

(4) Installations secondaires

Une vanne à air, une vanne d'évacuation de la boue et une vanne de commutation, etc. sont prévus comme installations secondaires en dehors des installations de transport et de distribution pour la maintenance du tuyau de distribution.

5.3.2 Sagallou

(1) Equipement de captage

1) Capacité de la pompe

La pompe immergée n'est pas installée au forage de captage existant, en conséquence, elle sera prévue dans le cadre du projet. Le volume d'eau prévu pour cette zone du projet est de $137,6 \text{ m}^3/\text{jour}$, et le temps de fonctionnement de la pompe étant de 12 heures, la pompe immergée devra avoir une capacité de:

$$137,6 (\text{m}^3/\text{jour})/12 = 11,5 (\text{m}^3/\text{h})$$

La pompe immergée installée fera l'affaire pour le projet.

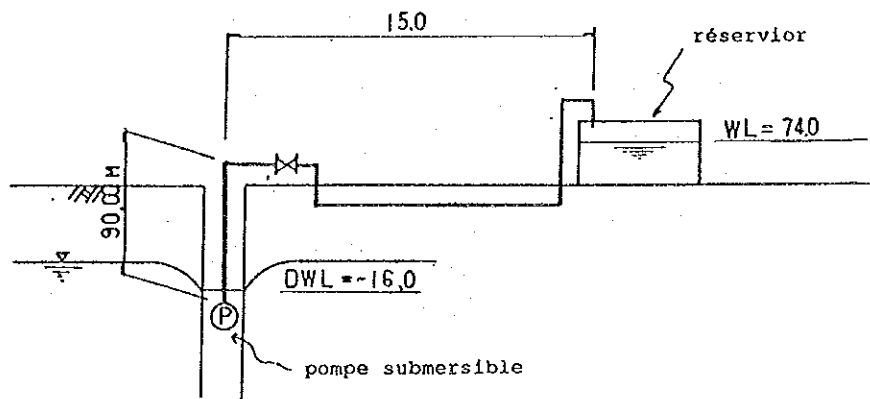


Figure - 14 Plan de conception de l'installation de captage d'eau et du réservoir

2) Calcul de la hauteur de refoulement de la pompe immergée

La hauteur de refoulement de la pompe sera calculée sur la base des conditions suivantes. Le tuyau d'acheminement sera de 65 dia., et une vanne de commutation sera installée.

a. Perte de hauteur de refoulement du tuyau (h)

Calculée selon la méthode de Hazen-Williams.

L: longueur (m) $15 + 90 = 105$ m

$$h = 10,666 \times 110^{-1.85} \times 0,065^{-4.87} \times 0,00333^{1.85} \times 105 \\ = 2,953 \text{ m}$$

b. Perte d'aspiration (h_f)

$$v: \text{ vitesse du flux dans le tuyau } 0,00333 / (0,065^2 \times \pi \times 0,25) \\ = 1,004 \text{ m/sec.}$$

$$h_f = 0,5 \times 1,004^2 / (2 \times 9,8) = 0,026 \text{ m}$$

c. Perte des vannes (h_b)

$$h_b = 0,26 \times 1,004^2 / (2 \times 9,8) = 0,013 \text{ m}$$

d. Perte de relâchement (h_c)

$$h_c = 0,50 \times 1,004^2 / (2 \times 9,8) = 0,026 \text{ m}$$

e. Résumé de la hauteur totale de refoulement (ΣH)

$$\Sigma H = \{74 - (-16)\} + 2,953 + 0,026 + 0,013 + 0,026 \\ = 93,018 \text{ m} \rightarrow 94 \text{ m}$$

f. Calcul de la puissance de la pompe immergée (P) et caractéristiques de la pompe

La puissance de la pompe se calcule avec la formule suivante.

$$P = 0,163 \times \gamma \times Q \times H \times (1 + \alpha) / \eta_p$$

où:

P: puissance du moteur (kW)

γ : poids volumétrique unitaire de l'eau (1,0 kg/l)

Q: débit de la pompe (0,2 m³/min.)

H: hauteur totale de refoulement (94 m)

α : marge (0,15)

η_p : efficacité de la pompe 0,4 (voir la Figure - 13)

$$P = 0,163 \times 1,0 \times 0,2 \times 94,0 \times (1 + 0,15) / 0,4 \\ = 8,81 \text{ kW} \rightarrow 9,0 \text{ kW}$$

Par conséquent, les caractéristiques de la pompe immergée seront:

Type: pompe immergée pour forage

Hauteur de refoulement: plus de 94 m

Débit: 12,0 m³/h

Puissance: plus de 1,0 kW x 50 Hz x 380 V x 3 phases

Nombre: 1 unité

3) Groupe électrogène

Une unité du groupe électrogène sera installée pour le fonctionnement d'une pompe immergée. Il faudra une capacité supérieure à la capacité la plus grande pour assurer la capacité pour le fonctionnement constant sous pleine charge, à la capacité nécessaire à la chute de pression tolérée et à la capacité de démarrage final du moteur.

