la vitesse de forage est extrêmement diminuée. Contrairement à ladite machine, si on utilise la machine de forage par choc, elle donne sa capacité maximale dans les roches rigides, mais elle devient incapable de forer sans pouvoir obtenir la force de résistance contre le choc dans les couches désunies.

Par contre, la machine de forage par rotation permettant le forage profond dans toutes les conditions nécessite, d'abord, le temps de forage plus long pour couper la base de sol et forer en s'avancant, et ensuite, un coût plus élevé.

Comme nous avons mentionné dans l'article 3, les qualités des sols dans les zones planifiées se diffèrent complètement pour le sud et le nord. Dans la province Zou située au nord, les couches d'efflorescence désunies de l'épaisseur de 20m sont réparties à la partie supérieure et les roches cristallines apparaissent à la partie immédiatement inférieure. Et, les provinces d'Atlantique et d'Ouémé sont composées des roches de boue, calcaire et de sable de la 3ème génération couvertes de la couche sédimentaire. Afin de pouvoir répondre aux toutes les diverses couches et assurer une efficacité de forage en diminuant le coût de forage, il convient d'adopter la machine munie de deux types de méthodes.

Par les mêmes raisons, les machines correspondantes ont été adoptées dans la phase I de la coopération financière non remboursable du Japon et les résultats ont été appréciés par la direction de l'hydraulique. De plus, l'adoption du même modèle permettant l'échangeabilité des pièces de rechange, nous choisissons le modèle muni de la fonction de commande par tête ayant la capacité de déplacement, et du marteau à air du type rotation.

(2) Compresseur de haute tension

Le compresseur de haute tension est utilisé premièrement pour commander le marteau à air efficacement, et en même temps, faire évacuer les déchets de forages à l'extérieur du trou, et deuxièmement pour nettoyer à l'intérieur des puits réussis. La capacité nécessaire dépendant grandement de la première opération, il faut $17,5 \text{ kg/cm}^2$ de pression d'air et $2 \text{ m}^3/\text{min}$. de la quantité d'air alimenté. Pour la sélection du compresseur, la direction de l'hydraulique a sollicité deux unités de compresseurs correspondant à chaque opération. Bien que l'introduction des compresseurs permette de diminuer la consommation des combustibles d'après le pays Bénin, nous jugeons que la fourniture de deux compresseurs entraînant en réalité l'augmentation des véhicules d'assistance et aussi celle de consommation de l'énergie ne sera pas appropriée.

(3) Véhicule d'assistance

Les véhicules d'assistance nécessaires à l'exécution du présent plan sont énumérés dans les paragraphes suivants.

a) Camion avec la grue

Le camion sera équipé d'une grue de traction de 5t pouvant faire librement le chargement et le déchargement du compresseur de haute tension afin de transporter des tubages et carburants nécessaires aux travaux de forage, insérer la pompe dans l'eau pour les essais de captage et assurer les diverses opérations.

Dans le présent plan, il est nécessaire d'équiper 2 camions avec la grue de 5t afin que 2 équipes de forage puissent travailler en même temps.

Pour les matériels de la première fourniture, deux unités de camion avec la grue de 3t ont été comprises. Ces camions destinés à transporter les poids lourds comme tubes de forage et tubage d'enveloppe sont incapable de soulever le compresseur de haute tension. Par conséquent, un de ces deux camions sera disposé à la machine de forage qui sera fournis dans le cadre du présent plan pour le véhicule d'outillage.

b) Camion-citerne

Etant donné qu'il ne se trouve pas de source d'eau convenable pour les travaux aux environs des points de forage, un camion-citerne supplémentaire sera prévu pour transporter les eaux destinées aux travaux. La capacité de citerne est déterminée à $8m^3$ par la raison suivante.

La raison: Etant donné que la distance jusqu'à la source d'eau est très grande et que la quantité d'eau refoulée est petite à l'orifice d'alimentation, il faut des heures pour l'approvisionnement et le transport des eaux. Par conséquent, deux aller-retour pour l'opération d'approvisionnement se font au maximum dans l'état actuel.

c) Véhicule léger

Comme nous avons mentionné dans le paragraphe de la structure d'exécution des travaux, afin d'exécuter le présent plan, 11 équipes de 8 départements seront organisées. Les personnels et les matériels nécessaires aux travaux seront chaque jour déplacés des camps de base établis dans trois zones à chaque site. Etant donné que chaque équipe se diffère selon le nombre de personnels et le modèle des matériels de transport, il est impossible de standardiser le type de véhicule. Par contre, si les gammes sont trop nombreuses, les problèmes se produisent pour la gestion de maintenance et les points communs se perdent pour les véhicules. Par conséquent, le présent plan a choisi deux types de véhicules (type de fourgonnette et celui de Pick-Up) afin que ceux-ci puissent être repartis en fonction du but d'utilisation. Pour l'équipe de forage qui nécessite un véhicule de transport des matériels et en même temps des personnels, une fourgonnette sera fournie afin de donner la priorité au transport des personnels. Pour le transport des matériels, le camion de chargement sera utilisé dans le cas de la quantité importante, et le Pick-up appartenant à d'autres équipes sera disposé pour faire 2 aller-retour dans le cas de la petite quantité des matériels.

En tenant compte des points précités, il est nécessaire de disposer 12 véhicules au total comprenant 6 fourgonnettes et 6 Pick-Up pour 11 équipes de 8 départements. Etant donné que 6 véhicules parmi lesdits 12 véhicules ont été déjà fournis à la phase I, les 6 unités comprenant 3 fourgonnettes et 3 Pick-Up seront entrées dans le présent plan.

Le tableau 5-8 montre la distribution de tous les véhicules d'assistance dans le cadre du présent plan.

Tableau 5-8 Distribution des véhicules contribués par catégorie

Gamme Procédé	Trans- port	Avec plate- forme	Véhicule fermé	Camion de charge- ment	Véhicule léger		Total	Nombre de groupe d'opé- ration
					Type Four- gonnette	Pick- up		
1. Surveil- lance du projet	-	-	-	-	1	-	1	1
2. Gestion des travaux	-	-	-	-	-	1	1	1
3. Etude et sondage élec- trique (selec- tion du site)	-	-	-	-	2	-	2	2
4. Formation des villageois	-	-	-	-	-	1	1	1
5. Entretien et répa- ration	-	-	-	-	-	1	1	1
6. Forage	2	2	2	2	2	0	10	2
7. Essai des puits	-	-	-	-	-	1	2	2
8. Instal- lation des pompes	-	-	-	-	-	2	2	1
Total	(1) 2	(1) 2	(1) 2	(1) 2	(3) 6	(3) 6	(10) 20	11

(4) Appareil de sondage physique

Parmi les appareils de sondage physique destinés à l'exploitation des eaux souterraines, les sondes électriques déployant les plus fortes puissances sont les appareils plus utilisés.

Les sondes électriques sont classées selon les catégories en 3 types suivants; Courant continu, courant continu de changement et courant alternatif. Chaque type ayant des caractéristiques différentes, dans le cas du courant continu, la sonde doit utiliser les électrodes anti-polarisées aux électrode de potentiel et donc, l'efficacité est peu favorable. Dans le cas du courant alternatif, la profondeur de sonde n'est pas grande (elle doit dépasser 150m selon le plan). Par conséquent, la sonde de courant continue de changement est prévue dans le présent plan. En outre, la sonde de courant continu de changement nécessitant la grande puissance d'énergie utilise les piles sèches de la grande capacité. Toutefois, il est recommandé d'adopter la sonde avec la batterie du fait qu'il est difficile de procurer les piles sèches au Bénin.

Les deux unités de sonde doivent être installées pour que les travaux de sélection du site puissent être effectués par deux équipes.

(5) Appareil d'essai des puits

Pour les appareil d'essai des puits, on a prévu deux types différents, c'est-à-dire, l'appareil d'essai intérieur et l'appareil d'essai des eaux captées. Dans le cas de l'appareil d'essai intérieur destiné à obtenir les données nécessaires pour déterminer la position de l'écran qui sera installé au puit profond, le type de la sonde de couche électrique est généralement utilisé. Etant donné que les opérations de mesure sont effectuées dans le trou nu immédiatement après le forage entraînant toujours le danger de démolition des murs du trou, la mesure rapide est nécessaire. En outre, dans le cas du captage par les fentes de la base de roche, l'épaisseur étant la plus souvent inférieure à plusieurs millimètre, les mesures continues doivent être faites. Par les raisons précitées, nous avons choisi une unité de sonde de couche électrique du type d'auto-enregistrement munie de câble de 200m.

L'appareil d'essai des eaux captées est utilisé pour obtenir la quantité d'eau jaillie. Afin d'effectuer les essais précis, il faut prévoir la pompe pouvant régler et obtenir la quantité de refoulement stable. Dans le présent plan, on a prévu un appareil d'essai des eaux captées composé d'une pompe à eau dont la capacité de captage dépasse 50 l/min. à 80m de la profondeur, d'un positionnètre d'eau et d'un générateur. Comme les eaux souterraines sont utilisées pour le prélèvement des eaux des travaux, on a prévu également deux unités de générateur du même type sans le positionnètre d'eau.

(6) Appareil d'analyse de qualité d'eau

Etant donné que le présent plan a pour le but principal de construire les puits et les équipements hydraulique, les trousseaux d'analyse d'eau doivent être les modèles les plus simples qui sont faciles à mesurer sur le site. Les mesures doivent être faites sur les 20 points déterminés par WHO.

- i) Impureté
- ii) Coloriage
- iii) Odeur
- iv) Goût
- v) Conductivité électrique
- vi) Température d'eau
- vii) PH
- viii) Quantité de consommation de potassium d'acide manganèse
- ix) Azote d'acide nitrique
- x) Azote d'acide subnitrique
- xi) Azote ammoniac
- xii) Chlore
- xiii) Hexachrome
- xiv) Fer
- vx) Zinc
- xvi) Rigidité totale
- xviii) Chlorure
- xix) Microbes généraux
- xx) Microbes de gros intestin

Les 200 objets de mesure seront prévus pour 70 puits.

(7) Ecran/tubage

Pour les écrans et les tubages des puits profonds, la direction de l'hydraulique utilise une grosse qualité de tube de chlorure de vinyle de 4 1/2" (114mm). D'autre part, les tubes de 5" (127mm) sont utilisés en petite quantité pour le puit équipé de deux pompes manuelles.

En tenant compte des conditions naturelles au site, on a choisi la matière FRP qui est difficile à être déformée sous les rayons directs du soleil et le diamètre minimum de 4" (100mm) du tube capable d'insérer le cylindre de la pompe.

Les quantités pour les tubages et les écrans y compris 8.420m du prolongement planifié des puits réussits et 5% des pertes dues aux branchements sont estimées pour les 125 puits;

Tuyaux d'écran : 663 unités pour la longueur de 2.652m ($\ell=4,0m$)
Tuyaux d'enveloppe: 1.548 unités pour la longueur de 6.289m ($\ell=4,0m$)
Fond rapporté : 125 unités
Conduite montante : 3.896 unités (1 unité pour un tuyau d'écran 1
centrale unité pour deux tuyaux d'enveloppe)

En outre, étant donné que dans le cadre de la construction des 100 puits qui est en cours de réalisation, les zones faisant objet ont été modifiées aux provinces Ouémé, Zou et Mono, le nombre de découvert des puits vides et la profondeur d'un puit sont augmentés du chiffre prévu dans le plan. Par conséquent, il manque actuellement le nombre d'écran et de tubage. Afin de fournir additionnellement le nombre manquant à la phase I, les quantités suivantes ont été prévues.

Tuyaux d'écran : 168 unités pour 672m ($a = 4,0m$)
Tuyaux d'enveloppe: 575 unités pour 2.300m ($a = 4,0m$)
Fond rapporté : pas nécessaire
Conduite montante : 4.352 unités
centrale

(8) Pompes manuelles

Afin d'économiser les coûts de la pompe et le frais de fonctionnement et de faciliter l'entretien et la gestion, la pompe manuelle du système soulèvement est utilisée en principe. Toutefois, les pompes manuelles avec le moteur sont prévues pour 10% (13 unités) de l'ensemble des puits planifiés dans une partie des zones du plan où le niveau d'eau statique peut être extrêmement profond.

Les pompes manuelles des marques ABIPONPI (fabriquée en Abijan), ABI MN (""), INDIAN MARK II (fabriquée en Inde et en Allemagne de l'Ouest) et UBM (en France) sont utilisées au Bénin, et leurs concessionnaires d'importation sont au Bénin ou au Togo.

Pour la sélection des pompes manuelles qui sont généralement en panne dans 1 an ou 1 an et demi, il est de première importance de connaître les prix des pièces de rechange et le système d'approvisionnement. Bien que la direction de l'hydraulique n'ait pas encore standardisé les pièces de rechange, les responsables ont jugé que les pompes fabriquées Abijan sont souvent en panne avec les pièces chères et tandis que INDIAN PART II ont connu de bonne réputation. Etant donné que les pompe fabriquées au Japon fonctionnent actuellement sans problème, les pompes japonaises seront prévues en vue d'assurer l'échangeabilité de la phase I.

(9) Soudeuse à moteur

Pour les travaux de forage et d'installation des pompes nécessitant le découpage, le soudage des tuyaux et la réparation des fosses de forage, une unité de soudeuse avec le moteur ayant la capacité suffisante sera disposée à une machine de forage.

(10) Fosses et d'autres équipements

Comme nous avons mentionné dans l'article de la machine de forage ci-haut, les bases des sols rigide et molle sont réparties dans les zones planifiées. Pour la sélection de la fosse, il est nécessaire d'ajouter la fosse pour la base de sol mi-rigide mi-molle. En conséquence, on a choisi 3 types de fosses, c'est-à-dire, une fosse à aile pour les sables, une fosse à tricon pour les roches molles et une fosse à bouton pour les roches rigides.

En outre, afin d'exécuter les travaux correspondant dans toutes les zones planifiées, les matériels suivants sont nécessaires;

Bureau du site et dépôt des matériels

Appareil de télécommunication

Équipements extérieurs pour les personnels au site

Réservoir des eaux destinées aux travaux

(11) Pièces de rechange

Pour profiter des machines de forage et appareils d'assistance fournis à la phase I, en comprenant la quantité nécessaire auxdits machines, les pièces de rechange sont prévues pour la quantité de 2 an répondant aux procédés et travaux.

5-4-2 Liste des matériels

<u>Nom des matériels</u>	<u>Spécification</u>	<u>Quantité</u>
1) Machine de forage	Chargement au camion accompagnée du système de rotation d'air Véhicule: Refroidi à eau avec le moteur dièsel, Conduite gauche 6 x 4 Capacité de forage: Supérieure à 200m Pompe à eau de boue: Quantité de refoiement 450 l/min. Pression 25kg/cm ²	1 unité
2) Accessoires standards	Tuyaux de forage: 4 3/4", pour 200m Marteau à fond: 6 1/2" Fosses: fosse à aile, fosse de roulement de verrouillage, fosse de bouton 6 1/2" - 10 5/8" Enveloppe et fer: 60m pour chaque 10" et 7" D'autres: Collier de forage, stabilisateur, aspirateur tuyau, outils de pêche, clef de pression hydraulique, malaxeur, broyeuse, outils manuel	1 unité
3) Compresseur d'air	Type de montage à 1'unité Quantité de refoiement: 21m ³ .min ² Pression: supérieure à 17,5 kg/cm ² Accessoires: Graisseur de ligne, injecteur et tuyau de livraison de haute tension	1 unité
4) Camion avec la grue	Moteur à dièsel refroidi d'eau Conduite à gauche, 6 x 4 Capacité de cahrgment: 10 tonnes Capacité de soulevage de grue: 5 tonnes	2 unités
5) Véhicule d'alimentation en eau	Moteur à dièsel refroidi déau Conduite gauche 4 x 4 Capacité de réservoir: 8M ³	1 unité
6) Véhicules légers (Fourgonnette)	Moteur dièsel refroidi d'eau Conduite gauche 4 x 4, avec le treuil Carrosserie longue (pour 10 personnes)	3 unités
7) Véhicules légers (Fourgonnette)	Moteur dièsel refroidi d'eau Conduite gauche 4 x 4, avec le treuil Carrosserie longue	3 unités

<u>Nom des matériels</u>	<u>Spécification</u>	<u>Quantité</u>
8) Soudeuse à moteur	8,13 kw x 32,5 V, avec le moteur dièsel	2 unités
9) Sonde de couche électrique	Enregistrement automatique, Mesures de résistance relative et de potentiel naturel Avec le cable supérieur à 200m	1 unités
10) Sonde électrique	Type de courant de chagnement Profondeur de sondage 200m	2 unités
11) Pompe à eau	Une unité chcune de 3,0 m ³ /h x 80m et de 6,0 m x 50m	Total 2 unités
12) Générateur	20 KVA	2 unités
13) Appareil d'analyse de qualité d'eau	Appareil de mesure simple, EC mètre PH mètre	1 unité
Appareil de qualité d'eau	Points de mesure; Impureté, coloriage, odeur, gout, quantité de consommation de potassium d'acide manganèse, pH, EC, Azoute d'acide nitrique, Chlore, Hexchrome, fer, cuivre, zinc, rigidité totale, chlorure, microbes général, microbes de gros intestin	
14) Appareil de télé-communication (déplaçable)	Puissance de sortie 100W	3 unités
15) Pompes manuelles	Inférieur à 90mm pour le diamètre du cylindre, 1 1/4" x 40m pour le tuyau de captage Quantité de refoulement: supérieure à 15 l/min.	130 unités
16) Pompes manuelles avec le moteur	Inférieur à 90mm pour le diamètre du cylindre, 1-1/2 x 60mm pour le tuyau de captage	13 unités
17) Tuyau d'enveloppe des puits	Matière FRP avec vis ϕ 100mm x 4,0m	Phase I = 1.060 Phase II = 1.065
18) Tuyau d'écran	Matière FRP avec vis ϕ 100mm x 4,0m Supérieur à A = 5% Epaisseur de fente = 1mm	Phase I = 420 Phase II = 415

<u>Nom des matériels</u>	<u>Spécification</u>	<u>Quantité</u>
19) Fond rapporté	Matière FRP, ϕ 100mm x 1,5m	Phase I = 65 Phase II = 60
20) Conduite montante centrale	Pour ϕ 100mm x ϕ 200mm	Phase I = 950 Phase II = 950
21) Réservoir de panneau et support	Matière FRP, allongé, 2m ³	13 unités
22) Agent de réglage de boue	Bentenite	2,5t
	CMC	2,5t
	Agent moussant	3 t
	Agent de solution des boues	4 t

Article 6 Plan d'exécution des entreprises

6-1 Constitution d'exécution des entreprises

6-1-1 Corps principal d'exécution des entreprises

Le corps principal d'exécution des entreprises est représenté par la direction de l'hydraulique du Bénin afin de donner l'éducation de l'utilisation des eaux aux villages faisant objet, d'établir l'organisation de gestion de maintenance pour les 125 équipements hydrauliques et d'assurer les personnels de formation relatifs aux transferts des techniques. De plus, la présente direction doit exécuter la construction des équipements hydrauliques dans les villages planifiés en profitant des matériels fournis et personnels ainsi formés.