- a. Capacité nécessaire au fonctionnement constant sous pleine charge (P_{G1})

$$P_{G1} = 9,0 \times 0,95 / (0,85 \times 0,8) \\ = 12,57 \text{ KVA}$$

- b. Capacité nécessaire par rapport à la baisse de tension tolérée (P_{G2})

$$P_{G2} = 9,0 \times 7,2 (2/3) \times 0,3 (1 - 0,25) / 0,25 \\ = 38,9 \text{ KW}$$

- c. Capacité nécessaire pour démarrer enfin le groupe électrogène à capacité maximale (P_{G3})

$$P_{G3} = \{[(8,6 \times 0,95/0,85) - (7,5/0,85)] + \\ (7,5 \times 7,2 \times 0,666 \times 0,4)\} / (1,1 \times 0,8) \\ = 13,75 \text{ KVA} < 38,9 \text{ KVA}$$

Par conséquent, la puissance du groupe électrogène sera

supérieure à 39 KVA.

d. Puissance du moteur (P)

La puissance du moteur se calcule par la formule ci-dessous.

$$P = P_G \times \psi_G \times 1,36/\eta_G$$

où:

P_G : Puissance du groupe électrogène KVA

ψ_G : Facteur de puissance du groupe électrogène 0,8

η_G : Efficacité du groupe électrogène 0,8

$$P = 39 \times 0,8 \times 1,36/0,8$$

$$= 53,1 \text{ PS}$$

e. Caractéristiques du groupe électrogène

Les caractéristiques du groupe électrogène seront les suivantes sur la base des résultats ci-dessus.

Type: Groupe électrogène diesel

Capacité : 39 KVA x 3 phases x 220/380 V x 50 Hz

Capacité du moteur: 54 PS, pour groupe électrogène diesel
(avec réservoir à carburant)

(2) Réservoir de distribution

Compte tenu des variations d'heures dans le volume fourni journalièrement, on prévoit une marge de 30% par rapport au volume journalier fourni.

$$137,8 \text{ (m}^3\text{/jour)} \times 1,3 \text{ (jour)} = 178,9 \text{ m}^3 \rightarrow 200 \text{ m}^3$$

Voici les dimensions de ce réservoir.

Réservoir de distribution de 200 m³:

10,00 m (largeur) x 10,00 m (longueur) x 2,00 m (hauteur)

(3) Canalisation de distribution

Si on prévoit une marge de 30% pour les heures de pointe, avec un tuyau VP 100 on obtiendra une vitesse de flux de:

$$137,6 \times 1,3 / (10 \times 0,1^2 \times \pi \times 0,25 \times 3600) = 0,632 \text{ (m/sec)}$$

Le tuyau VP 100 est donc convenable.

(4) Installations secondaires

En dehors des installations de transport et de distribution, il faudra une vanne à air et une vanne d'évacuation de la boue pour la maintenance de la canalisation, parce qu'il y aura un réservoir d'égalisation de pression entre le forage et la zone à alimenter.

5.3.3 Dasbio

(1) Installation de captage

1) Capacité de la pompe

Il n'y a pas de pompe immergée installée dans le forage, elle le sera dans le cadre du projet. Le volume d'eau du projet de cette zone est de $78,6 \text{ m}^3/\text{jour}$, et le temps de fonctionnement de la pompe étant de 12 heures, la capacité de la pompe devra être de :

$$78,6 (\text{m}^3/\text{h})/12 = 6,55 (\text{m}^3/\text{h}).$$

Une pompe d'une capacité de $7 \text{ m}^3/\text{h}$ sera installée.

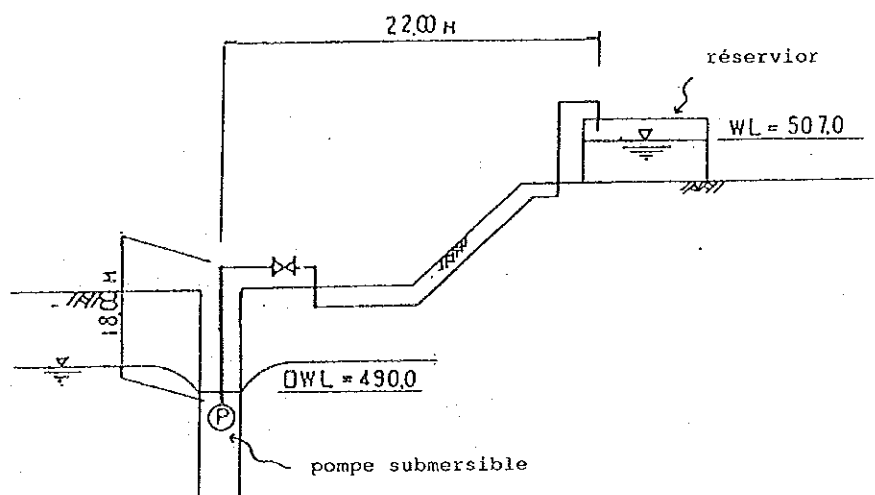


Figure - 15 Plan de conception de l'installation de captage d'eau et du réservoir

2) Calcul de la hauteur de refoulement de la pompe immergée

La hauteur de refoulement de la pompe sera calculée sur la base des

conditions suivantes. La tuyau d'acheminement sera de 65 dia., et une vanne de commutation sera installée.

- a. Perte de hauteur de refoulement du tuyau (h)

L: longueur (m) $22 + 18 = 40$ m

$$h = 10,666 \times 110^{-1.85} \times 0,065^{-4.87} \times 0,00194^{1.85} \times 40 \\ = 0,413 \text{ m}$$

- b. Perte d'aspiration (h_f)

v: vitesse du flux dans le tuyau $0,00194 / (0,065^2 \times \pi \times 0,25)$
 $= 0,585 \text{ m/sec.}$

$$h_f = 0,5 \times 0,585^2 / (2 \times 9,8) = 0,009 \text{ m}$$

- c. Perte des vannes (h_b)

$$h_b = 0,26 \times 0,585^2 / (2 \times 9,8) = 0,006 \text{ m}$$

- d. Perte de relâchement

$$h_c = 0,50 \times 0,585^2 / (2 \times 9,8) = 0,009 \text{ m}$$

- e. Résumé de la hauteur totale de refoulement (H)

$$H = (507-490) + 0,413 + 0,009 + 0,006 + 0,009 \\ = 17,437 \text{ m} \rightarrow 18 \text{ m}$$

- f. Calcul de la puissance de la pompe immergée (P) et caractéristiques de la pompe