D'autre part, la direction de l'hydraulique doit faciliter les opérations telles que la correspondance entre le Bénin et le gouvernement japonais, la désignation des banques, l'exonération des matériels importés, l'obtention des terrains, les procédures d'exonération pour les ingénieurs japonais et d'autres procédures, en coopération avec le gouvernement béninois.

6-1-2 Consultant

Dès les lettres d'échange officielles (E/N) relatives aux présentes entreprises ont été échangées entre les deux gouvernements concernés, le consultant doit signer les contrats concernant la fourniture des services de consultant mentionnés ci-après avec la direction de l'hydraulique, en vue de contribuer aux diverses opérations de la direction de l'hydraulique pour assurer les présentes entreprises.

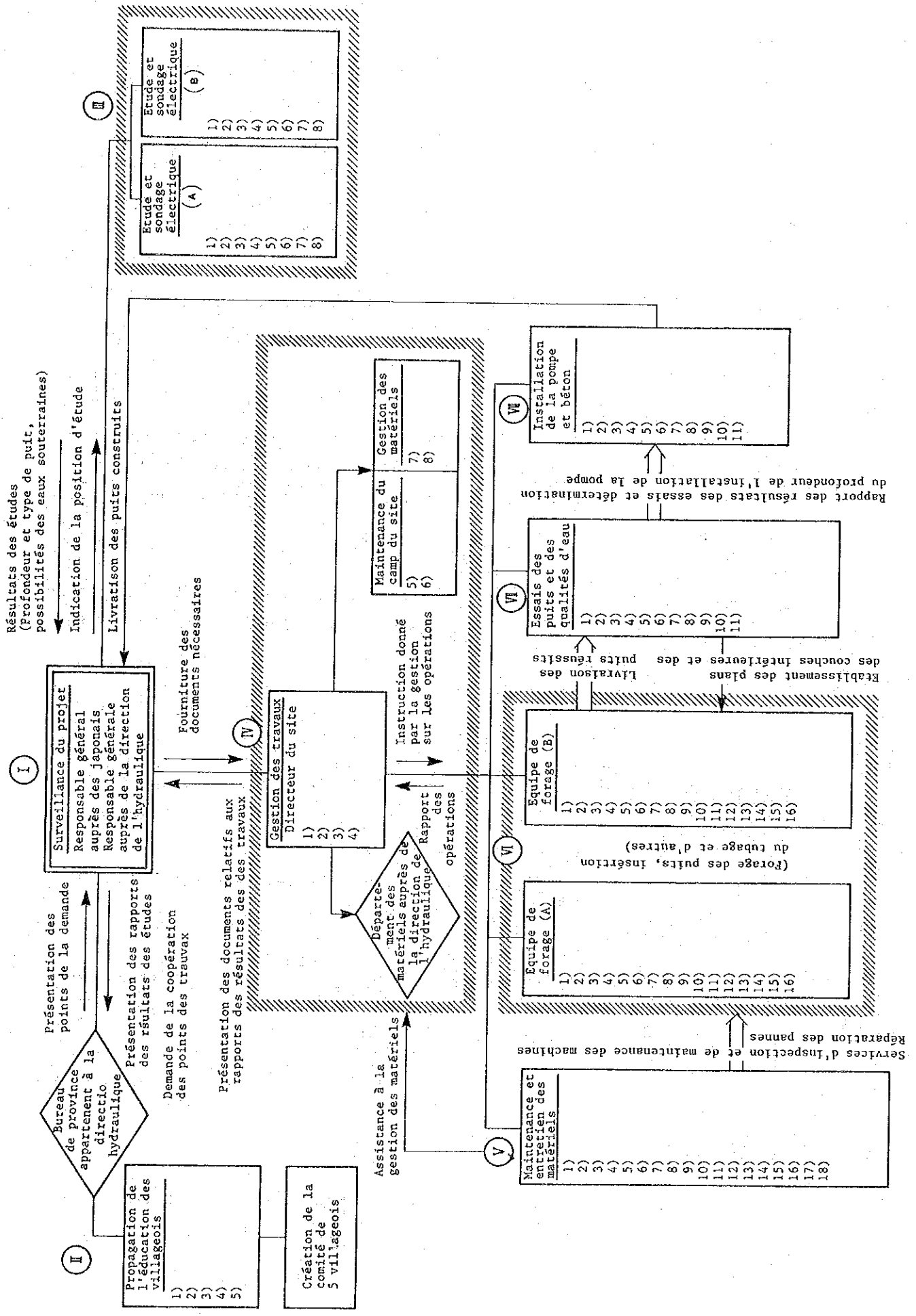
- (1) Fourniture des matériels et établissement des documents des appels d'offre relatifs à la construction de la coopération japonaise
- (2) Opérations suppléantes des procédures des appels d'offre et évaluation des analyses sur les documents des soumissionnaires.

- (3) Assistance et conseils aux négociations des contrats avec les personnels du Bénin et les adjudicataires relatifs aux appels d'offres précités
- (4) Approvisionnement des matériels et surveillance du transport
- (5) Sélection du site, établissement des plans détaillés de conception, études relatives à l'exploitation des eaux souterraines et le transfert des techniques de conception
- (6) Assistance et conseil à la surveillance des travaux faite par la direction de l'hydraulique
- (7) D'autres services nécessaires

6-1-3 Soumissionnaires

Les soumissionnaires doivent fournir et transporter les matériels définis dans les contrats afin de construire les 125 équipements hydrauliques villageois, sous la surveillance des travaux de la direction de l'hydraulique, en utilisant lesdits matériels et les matériels fournis à la phase I appartenant à la direction de l'hydraulique. De plus, les soumissionnaires doit déléguer les ingénieurs japonais afin d'effectuer les transferts des techniques relatives aux forage, essais des puits, sondage électrique, installation des pompes et inspection de maintenance des matériels lors des travaux, de mettre au point de tous les matériels utilisés après l'accomplissement des travaux, et de livrer lesdits matériels à la direction de l'hydraulique du Bénin.

Plan 6-1 Plan d'exécution des entreprises et de structure de surveillance



6-2 Portée de responsabilité

Les présentes entreprises doivent être effectuées selon les responsabilités suivantes.

(1) Responsabilité de la partie japonaise

- (a) Approvisionnement, transport et livraison des matériels nécessaires à la construction des 125 équipements hydrauliques villageois
- (b) Construction des 125 équipements hydrauliques villageois et transferts des techniques de l'étude, de la conception et des travaux relatives à l'exploitation des eaux souterraines pendant les travaux
- (c) Service de surveillance et de conception y compris la délégation des ingénieurs de surveillance de conception relatifs aux points précités

(2) Les responsabilités de la partie béninoise

- (a) Education des équipements hydrauliques pour les villageois faisant objet du plan et charges nécessaires à cette éducation
- (b) Recrutement des personnels de surveillance et de formation et charges nécessaires au recrutement
- (c) Fourniture gratuite des matériels et des véhicules d'assistance fournis à la phase I nécessaire à l'exécution du présent plan
- (d) Obtention des terrains et des bureaux nécessaires à l'accomplissement du présent plan et charges nécessaires à cette obtention
- (e) Mesures pour les formalités de l'exonération de tous les matériels nécessaires à l'exécution des entreprises

- (f) Obtention des droits nécessaires au transport et déplacement des matériels à l'intérieur du Bénin
- (g) Mesures nécessaires pour l'exonération des produits de consommation personnels et des effets personnels utilisés pour le but du présent plan et appartenant aux ingénieurs japonais
- (h) Assistance aux formalités de l'entrée et de la sortie des ingénieurs japonais relatifs au présent plan
- (i) Sécurité des ingénieurs japonais
- (j) Charges nécessaires à la commission prélevée par la banque des devises étrangères
- (k) Exploitation appropriée des matériels et équipements livrés et charges de la gestion de maintenance

6-3 Plan d'exécution

6-3-1 Directivité de mise aux travaux

Dans le cas de l'exécution des travaux au Bénin, le nombre de jours de travail doit être de 180 jours et le nombre de jour nécessaire à la construction des 125 équipements hydrauliques doit être de 405 jours (2,25 ans). Le nombre de jour nécessaire à l'arrivée du Bénin pour les matériels fournis est estimé à approximativement 10,5 mois après E/N. Par conséquent, le nombre de jour nécessaire jusqu'à l'accomplissement des présentes entreprises doit être de 3,15 ans après E/N.

Dans le cadre de la coopération des financière non-remboursable, nous avons jugé qu'il est approprié que les présentes entreprise soient exécutées en divisant deux parties suivantes.

La première partie Fourniture et transport des matériels
Construction des équipements hydrauliques (15 points)
Opérations de surveillance des travaux (y compris la conception d'exécution)

La deuxième partie Construction des équipements hydrauliques (110 points)
Opérations de surveillance des travaux (y compris la conception d'exécution)

6-3-2 Précaution à prendre lors de la mise aux travaux

La langue officielle utilisée au Bénin est la langue française. Bien que les activités quotidiennes puissent se faire généralement en français dans les villes, on rencontre très souvent les difficultés de communication avec la langue française dans les villages. Par conséquent, il faut donner attentions aux villageois afin de ne pas créer des ennuis dûs à la langue après les travaux.