Q: débit de la pompe ($0,117 \text{ m}^3/\text{min.}$)

H: hauteur totale de refoulement (18 m)

: marge (0,15)

: efficacité de la pompe 0,4 (voir la Figure - 13)

$$P = 0,163 \times 1,0 \times 0,117 \times 18,0 \times (1 + 0,15) / 0,4 \\ = 0,99 \text{ kW} \rightarrow 1,0 \text{ kW}$$

Par conséquent, les caractéristiques de la pompe immergée seront:

Type: pompe immergée pour forage

Hauteur de refoulement: plus de 18 m

Débit: $7,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Puissance: plus de $1,0 \text{ kW} \times 50 \text{ Hz} \times 380 \text{ V} \times 3 \text{ phases}$

Nombre: 1 unité

(2) installation de transport de l'eau

1) Pompe de transport de l'eau

Voici le schéma de l'itinéraire du réservoir du forage au réservoir de distribution de Dasbio.

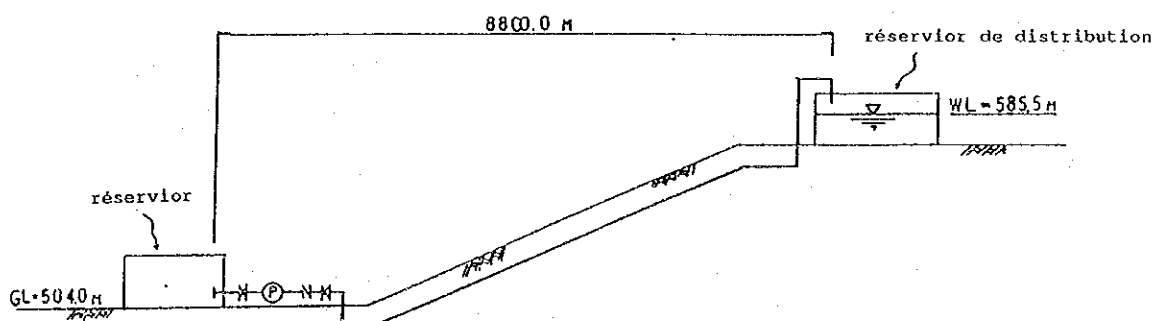


Figure - 16 Plan de conception de l'installation de transport de l'eau

a. Perte de hauteur de refoulement de tuyau de transport de l'eau (h)

La perte de hauteur de refoulement du tuyau de transport de l'eau est calculé avec la formule de Hazen-Williams.

$$h = 10,666 \times 110^{-1.85} \times 0,075^{-4.87} \times 0,00194^{1.85} \times 8.800$$

$$= 45,706 \text{ m}$$

b. Perte d'aspiration (h_f)

$$h_f = f \times v^2 / 2 g$$

où:

f: indice de perte (0,5 pour tuyau rectiligne)
 v: vitesse du flux dans le tuyau $0,00194 / (0,075^2 \times \pi \times 0,25)$
 $= 0,439 \text{ m/sec.}$
 g: accélération de la pesanteur $9,8 \text{ m/sec}^2$
 $h_f = 0,5 \times 0,439^2 / (2 \times 9,8) = 0,005 \text{ m}$

c. Perte des vannes (h_{b1})

Pour la vanne d'arrêt $\varnothing 75$, installée en 3 points, $f = 0,26$
 (ouverture complète).

$$h_b = 0,26 \times 0,439^2 / (2 \times 9,8) = 0,008 \text{ m}$$

d. Perte de vanne (h_{b2})

Pour la vanne de retenue $\varnothing 75$, installée en 1 point, $f = 1,2$
 (une vanne).

$$h_b = 0,26 \times 0,439^2 / (2 \times 9,8) = 0,012 \text{ m}$$

e. Perte de relâchement

$$h_c = 1,0 \times 0,439^2 / (2 \times 9,8) = 0,010 \text{ m}$$

f. Résumé de la hauteur totale de refoulement (ΣH)

$$\begin{aligned} \Sigma H &= (\text{niveau d'eau du réservoir de distribution} - \text{niveau} \\ &\quad \text{d'eau de la pompe}) + h + h_f + h_b + h_c \\ &= (585,5 - 504) + 45,706 + 0,005 + 0,008 + 0,012 + 0,01 \\ &= 127,241 \text{ m} \rightarrow 128 \text{ m} \end{aligned}$$

g. Calcul de la puissance de la pompe de transport (P) et caractéristiques de cette pompe

$$\begin{aligned} P &= 0,163 \times 1,0 \times 0,117 \times 128,0 \times (1+0,15) / 0,4 \\ &= 7,02 \text{ kW} \rightarrow 7,1 \text{ kW} \end{aligned}$$

La pompe de transport de l'eau aura donc les caractéristiques suivantes.

Type: pompe à turbine multiétagée

Hauteur de refoulement : plus de 128 m

Débit: $7,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Puissance: plus de $7,1 \text{ kW} \times 50 \text{ Hz} \times 380 \text{ V} \times 3 \text{ phases}$

Nombre: 1 unité

2) Groupe électrogène

Un groupe électrogène sera installé pour faire fonctionner la pompe immergée de 1,1 kW et la pompe de transport de l'eau de 7,5 kW. Il faudra une capacité supérieure à la capacité la plus grande pour assurer la capacité pour le fonctionnement constant sous pleine charge, à la capacité nécessaire à la chute de pression tolérée et à la capacité de démarrage final du moteur.