En outre, il est nécessaire de passer la commande et acheter préalablement en quantité importante les principales matières procurées au site y comprises tout particulièrement les ciments, armatures, bétons et les graisses.

Etant donné que leurs livraisons peuvent être dérangées par le transport à longue distance et les routes mal aménagées, il est de toute première importance de prendre les mesures préalables tout particulièrement pendant la saison de pluie.

6-3-3 Plan de surveillance de mise aux travaux

La construction des présents équipements hydrauliques est faite par le système à forfait avec les entrepreneurs des travaux de forage ayant la nationalité japonaise. Pour les travaux d'installation, les commandes seront passées aux entrepreneurs japonais en même temps que la fourniture des matériels. Après l'exécution de l'approvisionnement des matériels et des opérations de transport, le délais de livraison au Bénin doit être de 11 mois environ après E/N. En conséquence, les travaux de construction des équipements précités seront démarrés dans 11 mois environ après E/N.

Comme l'indique le plan 6-1 précité, la structure de surveillance de l'exécution sera représentée par la direction de l'hydraulique du Bénin qui sera en charge de la surveillance générale des présentes entreprises. Et cette direction de l'hydraulique devra faciliter les travaux de construction des équipements en coopération avec le consultant ayant la nationalité japonaise.

Le département de gestion des travaux sera composé de plusieurs personnels y compris le directeur appartenant au service des travaux d'alimentation en eau. Lesdits personnels y compris le directeur lui-même ayant suivi les formations des transferts des techniques grâce aux diverses organisations internationales de la coopération depuis 1980 possèdent le niveau de technique pouvant effectuer les travaux de conception et la surveillance pour les équipements hydrauliques villageois.

Afin d'accomplir la construction des équipements hydrauliques, les 8 départements suivants ont été planifiés.

DépartementContenu du travail

- (1) Gestion des travaux . Rapport et Réunion avec la direction de l'hydraulique les consultants
. Gestion des procédés des travaux et des matériels
. Approvisionnement et fourniture des matériels procurés au site
. Contrôle du travail et comptabilité
. Enregistrement des travaux et mise en ordre
. Exploitation des camps de base
- (2) Travaux de forage . Confirmation et aménagement des points des travaux des routes de transport
. Travaux de forage (Enveloppe, nettoyage)
. Contrôle du travail au site et gestion des matériels des travaux
. Enregistrement des travaux
- (3) Appareils de forage . Inspection quotidienne des appareils et
Inspection et . Réparation lors de la panne et
réparation approvisionnement des pièces
- (4) Construction des . Installation des pompes
équipements hydrau- . Exécution des travaux en béton armé
liques . Approvisionnement, transport et contrôle des matériels
. Instruction aux utilisateurs pour la manipulation, la maintenance et la réparation
- (5) Essai des puits . Exécution des sondages aux couches du trou
. Essai des eaux captées
. Enregistrement et analyse des données des essais
. Etablissement des plans de qualité d'eau

<u>Département</u>	<u>Contenu du travail</u>
(6) Sélection du site	<ul style="list-style-type: none"> . Etude et sélection des points de forage . Mesures et analyses pour les sondages électriques . Sélection des routes d'accès et instruction aux équipes des travaux . Etudes supplémentaires pour les puits vides
(7) Surveillance des travaux	<ul style="list-style-type: none"> . Communication et mise au point avec les administrations concernées . Vérification des enregistrement des travaux . Etablissement des rapports des travaux
(8) Education hygiènique	<ul style="list-style-type: none"> . Education sur l'utilisation des eaux . Etablissement de la comité de 5 villageois et instruction de la gestion de maintenance . Demande de l'assistance aux villageois pour les présentes entreprises et obtention des terrains des travaux

6-3-4 Plan de personnel

Le tableau 6-1 montre le plan des personnels pour 8 départements.

Tableau 6-1 Nombre de personnel par service

* () montre le nombre des ingénieurs japonais

Section de composition	Service concerné (Siège)	Etude et sondage électrique		Education des villageois	Contrôle des travaux	Entretien	Forage des puits		Essais des puits	Béton pour l'installation des pompes	Total
		A	B				A	B			
	Superviseur du projet	1									1
	Superviseur des travaux				1						1
	Secrétaire	1									1
	Ingénieur hydrogéologique	1	1					1			3
	Ingénieur des machines					1					1
Direction de l'hydraulique (17 personnes)	Ingénieur de génie civile									1	1
	Ingénieur de forage						1	1			2
	Responsable de l'éducation des villageois			4							4
	Responsable des matériels										2
	Chauffeur									1	1

Section de composition	Service concerné	Surveillance (Siège)	Etude et sondage électrique		Contrôle des travaux	Entretien	Forage des puits		Essais des puits	Béton pour l'installation des puits	Total
			A	B			A	B			
	Superviseur de projet	(1)									(1)
Consultant	Technicien	1									1
	Dactylo	1									1
	Chauffeur	1									1
	Opérateur	1									1
	Superviseur des travaux				(1)						(1)
	Ingénieur hydrogéologique		(1)					(1)			(2)
	Ingénieur des machines					(1)					(1)
Entreprise des travaux de forage (67 personnes + (7) personnes)	Ingénieur de forage				(1)		1+(1)	1+(1)			2+(3)
	Ingénieur de génie civile								(1)		(1)
	Ouvrier qualifié des machines					1					1
	Soudeur						2				2

Section de composition	Service concerné	Surveillance (Siège)	Etude et sondage électrique		Education des villageois	Contrôle des travaux	Entretien	Forage des puits		Essais des puits	Béton pour l'installation des puits	Total
			A	B				A	B			
Ouvrier qualifié de canalisation										1	2	3
Ouvrier Qualifié des travaux en béton											2	2
Entreprise des travaux de forage (67 personnes + (7) personnes)	Assitant aux essais		1							2		3
	Personnels du bureau			2								2
Dactylo				2								2
Magasinier				1								1
Chauffeur		1	1			1	1	5	5	2	2	18
Opérateur		5	5			4	2	6	6	3	10	41
Garde						2		1	1			4
Total		8+(1)	7+(1)	8	5	13+(2)	7+(1)	14+(1)	14+(1)	9+(1)	17+1	102+(9)

6-3-5 Quantité de mise aux travaux

Le tableau ci-après montre les quantités des travaux évaluées par les résultats examinés selon les conditions de conception.

Tableau 6-2 Tableau des quantités des travaux

Nom de zone	Nombre de puits planifiés (#)	Profondeur moyenne des puits (m)	Sélection du site		Forage des puits			Essais des puits (site) Installations des pompes
			Point d'étude (site)	Etude supplémentaire (site)	Nombre des puits forés (#)	Taux des puits vides (%)	Prolongement total (m)	
<u>Province Zou</u>								
District Djidja	35	50,0	46	35	70	50	3.500	35
<u>Province Atlantique</u>								
District Abomey-Calavin	29	55,0	38	5	34	15	1.870	29
District Kpomasse	12	70,0	16	2	14	15	980	12
District Allada	14	80,0	18	2	16	15	1.280	14
<u>Province Ouémé</u>								
District Pobe	21	105,0	28	4	25	15	2.625	21
District Sakete	14	65,0	18	1	16	15	1.040	14
Total/moyenne	# 125	m 65,8	site 164	site 49	# 175		m 11.295	site 125

Nota: L'étude supplémentaire sera effectuée lors de la découverte des puits vides.

6-3-6 Plan de procédé

Le tableau 6-3 montre le nombre de jours nécessaires à chaque procédé.

Tableau 6-3 Tableau de nombre de jours pour l'ensemble des procédés

Procédé	Nombre réel du site (plan: 125) (site)	Nombre de jours par une équipe (jours)	Période nécessaire		Nombre de groupes de travail
			Nombre de jours (jours)	* Nombre de mois (mois)	
Sélection du site (Nombre de point étudié)	164	1,8	148 (295/2)	9	2 équipes
Découverte	49	1,8	88	5	2 équipes
Forage des puits	175	4,5	394 (788/2)	23	2 équipes
Essais des puits	125	3,0	375	22	1 équipe
Installation des pompes et essais	125	3,2	400	24	1 équipe
Déplacement du camp de base	2	3,0	6	0,4	

* Le nombre de mois nécessaires a été calculé selon la formule 17,3 mois par

l'exécution annuelle.

Etant donné que chaque équipe travaille individuellement, le nombre des jours nécessaires à l'ensemble des procédés devant être des jours nécessaires pour les travaux de forage des puits plus des jours relatifs à la livraison sera estimé à 24,5 mois.

6-3-7 Plan d'approvisionnement des matériels

Les matériels et les équipements nécessaires à la construction des équipements hydrauliques devant être fabriqués au Japon ou au Bénin, leurs approvisionnements doivent être effectués par les fournisseurs ayant la nationalité japonaise.

Pour l'approvisionnement des matériels, la surveillance de la comptabilité doit être faite par le consultant de la nationalité japonaise. Les principaux matériels doivent être fournis par les fournisseurs japonais. Toutefois, pour les produits semi-finis tels que ciment, armature, béton armé et bois pour les cadres peuvent être obtenus de bonne qualité au Bénin doivent être fournis à l'intérieur du Bénin. Parmi les principaux équipements, les compresseurs japonais ayant la capacité inférieure, nous fournissons les produits fabriqués dans les autres pays. En ce qui concerne les autres appareils, la fourniture des produits étrangers ne doit pas être considérée.