- a. Capacité nécessaire au fonctionnement constant sous pleine charge (P_{G1})

$$\begin{aligned} P_{G1} &= (1,0 + 7,7) \times 0,95 / (0,85 \times 0,8) \\ &= 11,32 \text{ KVA} \end{aligned}$$

- b. Capacité nécessaire par rapport à la baisse de tension tolérée (P_{G2})

Le groupe électrogène le plus puissant est de 7,1 kW, et la méthode de démarrage Star Delta sera utilisée.

$$\begin{aligned} P_{G2} &= 7,1 \times 7,2 (2/3) \times 0,3 (1 - 0,25) / 0,25 \\ &= 30,7 \text{ KW} \end{aligned}$$

- c. Capacité nécessaire pour démarrer enfin le groupe électrogène à capacité maximale (P_{G3})

$$\begin{aligned} P_{G3} &= [(8,1 \times 0,95/0,85) - (7,5/0,85)] + \\ &\quad (7,5 \times 7,2 \times 0,666 \times 0,4)] / (1,1 \times 0,8) \\ &= 16,61 \text{ KVA} < 30,7 \text{ KVA} \end{aligned}$$

Par conséquent, la puissance du groupe électrogène sera supérieure à 31 KVA.

- d. Puissance du moteur (P)

La puissance du moteur se calcule par la formule ci-dessous.

$$\begin{aligned} P &= 31 \times 0,8 \times 1,36/0,8 \\ &= 42,2 \text{ PS} \end{aligned}$$

- e. Caractéristiques du groupe électrogène

Les caractéristiques du groupe électrogène seront les suivantes sur la base des résultats ci-dessus.

Type: Groupe électrogène diesel

Capacité : 31 KVA x 3 phases x 220/380 V x 50 Hz

Capacité du moteur: 43 PS, pour groupe électrogène diesel
(avec réservoir à carburant)

3) Canalisation de transport et de distribution de l'eau

Les canalisations de transport devant traverser les wadi à certains endroits, on utilisera des tuyaux PVC et des tuyaux en fonte. Le diamètre du tuyau sera $\varnothing 75$, et la vitesse du flux:

$$7,0 / (0,0075^2 \times \pi \times 0,25 \times 3600) = 0,44 \text{ m/sec.}$$

La vitesse sera un peu lente, mais le passage des wadi exigera une certaine résistance, et il faut donc que le tuyau soit gros, et comme l'eau sera envoyée sous la pression de la pompe, la force motrice de la pompe sera faible si le flux est lent, et les frais de maintenance seront réduits; c'est pour ces raisons qu'on a choisi un diamètre de $\varnothing 75$.

(3) Réservoir de distribution

On prendra une marge de 30% de la capacité d'une journée pour le réservoir de distribution, compte tenu des variations de temps dans le volume journalier.

$$78,6 \text{ (m}^3\text{/jour)} \times 1,3 \text{ (jour)} = 102,2 \text{ m}^3 \rightarrow 100 \text{ m}^3$$

Les dimensions du réservoir seront les suivantes.

Réservoir de distribution de 100 m³:

10,00 m (largeur) x 5,00 m (longueur) x 2,00 m (hauteur)

(4) Installations secondaires

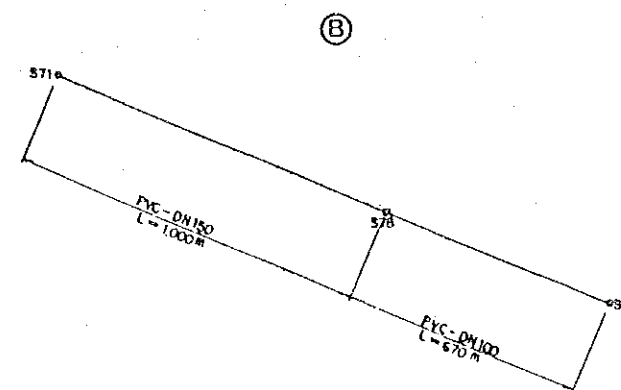
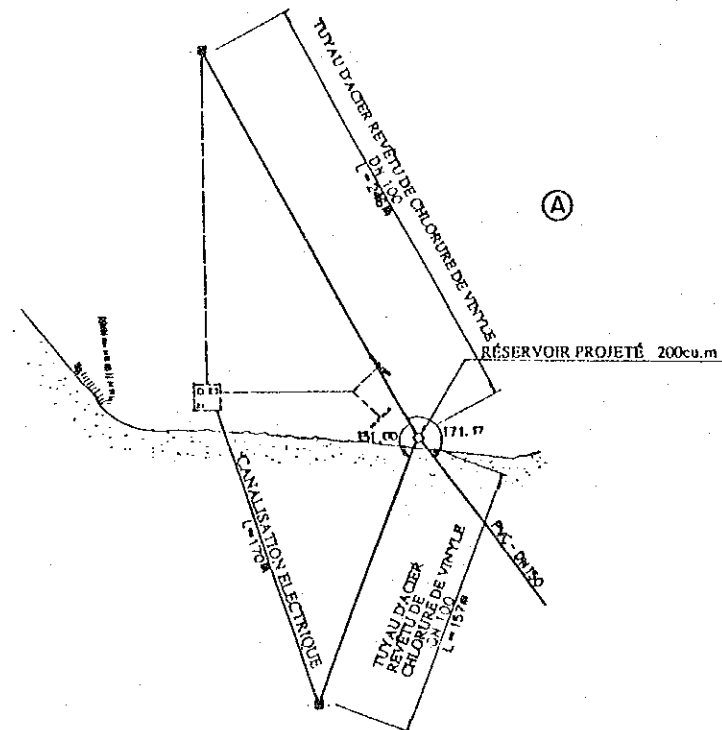
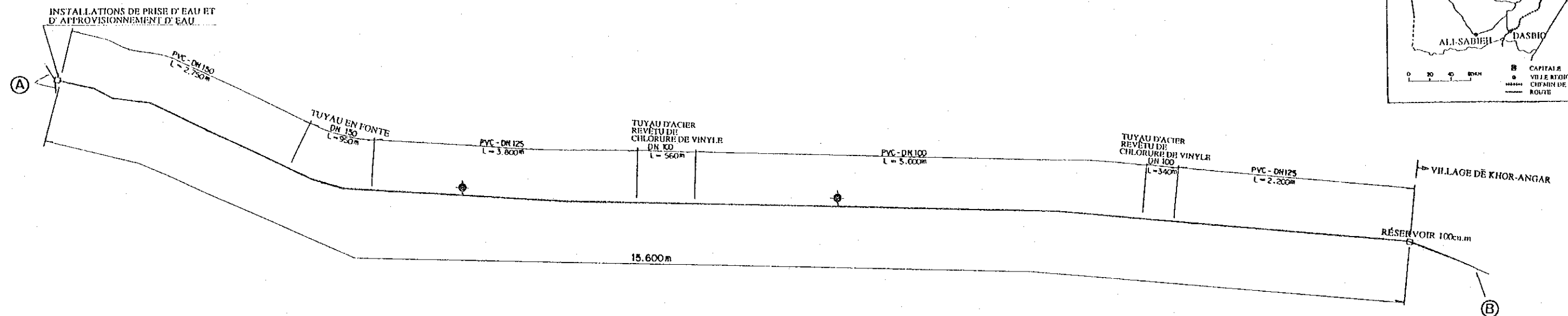
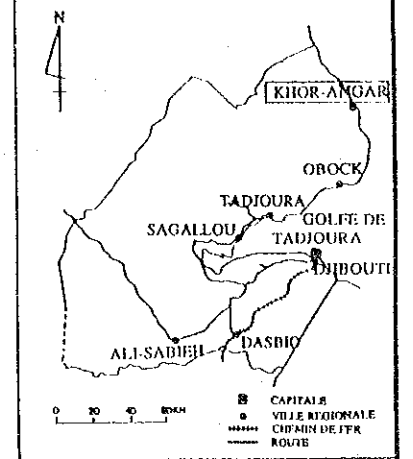
Une vanne à air, etc. sera installée en plus des installations de transport et de distribution de l'eau.