6-4 Procédé d'exécution des entreprises

Les présentes entreprises doivent être commencées par l'échange des lettres officielles entre le gouvernement du Japon et celui du Bénin.

Immédiatement après la signature de E/N, la direction de l'hydraulique du Bénin doit passer au contrat relatif aux services de la surveillance de la conception des présentes entreprises avec la société de consultant ayant de la nationalité japonaise.

Après la signature du contrat, le consultant ayant pour but d'effectuer la conception de l'exécution, et en même temps d'établir les documentations des appels d'offre relatifs aux travaux de construction, fourniture et transport des matériels, doit procéder aux opérations des appels d'offres au Japon ou au Bénin à la place de la direction de l'hydraulique après l'obtention de l'approbation de deux gouvernements concernés.

De plus, dès l'ouverture des offres, le consultant doit évaluer les offres pour annoncer à la direction de l'hydraulique du Bénin, et doit assister aux négociations des contrats ou aux signatures entre la direction de l'hydraulique et les adjudicateurs. Le temps nécessaire entre EN et les signatures des contrats avec les soumissionnaires doit être estimé à 4 mois environ.

En répondant aux signatures, les soumissionnaires commenceront immédiatement à approvisionner les matériels. Etant donné que les matériels fournis comprennent les matériels spéciaux fabriqués uniquement sur commande, la période nécessaire aux fournitures et emballage sera prévue pour 4,5 mois environ. De plus, le transport maritime de ces matériels nécessite deux mois. Par conséquent, la livraison des matériels au Bénin sera faite dans 10,5 mois à compter la date de E/N.

Le délai nécessaire aux travaux de construction de tous les 125 puits sera estimé à 26,5 mois. Il faut donc 37,5 mois pour l'ensemble des procédés.

Le plan 6-2 montre la relativité des travaux.

Article 7 Plan de gestion de maintenance

7-1 Constitution de gestion de maintenance

Après l'achèvement des présentes entreprises, ayant livré tous les équipements et les pièces de rechange à la partie béninoise, la partie béninoise, doit prendre toute la responsabilité de la gestion de maintenance.

Au sens pratique, la gestion de maintenance doit être faite par la comité de 5 villageois assistée par l'équipe de la surveillance de maintenance des puits organisée auprès des bureaux de province appartenant à la direction de l'hydraulique sous le contrôle général du service des affaires générales et du service du développement des travaux hydrauliques auprès de ladite direction.

Les responsabilités des organismes de gestion de maintenance précités sont réparties comme suit.

- (1) Direction de l'hydraulique: Education des villageois
Organisation des équipes des opérations de gestion de maintenance
Etablissement des fonds nécessaires à la réparation à la grande échelle
- (2) Bureaux de province auprès de la direction de hydraulique: Mise en disposition des équipes de surveillance
Réparation des puits
- (3) Comité de 5 villageois : Remplacement des pièces de rechange des pompes
Nettoyage des environs des puits
Recette des cotisations annuelles
Contribution à la formation des techniciens

7-2 Frais de gestion de maintenance

(1) Frais annuels à la charge des villageois

Pièces de rechange pour la pompe manuelle	30.000 CFA francs
Rénumération des ouvriers	10.000 CFA francs
Fonds de réserve	20.000 CFA francs
Total	60.000 CFA francs (approx. 30.000 YEN)

(2) Frais annuels à la charge de l'administration

Inspection et surveillance des puits	30.000 CFA francs
Frais de renouvellement de pompe	100.000 CFA francs
Frais de maintenance (Frais de louage des appareils)	45.000 CFA francs
Total	175.000 CFA francs

(3) Frais annuels de maintenance par un puit 235.000 CFA francs

(4) Frais annuels de maintenance pour 125 puits

$$235.000 \times 125 = 29.375.000 \text{ CFA francs}$$

$$\approx 30.000.000 \text{ CFA francs}$$

Selon les calculs précités, les frais annuels de maintenance de gestion à la charge de la partie béninoise après l'achèvement des présentes entreprises sont prévus pour 30 millions de CFA francs.

Article 8 Estimation du projet

Ce projet portant sur l'acquisition des eaux potables des villageois (10 l minimum/jour/personne) qui est le plus important objectif de "la politique nationale de maintenance des équipements hydrauliques villageois" établie et réalisée par le gouvernement du Bénin, a pour but d'alimenter en eau potable hygiénique aux 61.000 villageois de 41 villages, de façon à construire 125 puits d'alimentation en eau potable dans les zones du plan couvrant lesdits villages.

L'effet direct pouvant être escompté par le présent projet est la réduction des maladies due à l'eau potable dont le nombre s'élève à 20 000 cas par an, et celle du temps consacré aux travaux de captage des eaux, et la réalisation de ce projet permettra aux habitants de destiner le temps ainsi économisé à d'autres activités. D'autre part, on peut espérer, comme effet indirect, la stabilité de la vie des habitants et l'amélioration du rurales grâce à la population active devenue ainsi disponible. De plus, l'entretien et la gestion des matériels fournis après l'exécution du présent projet permettra la construction de puits d'alimentation en eau potable, contribuant ainsi à la réalisation de la "politique nationale de la République".

Le résultat de la coopération japonaise fera l'objet d'une haute appréciation de plus de 60 000 habitants des villages qui seront les bénéficiaires directs consécutivement à la coopération de la première phase. En conséquence, nous pensons que l'exécution du présent projet dans le cadre de la coopération financière non-remboursable sera très appropriée.

Article 9 Conclusion et proposition

Les études au site et les discussions faites avec les intéressés de la direction de l'hydraulique au Bénin ainsi que les résultats obtenus par le des Eaux plan d'avant projet faits au Japon nous ont amené aux conclusions suivantes.

Il est évident qu'il n'y a aucun équipement hydraulique dans les zones faisant objet du présent plan et qu'il y a même des villages de plus de 4.000 habitants sans un seul puit. Par conséquent, les zones sélectionnées (villages) ont été choisies parmi les villages sans équipement hydraulique, par ordre de l'importance de leur population, avec pour condition d'équiper un puit pour 500 villageois. De ce fait, l'installation de 125 puits dans 41 villages et la réalisation stable des eaux potables de haute qualité permettront de contribuer à l'amélioration du milieu hygiénique de 61.000 habitants.

Les points ci-mentionnés expliquent la nécessité de l'exécution urgente du présent plan afin de maintenir le milieu de la vie des villageois. Ainsi, nous estimons que dans le cadre de la coopération financière non-remboursable, l'exécution du transfert des techniques relatives aux techniques de construction, la conduite des travaux qui accompagneront la construction des puits et la cession des matériels concernant le présent plan sera très appropriée.

Nous conseillons également à la direction de l'hydraulique, de profiter des machines fournies à ce Bureau après l'achèvement des entreprises, et d'utiliser les techniques ainsi transférées pour développer les équipements hydrauliques villageois.

Tableau des Matieres des Documents Annexes

A-1	Composition de la mission de l'étude	a- 1
A-2	Programme de la mission de l'étude	a- 2
A-3	Organismes et personnes à visiter	a- 4
A-4	Procès-verbal des discussions	a- 6
A-5	Liste des documents collectés	a-13
A-6	Données du pays concerné	a-15
A-6-1	Paramètre de base	a-15
A-6-2	Paramètre de l'économie sociale	a-17
(1)	Production totale de l'intérieur du pays	a-17
(2)	Transition du prix réel et transition du prix de standard ..	a-18
(3)	Revenues financières	a-18
(4)	Recettes prévisionnelles et revenus réelles	a-18
(5)	Finances de l'Etat	a-19
(6)	Commerce Extérieur Officiel Enregistré	a-19
(7)	Transition du taux de développement économique pour l'ensemble et transition du taux d'inflation	a-20
A-6-3	Paramètre de la population	a-20
(1)	Population de chaque province pour les hommes et les femmes	a-20
(2)	Population par district faisant objet du plan	a-20
(3)	Population de travail par secteur	a-21
(4)	Population de travail par province	a-21
A-7	Tableau des résultats des essais de qualité d'eau	a-22

A-1 Composition de la mission de l'étude

<u>Nom</u>	<u>Fonction</u>	<u>Appartenance</u>
Ryuuji Matsumaga	Chef de mission	Division des études de plan de base, Direction du plan et Etude de la coopération financière Non-remboursable, Agence japonaise de coopération Internationale.
Mitsuo Sekine	Planificateur de l'exploitation des eaux souterraines	Association d'alimentation en Eau potable de la préfecture de Saitama
Iwao Hamada	Planificateur de l'exploitation des eaux souterraines	Sanyu Consultants Inc.
Masao Kojima	Ingénieur en machines à forer	Sanyu Consultants Inc.
Seiji Otobe	Interprète	Sanyu Consultatnts Inc.