5.3.4 Schémas du plan de base

La liste des schémas du plan de base est la suivante:

Khor Angar	Projection sur le plan horizontal
"	Dessin de la structure des installations
Sagallou	Projection sur le plan horizontal
"	Dessin de la structure des installations
Dasbio	Projection sur le plan horizontal
"	Dessin de la structure des installations

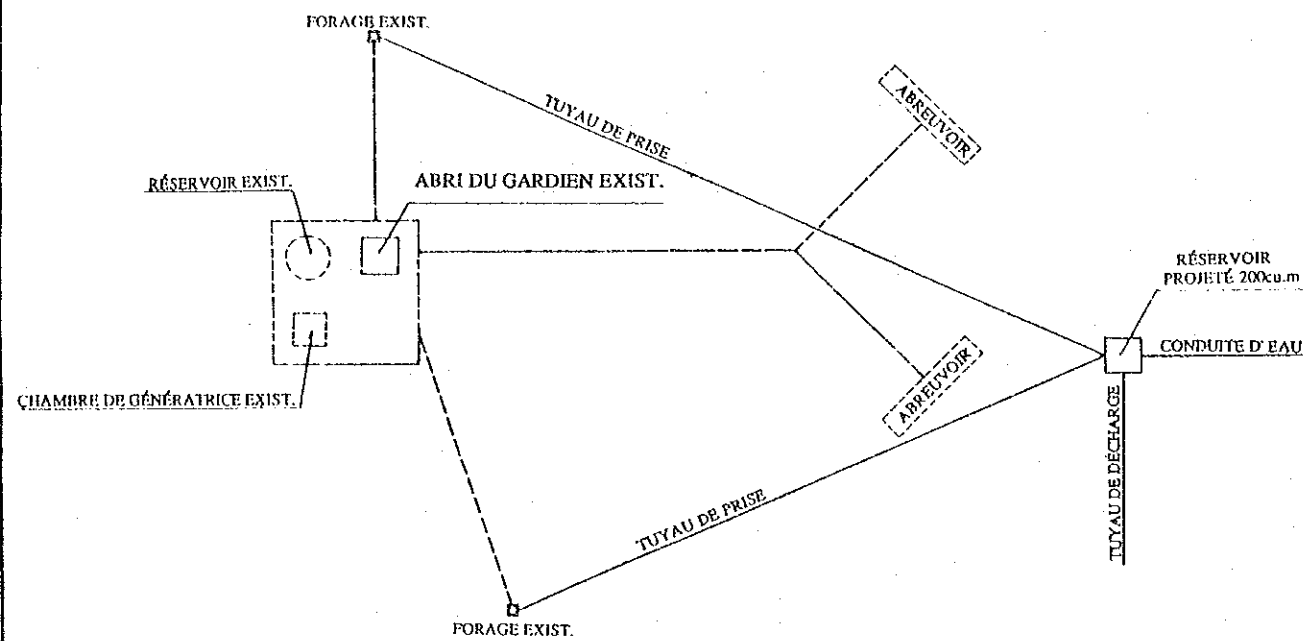
KHOR ANGAR PROJECTION SUR LE PLAN HORIZONTAL



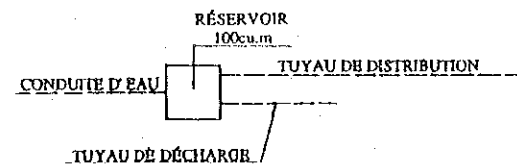
NOTE

- 571 STATION
- ◆ FONTAINERIES COLLECTIVE

KHOR ANGAR DESSIN DE LA STRUCTURE DES INSTALLATIONS

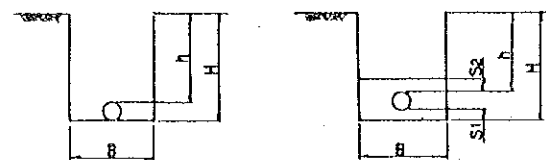


INSTALLATIONS DE PRISE D'EAU ET D'APPROVISIONNEMENT D'EAU

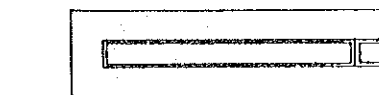


RÉSERVOIR 100cu.m

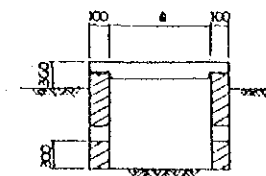
COUPE DE POSE DE TUYAU



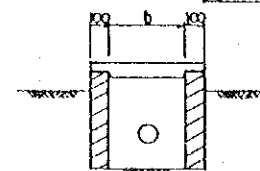
TYPE DE TUYAU	DIAMÈTRE NOMINAL (mm)	DIAMÈTRE EXTÉRIEUR (mm)	DIMENSION DE SECTION				
			LARGEUR B(m)	PROFONDEUR H(m)	HORT-TERRAIN h(m)	ÉPAISSEUR DE SABLE S1	ÉPAISSEUR DE SABLE S2
TUYAU EN FOSSE	DN 150	170	0.70	1.370	1.20	—	—
TUYAU D'ACIER REVÊTU DE CHLORURE DE VINYLE	DN 100	114	0.70	1.314	1.20	—	—
	DN 80	90	0.70	1.290	1.20	—	—
TUYAU EN CHLORURE DE POLYVINYLE	DN 150	165	0.70	1.465	1.20	0.10	0.10
	DN 125	140	0.70	1.440	1.20	0.10	0.10
	DN 100	114	0.70	1.414	1.20	0.10	0.10
	DN 80	90	0.70	1.340	1.20	0.10	0.10



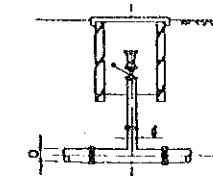
ABREUVOIR



	a	b
SOUPAPE DE MOINS DE DN30	900	650
AUTRES SOUPAGES QUE CELLES MENTIONNÉES CI-DESSUS	1100	800

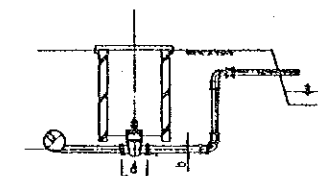


BOITE A SOUPAGE



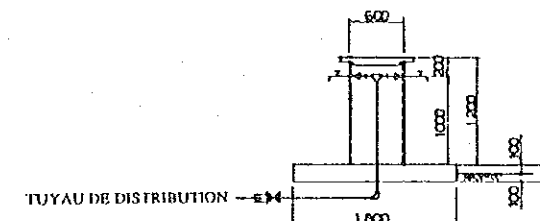
SOUPAPE D'AIR

DIAMÈTRE NOMINAL	d(mm)	D(mm)	REMARQUES
DN 150	50	165	SOUPAPE D'AIR SIMPLE
DN 125	50	140	.
DN 100	50	114	.
DN 75	50	90	.
DN 25	25	40	.

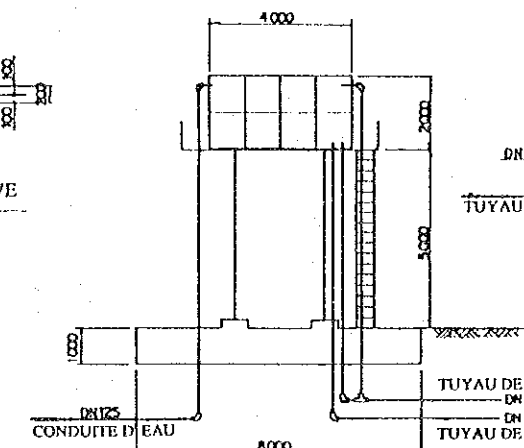


SOUPAPE DE DÉCHARGE

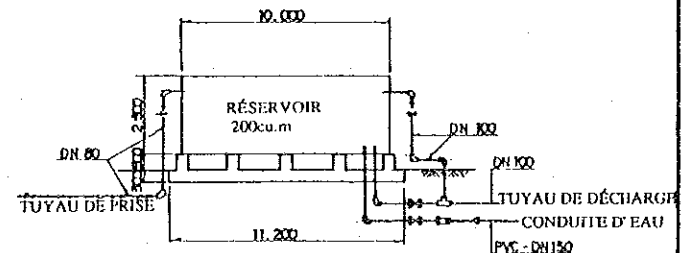
DIAMÈTRE NOMINAL	a (mm)	b (mm)	D (mm)
DN 150	280	50	165
DN 125	260	50	140
DN 100	250	50	114
DN 75	240	50	90
DN 30	180	40	40