A-2 Programme de la mission de l'étude

Mois	Jour	Jour de la semaine	Contenu	Lieu de repos
9	11	Ven.	AF273 Départ NARITA 21:00	Dans l'avion
	12	Sam.	Arrivée PARIS 06:40	Paris
	13	Dim.	UT809 Départ PARIS 23:59	Dans l'avion
	14	Lun.	Arrivée Abijan 04:05 Séjour à Abijan Demande du visa à l'ambassade du BENIN Acceptation du visa Séjour à Abijan Visite de salut et arrangement préalable auprès de l'ambassade du Japon	Abijan
	15	Mar.	UT803 Départ Abijan 18:00 Arrivée Cotonou 20:15	Cotonou
	16	Mer.	Visite du salut à M. RANDLPH, le directeur de la direction de l'Asie auprès du ministère de la coopération des affaires étrangères Visite du salut et arrangement préalable du programme à la direction de l'hydraulique auprès du ministère de l'hydraulique Présentation et explication des rapports	
	17	Jeu.	Discussion sur les contenus de la demande et établissement du procès-verbal	
	18	Ven.	Viste du site Province Ouémé et une partie de Zou	
	19	Sam.	Visite du site Province Atlantique	
	20	Dim.	Réunion à l'intérieur de la mission; Concernant le procès-verbal	
	21	Lun.	Discussion sur le procès-verbal (projet), signautre Collecte des documents et arrangement préalable de la minute	
	22	Mar.	Retour des membres du côté Association Discussion sur la situation actuelle et les résultats des matériels fournis à la Phase I	

<u>Mois</u>	<u>Jour</u>	<u>Jour de la semaine</u>	<u>Contenu</u>	<u>Lieu de repos</u>
	23	Mer.	Discussion sur les détails des contenus de la demande Discussion sur le système de gestion de maintenance des puits par les villageois Demande du plan dorénavant exécuté par les matériels de la première partis Demande pour minister les 3 provinces faisant objet	
	24	Jeu.	Visites des administrations concernées et collecte des documents	
	25	Ven.	Visite du site principalement la province Zou	
	26	Sam.	Mise en ordre des documents	
	27	Dim.	Mise en ordre des documents et établissement des rapports à l'ambassade	
	28	Lun.	Visites aux organisations internationales de la coopération et collecte des documents	
	29	Mar.	Discussion sur les documents sollicités à la direction de l'hydraulique	
	30	Mer.	Collecte des documents et examen des contenus	
10	1	Jeu.	Collecte des documents et confirmation de ses contenus, après la visite du salut aux organismes concernés, départ par RK 117	Abijan
	2	Ven.	Viste à l'ambassade du Japon à Abijan pour informer l'étude	
	3	Sam.	Départ pour Paris par UT802 Arrivée à Paris à 19:55	Paris
	4	Dim.	Départ de Paris par JL406	Dans l'avion
	5	Lun.	Arrivée à Narita à 15:25	Japon

A-3 Organismes et personnes à visiter

La direction de l'hydraulique	SOSSOUMIHEN Emmanuel	Chef service des études d'hydrogéologie, Directeur de l'hydraulique intérimaire
	APPALO Placide	Ingénieur, service des études d'hydrogéologie
	TOMENOU Emile	Chef de service des travaux hydrauliques
	TONIFOUE Thiophile	Chef du projet, de côté béninois exploitation des ressources en eaux souterraines
	AGLI Evariste	Ingénieur chargé du projet
	GBAGUIDE Lucie	Chef de service administratif et financier
	MARCOS Philibert	Technicien de haut niveau de forage
Ministère des affaires étrangères	RANDLPH C Mamert	Directeur -Asie
	SAIZDNOU Pollinaire	Direction -Asie
Ministère de la statistique du plan	SENOU M Jean-Luc	Directeur de la direction de la statistique
	SEKLOKA Desise	Direction central du plan
Ministère de l'hygiène publique	AGBEDE Ernest	Directeur de la direction de l'étude du plan
	AFFOGBOLO Adrian	Chef de l'hygiène de l'environnement
Ministère de l'association coopérative du développement villageois	SOGBOHOSSOU Antole	Chef du plan de gestion
Direction de la statistique auprès du ministère de l'information	BABALOLA Pierre	Direction de la direction de la statistique
Office de l'hydro-électricité	TAMAMA R Amidou	Direction de l'alimentation en eau potable
Direction de la carte géographique	LOKOVI Laseal	Directeur

Banque mondiale	KATSU Shigeo	Représentant au Bénin
UNICEFF	NIIMI Reiko	Directeur des affaires générales
	LARSSON Robert	Ingénieur de l'hygiène
	MEERT Jean Pierre	Ingénieur de l'hydrogéologie
WHO	Dr. F. A. ANDJI	Consultant temporaire
Préfecture du district Kétou	SOGBOHSSOU Anatole	Chef du district
Bureau de l'hydraulique de la province Ouémé	HOUSSOU Benoit	Chef de gestion
Bureau de l'étude de développement urbain	ELEGBE Amos	Chef de bureau
Bureau de la province de Zou du ministère de l'équipement	JOSEPH Smith	Chef de bureau
	HOUMBIE Severim	Chef des travaux hydrauliques
Ambassade du Japon à Abijan	KATSUHIRO Ichioka	Ambassadeur extraordinaire et prénipotentiaire
	YOSHINOBU Araragi	Secrétaire général de deuxième classe
	KAZUHIKO Shimizu	Secrétaire de deuxième classe
	ICHIROU Tanbo	Secrétaire de troisième classe

Etudes pour le pianning de base relatif
au Projet de création de points d'eau (2ème Phase) en
République Populaire du Bénin

Procès-Verbal

En réponse à la demande faite par le gouvernement de la République Populaire du Bénin pour la Coopération financière non-remboursable sur le Projet de création de points d'eau (2ème Phase) (ci-après dénommé "le Porjet"), le gouvernement du Japon a envoyé, par l'intermédiaire de l'Agence Japonaise de Coopération Internationale, agence gouvernementale de coopération technique, une Mission d'études pour le planning de base (ci-après dénommée "la Mission") dirigée par Monsieur Ryuji MATSUNAGA, durant 25 jours, du 11 Septembre au 5 Octobre 1987.

La Mission a effectué des études sur place (documentation et visites sur le terrain) et a eu une série de discussions et d'échanges de vues avec les responsables concernés (ci-après dénommés "la Partie Béninoise") dirigés par Monsieur Emmanuel SOSSOUMIHEN du gouvernement de la République Populaire du Bénin, assurant l'Intérim du Directeur de l'Hydraulique. La liste des participants aux séances de travail se trouve dans l'annexe "A".

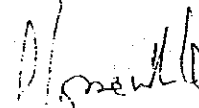
La Mission et la Partie Béninoise sont convenues de soumettre les résultats des séances de travail, mentionnés dans l'annexe "B", à leurs gouvernements respectifs et d'en recommander l'examen en vue de la réalisation du Projet.

Fait à Cotonou, le 21 Septembre 1987.



R. MATSUNAGA

Chef de la Mission JICA



Emmanuel SOSSOUMIHEN

Chef de la Partie Béninoise



(1) la Mission d'études

<u>NOM et Prénom</u>	<u>Fonction</u>	<u>Appartenance</u>
MATSUNAGA, Ryuji	Chef de Mission	Division des études de Plan de base, Direction du Plan et Etude de la Coopération Financière Non-remboursable, Agence Japonaise de Coopération Internationale.
SEKINE, Mitsuo	Planificateur de l'exploitation des eaux souterraines	Association d'Alimentation en Eau Potable de la Préfecture de Saitama
HAMADA, Iwao	Planificateur de l'exploitation des eaux souterraines	Sanyu Consultants Inc.
KOJIMA, Masao	Ingénieur en machines à forer	"
OTOBE, Masaahi	Interprète	"

(2) la Partie Béninoise

a) Ministère de l'Équipement et des Transports

SOSSOUMIHEN Emmanuel		Chef Service des Etudes d'HYdro-géologie, Directeur de l'Hydraulique Intérimaire.
TOGNIFODE Théophile		Ingénieur, Chef du projet, Exploitation des Ressources en Eaux souterraines (phase 1).
MARCOG Philibert		Technicien Supérieur, contrôleur des travaux (phase 1).
TOMENOU Emile		Ingénieur, Service des Travaux Hydrauliques.
APPALO Placide		Ingénieur, Service des ETUDES d'Hydrogéologie.
GBAGUIDI Lucie		Chef Service Administratif et Financier.

b) Ministère des Affaires Etrangères et de la Coopération

RANDOLPH Mamert		Directeur-ASIE
SAÏZONOU Appollinaire		Direction -ASIE

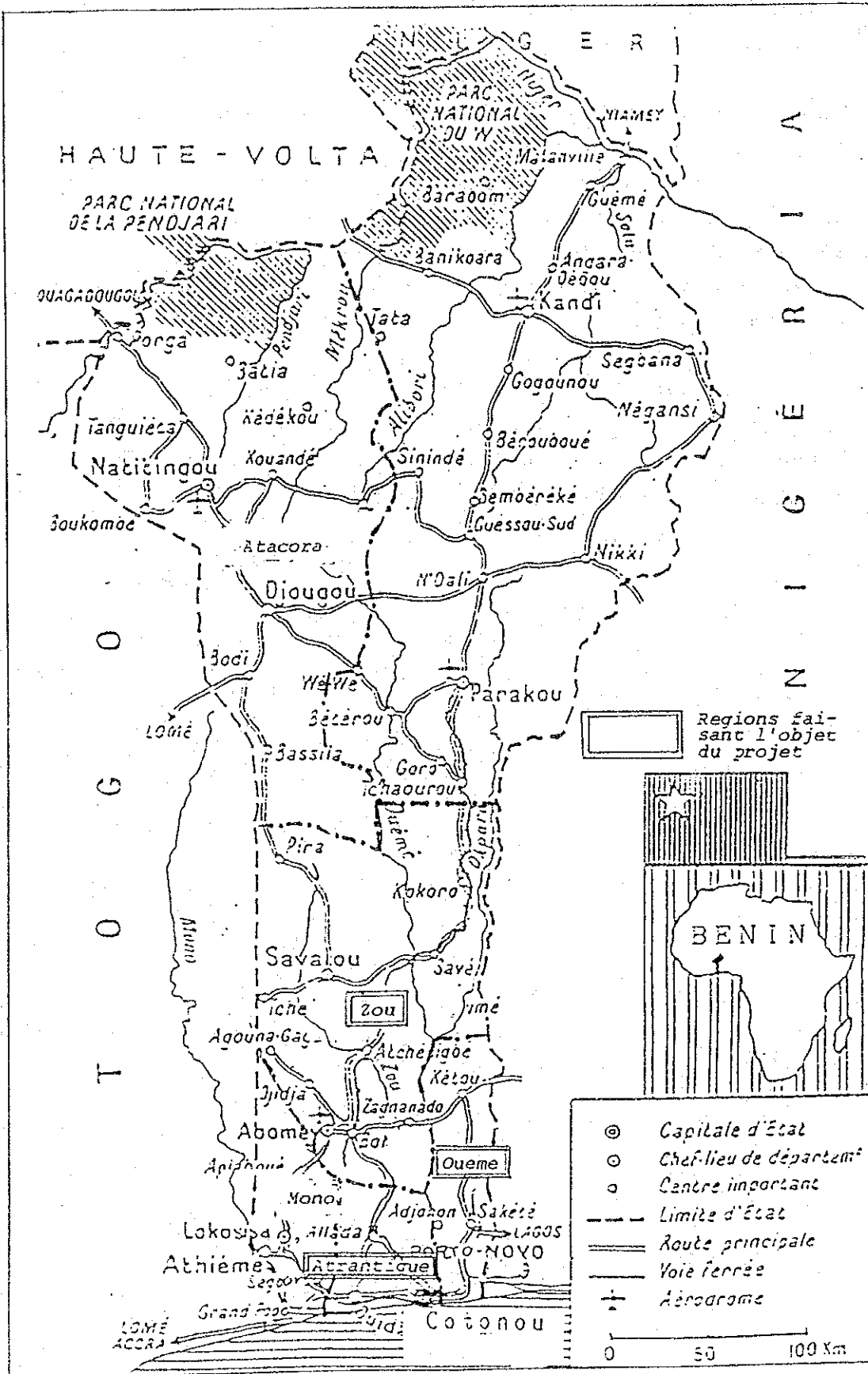
1. Le projet a pour but de fournir, par la Coopération Financière non-remboursable du Gouvernement du Japon, les matériels nécessaires et d'exécuter la construction des forages pour améliorer la situation d'alimentation en eau potable dans les régions rurales en République Populaire du Bénin.
2. Les provinces faisant l'objet du Projet sont : Zou, Atlantique et Ouémé (indiquées dans l'annexe "C").
3. Le contenu de ce projet indiqué par le Gouvernement du Bénin est comme suit :
 - (1) Le présent projet constitue une partie du programme national d'Hydraulique villageoise. Il est réalisé suite à la Coopération Financière non-remboursable du Gouvernement du Japon en 1985 et consiste en la construction des forages dans les régions concernées.
 - (2) Le contenu de la requête du présent projet est comme suit
 - . Fourniture de foreuse et matériels d'accompagnement
 - . Fourniture de matériaux de construction des forages
 - . Fourniture des pièces de rechange pour les foreuses et les matériels d'accompagnement
 - . Travaux de construction des forages et ses installations accessoires
 - . Service de conseil technique sur les travaux mentionnés ci-dessus
4. Le Corps d'exécution du projet à la Partie Béninoise est le Ministère de l'Équipement et des Transports (Direction de l'Hydraulique) qui est responsable de l'exécution du contrôle, et de la gestion, dans le cadre du Projet.

.../...

5. Les deux parties ont confirmé que la Mission a expliqué le système de la coopération financière non-remboursable par le Gouvernement du Japon et que la Partie Béninoise a bien compris le système.
6. La mission soumettra au Gouvernement du Japon le résultat et le jugement de ses études concernant le contenu de la requête, soit la fourniture des matériels et les travaux de construction ainsi que la prestation de l'ingénierie conseil qui sont décrits à l'annexe "D" dans le cadre de la coopération économique du Gouvernement du Japon sous forme de la coopération financière non-remboursable.
7. Lors de l'exécution de la coopération financière non-remboursable, par le Gouvernement du Japon, portant sur le Projet, le Gouvernement de la République Populaire du Bénin prendra les mesures nécessaires indiquées dans l'annexe "E".

Handwritten signature or initials

ANNEXE "C" CARTE DE SITUATION DES REGIONS DU PROJET

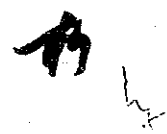


DESCRIPTION	QUANTITE
1) Atelier de forage complet et Outillage	1
2) Compresseur à haute Pression & Outillage	1
3) Véhicules	
4) Pompes manuelles	quelques
5) Matériel d'analyse et de prospection	
6) Tubage et Crépines	
7) Additifs et fluides pour sondage	
8) Pièces de rechanges	
9) Frais de fonctionnement pour les travaux	
10) Prestation Ingénieur Conseil	

13

consiste à :

1. Fournir à la partie japonaise les données et informations nécessaires à l'exécution du Projet.
2. Assurer dans les meilleurs délais le déchargement et accélérer les procédures de dédouanement de produits destinés au Projet dans la République Populaire du Bénin et de faciliter leur transport à l'intérieur du pays.
3. Les ressortissants japonais chargés de l'exécution du Projet seront assurés de la sécurité et exonérés de tous droits fiscaux ou douaniers en vigueur en République Populaire du Bénin dans le cadre de la fourniture des matériels, les travaux de construction et les services de conseil technique au profit du Projet.
4. Octroyer les permis, licence d'importation, l'exonération de tous droits fiscaux ou douaniers et autres autorisations aux produits importés pour l'exécution du Projet.
5. Fournir au personnel japonais qui est chargé des travaux de construction l'ensemble des équipements et des matériels qui étaient l'objet de la coopération japonaise en 1983.
6. Entretien et utiliser correctement et avec diligence les installations, équipements et matériels.
7. Fournir le personnel national et pourvoir aux facilités nécessaires à la gestion du projet.
8. Se charger de tous les frais concernant le présent projet autres que ceux assurés par le programme japonais de la coopération financière non-remboursable.



A-5 Liste des documents collectés

	Nom des documents	Issue	Observation
1.	Rapport Methodologique- Resultats Definitifs Volume: 1, 2	INSAE	
2.	Atlas Artographique de la Region Sud du Benin	MET	
3.	Rapport d'activites	DH	Copy
4.	Utilisation du Material Japonais Pous la Realisation de 100 Forages d'exploitation	DH	
5.	Carte Hydrogeologique 1/500,000, 1/200,000	DH	
6.	Note de Service	DH	Copy
7.	Portant Attribution, Organisation et Fonctionnement de la Direction de l'Hydraulique	DH	
8.	Deuxieme Plan d'etat de Developpe- ment Economique et Social (1983-1987) (1) Projet de Rapport General (2) Projet de Rapport du Secteur Rural (3) Les Projets	MPS	Copy
9.	Comptes de la Nation, 1985	INSAE	

- | | | | |
|-----|--|---------------------------------|------|
| 10. | Politique Nationale de Maintenance
des Equipements Hydraulique
Villageoise en Republique
Populaire du Bénin | DH | Copy |
| 11. | Portant Composition, Fontionnement
et Attribution de la Commission
Nationale de Maintenance des
Equipements d'Hydraulique Villageoise | DH | Copy |
| 12. | Budget des Operations
Financieres du Projet | DH | Copy |
| 13. | Commission Nationale Budgetaire
Note de Conjoncture Economique
1986 et Perspectives pour l'Annee 1987 | MET | Copy |
| 14. | Etat des Projets d'Hydraulique
Villageoise en RPB | DH | Copy |
| 15. | Le Bénin | SODIMAS | |
| 16. | Carte Touristique et Routière
1/600,000, 1/10,000 | Office
Beninoise
de Mines | |

A-6 Données du pays concerné

A-6-1 Paramètre de base

(1) Désignation du pays La République populaire du Bénin
Capitale: Porto-Novo Population: 3.300.000 personnes (1979)
Date de l'indépendance: le août 1960

(2) Territoire et population
Superficie: 112.622 km² (1/3 du Japon)
Population: 3.331.220 personnes (1979)
Densité de population: 30/km²
Taux d'accroissement de population: 2,7% (1979)
Taux de rapport de population urbaine: 15% (1979)
Durée de vie moyenne: 46,9 ans

(3) Constitution politique
Chef de parti qui est le parti de la
révolution populaire du Bénin: Président Mathieu Kerekou
(1975)

(4) Religion
Religion traditionnelle: 68%
Religion catholique: 17%
Religion musulmane: 15%

(5) Langue
Français: langue officielle

(6) Race
Il y a 16 tribus y compris Aja, Fon, Yorda, Baatonou etc.

(7) Education
Taux de connaissance des lettres des adultes: 11%
Taux des enfants entrant à l'école primaire: 47%

(8) Monnaie. TAux de change

Unité de monnaie de change: CFA franc

Taux de change: 280 CFA francs/1 US Dollar 50CFA francs/1 FF

(9) Climat, configuration et latitude

Ayant le territoire allongé du nord au sud, le climat du Bénin est classé en 4 catégories suivantes; zone subéquatoriale (zone littorale), zone subtropicale, zone tropicale et zone Atacora-tropicale. La saison de pluie se trouvant en général pour la période comprise du juillet au septembre, la température moyenne est de 26 à 28°C avec la quantité annuelle de pluie tombée de 900 à 1/300 mm.

La superficie se détend de 6° à 13° de la latitude du nord.