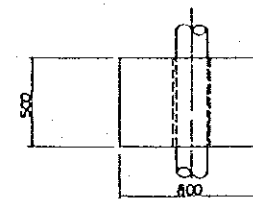
FONTAINIERIES COLLECTIVE



RÉSERVOIR ÉLEVÉ 100cu.m

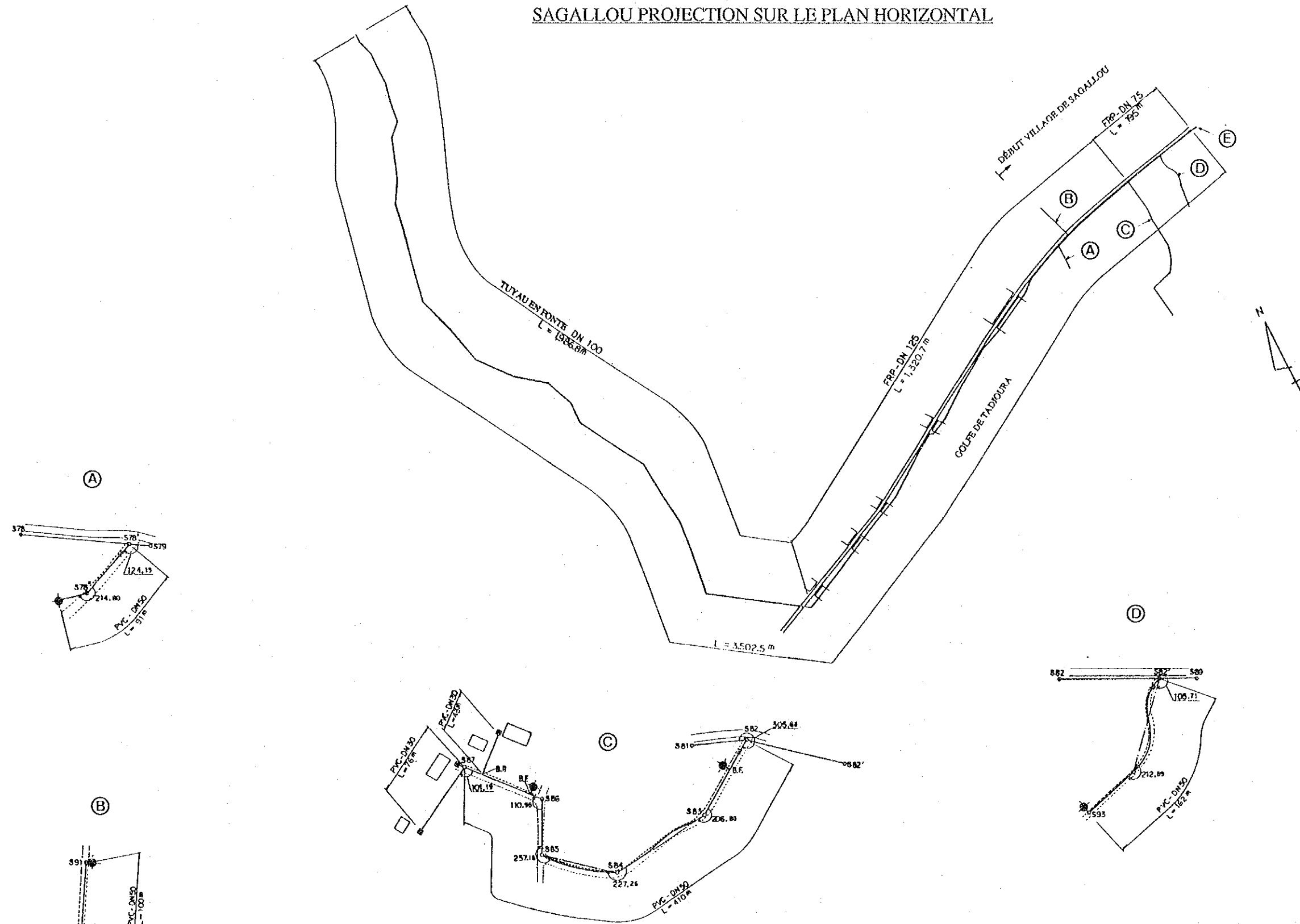
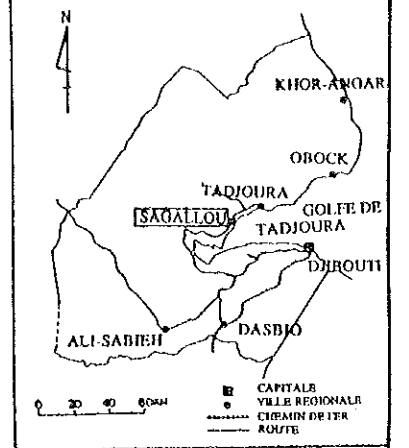


PLAN DE CANALISATION D'EAU AUTOUR DE RÉSERVOIR D'EAU



PROTECTION DES TUYAUX TRAVERSANT LES COURS D'EAU

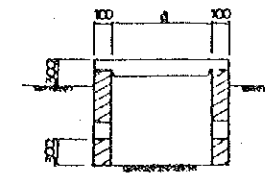
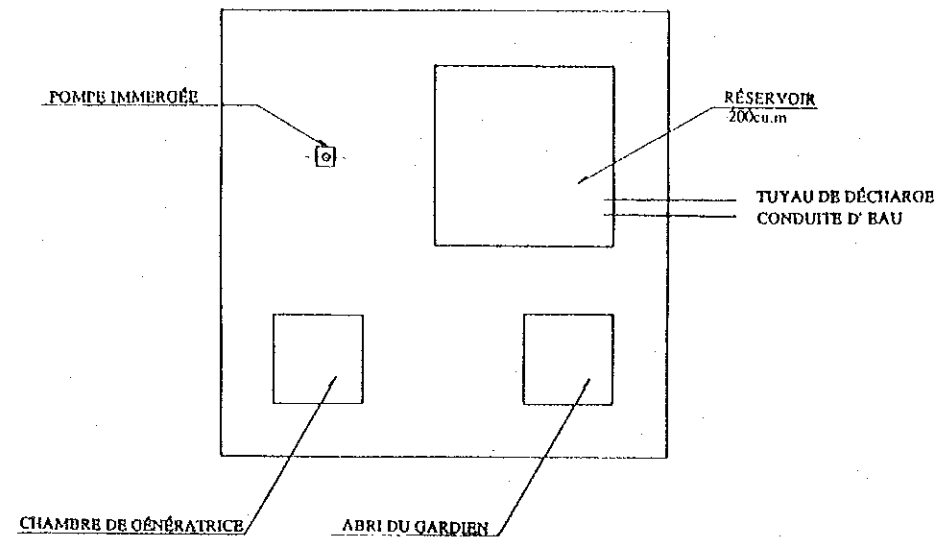
SAGALLOU PROJECTION SUR LE PLAN HORIZONTAL