A-6-2 Paramètre de l'économie sociale

(1) Production totale de l'intérieur du pays

Unité Milliard de CFA francs

Secteur	Années					
	1982	1983(1)	1984(1)	1985(1)	1986(2)	1987(2)
Première industrie	<u>144.82</u>	<u>164.45</u>	<u>209.91</u>	<u>227.15</u>	<u>245.37</u>	<u>261.67</u>
Agriculture	98.29	111.56	148.82	159.83	171.18	179.91
Elevage, Pêche et exploitation forestière	46.03	52.89	61.09	67.32	74.19	81.76
Deuxième industrie	<u>51.72</u>	<u>61.07</u>	<u>68.01</u>	<u>74.03</u>	<u>65.29</u>	<u>70.29</u>
Industrie de façonnage, Construction et entreprises publiques	23.16	31.77	38.71	42.36	30.71	32.53
Troisième industrie	<u>187.84</u>	<u>183.49</u>	<u>195.69</u>	<u>213.88</u>	<u>220.23</u>	<u>221.17</u>
Commerce, Transport et service	83.65	79.41	83.38	91.72	91.17	91.17
Administration publique	80.48	76.46	81.05	89.96	93.56	91.50
Administration publique	23.71	30.60	31.26	32.20	32.20	32.20
Production totale de l'intérieur du pays	383.88	411.99	473.61	525.06	530.89	553.13
Impôts indirects	28.00	26.58	22.48	25.58	27.45	30.00
Production totale de l'intérieur du pays sur le marché	411.88	438.57	496.09	540.61	558.34	583.13
Taux de développement de l'objectif	18.0	6.5	13.1	9.0	3.3	4.4

(NOTA) (1) Calcul provisionnaire

(2) Prévision

(INSAE)

(2) Transition du prix réel et transition du prix de standard

Unité Milliard de CFA francs

Années	1983		1984		1985	
	Prix réel	Prix de standard en 1978	Prix réel	Prix de standard en 1978	Prix réel	Prix de standard en 1978
Première industrie	160 (39%)	87 (36%)	178 (40%)	95 (39%)	180 (38%)	93 (37%)
Deuxième industrie	55 (13%)	38 (16%)	63 (14%)	40 (16%)	74 (16%)	43 (17%)
Troisième industrie	197 (48%)	117 (48%)	203 (46%)	112 (45%)	219 (46%)	114 (46%)
Production totale de l'intérieur du pays	412 (100%)	242 (100%)	444 (100%)	247 (100%)	473 (100%)	250 (100%)

(INSAE)

(3) Revenues financières

(Unité: 1 milliard de CFA francs)

Années	Dépenses annuelles	Revenues annuelles	Revenues financières
1981	26,8	38,9	12,1
1982	29,5	43,9	14,4
1983	33,7	36,5	2,8
1984	40,2	32,2	-8,0
1985	40,9	41,1	0,2

(MPS)

(4) Revenues prévisionnelles et revenues réelles

(Unité: milliard de CFA francs)

	1981	1982	1983	1984	1985
Revenues prévisionnelles	42,6	50,9	60,6	55,9	50,8
Revenues réelles	38,9	43,9	36,5	32,2	41,1
	(91,3%)	(86,2%)	(60,2%)	(57,6%)	(80,9%)

(MPS)

(5) Finances de l'Etat

Unité Milliard de CFA francs

Article	Années						
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Transition des recettes	26.63	38.89	43.89	36.51	32.20	41.07	21.75
Recettes de l'Etat	25.72	36.86	42.43	35.13	30.68	38.02	20.39
Importation directe	3.36	6.35	8.38	8.55	8.41	12.44	7.20
Importation indirecte	22.36	30.51	34.05	26.58	22.57	25.58	13.19
Transition des dépenses	24.18	26.84	29.53	33.70	40.17	40.9	-
Budget de l'Etat	17.10	21.00	21.60	27.39	33.60	34.70	-
Nécessaires	2.26	2.49	3.70	3.19	3.66	3.5	-
Consommation des capitaux

(MPS)

(6) Commerce Extérieur Officiel Enregistré

Unité Milliard de CFA francs

Années	Biens du Secteur Rural		Biens du Secteur Industriel		Importat biens d'Equipement	Total	
	Importation	Exportation	Importation	Exportation		Importation	Exportation
1974	1.590	8.676	33.872	1.660	9.738	35.461	10.336
1975	1.856	4.550	40.224	2.241	9.737	42.080	6.791
1976	2.726	7.242	47.802	1.811	11.999	50.528	9.053
1977	4.516	7.832	61.273	2.283	13.299	65.789	10.115
1978	2.885	5.106	67.312	1.014	14.203	70.197	6.120
1979	5.294	7.930	62.831	1.843	11.300	68.125	9.773
1980	6.383	11.764	63.587	1.508	11.886	69.970	13.272
1981	11.830	6.745	135.689	2.397	28.756	147.519	9.142
1982	14.653	5.803	139.106	2.035	31.659	153.759	7.838
1983*	16.170	11.025	109.269	14.327	24.544	125.439	25.352
1984*	16.654	25.453	112.444	34.527	26.788	129.098	59.980
1985*	14.100	36.067	135.900	34.318	34.425	150.000	70.385
1986*	11.803	34.820	135.740	9.271	30.674	147.543	44.091

* La somme prévisionnelle

(MPS)

(7) Transition du taux de développement économique pour l'ensemble et transition du taux d'inflation

Années	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Taux de développement économique (%)	0,1	18,0	211,8	21,7	18,0	6,7	6,1	7,2
Taux de développement de production (%)	0,5	8,0	9,4	5,6	10,3	-2,0	-2,0	2,5
Taux d'inflation (Les prix) (%)	7,56	9,25	14,07	15,24	6,4	8,87	8,87	4,6

(INSAE)

A-6-3 Paramètre de la population

(1) Population de chaque province pour les hommes et les femmes

Province	Population			Population (%)	
	Total	Masculine	Feminine	Masculine	Feminine
R.P. BENIN	3.331.210	1.596.939	1.734.271	47,9	52,1
ATACORA	479.604	234.304	245.300	48,9	51,1
ATLANTIQUE	686.258	332.154	354.104	48,4	51,6
BORGOU	490.669	245.742	244.927	50,1	49,9
MONO	477.378	223.953	253.425	46,9	53,1
OUEME	626.868	295.244	331.624	47,1	52,9
ZOU	570.433	265.542	304.891	46,6	53,4

(INSAE)

(2) Population par district faisant objet du plan

Province	District	Total	Ville	Village
OUME	POBE	52.540	16.633	35.907
	KETOU	39.353	8.027	31.326
	SAKETE	41.680	19.128	22.290
ATLNTIQUE	KPOMASSE	41.454	20.128	21.326
	ZE	39.211	5.493	33.718
	ALLADA	62.404	12.022	50.382
ZOU	ABOMEY-CALAVI	60.786	9.327	51.459
	DJIDJA	43.870	6.560	37.310
	AGBA-GNIZOUN	38.765	5.868	32.897

(INSAE)

(3) Population de travail par secteur

(1979)

Activités villageoises par secteur	Nombre de personne 1.185.800	Taux (%) 73,5	
Industrie d'exploitation minère	2.590	0,2	
Industrie alimentaire	5.500	0,3	
Industrie textile	34.070	2,0	
Industrie de cuir et de chaussures	1.120	0,1	
Bois	16.600	10,	
Activités industri- elles	Industrie des métaux non-ferreux	2.440	0,2
	Machine et métallurgie	14.600	0,3
	Electricité et eau	2.510	0,2
	D'autres	7.570	0,5
Entreprises publiques, construction, commerce et service	13.330 317.410 11.980	0,8 19,6 0,7	
Total	1.615.520	100	

(4) Population de travail par province

Province	Population de travail	Population de travail de village	Taux
Atacara	236.410	209.300	89 %
Atlantique	276.000	141.400	51
Borgou	273.880	220.200	81
Mono	205.290	174.000	85
Oueme	298.970	164.000	55
Zou	324.870	275.200	85
Total	1.615.420	1.185.800	74 (INSAE)

A-7 Tableau des résultats des essais de qualité d'eau

Point d'essai	Numéro d'échantillon					
	OU 03/JA	OU 02/JA	-	- /JA	OU 04/JA	OU 01/JA
Couleur	Transpa- rant	Transpa- rant	Transpa- rant	Transpa- rant	Transpa- rant	Transpa- rant
Odeur	Sans odeur	Sans odeur	Sans odeur	Sans odeur	Sans odeur	Sans odeur
Température d'eau (°C)	30,5	30,7	29,3	29,3	30,7	30,6
Conductivité	61	72	586	72	60	674
PH	5,1	5,3	7,2	5,4	5,3	6,7
BOD (mg/l)	1,4	1,0	1,7	0,5	2,0	3,1
Résidu (110°C) (mg)	40	47	381	47	59	438
Dureté (mg/l)	24	28	335	18	22	423
Alcali	25	25	250	20	30	405
HCO ₃ (mg/l)	31	31	305	24	36,6	494
Cl ⁻ (mg/l)	25	36	21	28	28,4	42,6
Ca (mg/l)	6	6	110	4	6,4	75,3
Mg (mg/l)	2	3	15	2	1,45	56,4
Fe (mg/l)	0,2	0,3	0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Lieu de prélèvement	CHAFFOU	KETTY	AKPATE	IGA	TEFFI	TCHEDÉ
Date de prélèvement	18/06/87	17/06/87	17/06/87	18/06/87	19/06/87	-

JICA