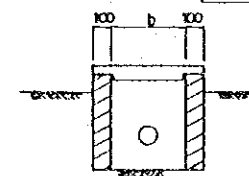
NOTE

- 587 STATION
- ⊕ FONTAINERIES COLLECTIVE
- ⊕ SOUPAPE DE BRANCHEMENT
- ⊕ VANNE
- BATIMENT EXISTANT

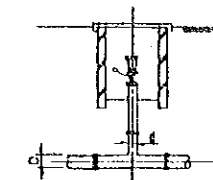
SAGALLOU DESSIN DE LA STRUCTURE DES INSTALLATIONS



	a	b
BOITIER DE MOINS DE DN 50	900	650
AUTRES BOITIERS QUE CELLES INDICÉES CI-DESSUS	1100	800

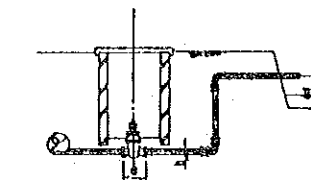


BOITE A SOUPAPE



SOUPAPE D'AIR

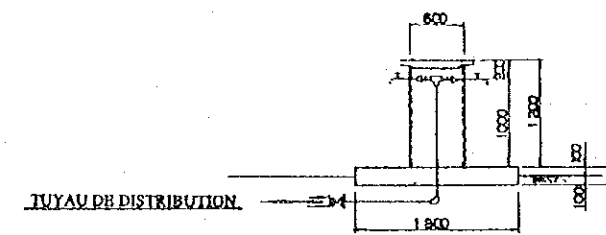
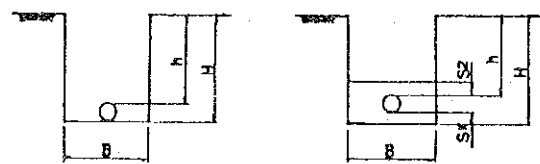
DIAMÈTRE NOMINAL	d(mm)	D(mm)	REMARQUES
DN125	50	140	SOUPAPE D'AIR SIMPLE
DN100	50	114	



SOUPAPE DE DÉCHARGE

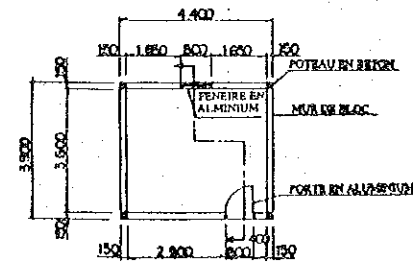
DIAMÈTRE NOMINAL	a (mm)	b (mm)	D(mm)
DN125	260	50	140
DN100	250	50	114

COUPE DE POSÉ DE TUYAU

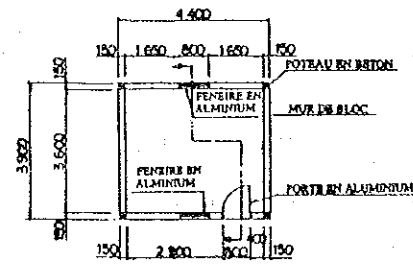


TUYAU DE DISTRIBUTION

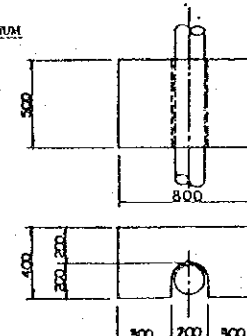
FONTAINERIES COLLECTIVE



ABRI DU GARDIEN

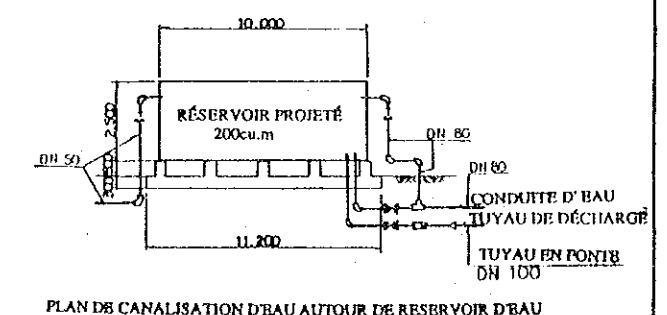


CHAMBRE DE GÉNÉRATRICE



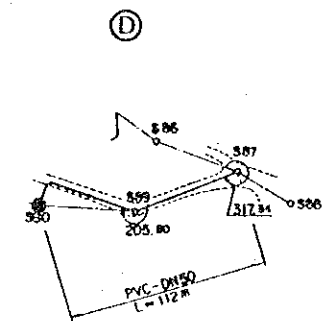
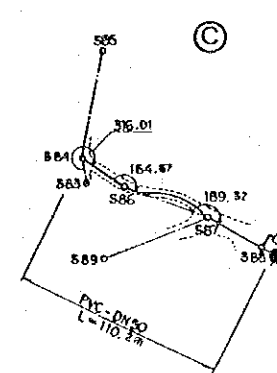
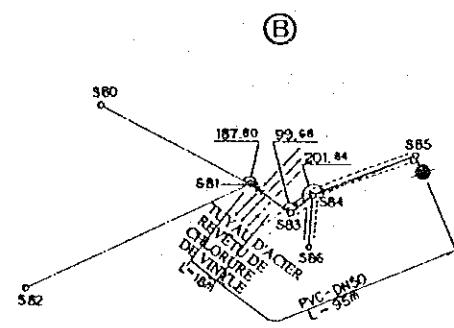
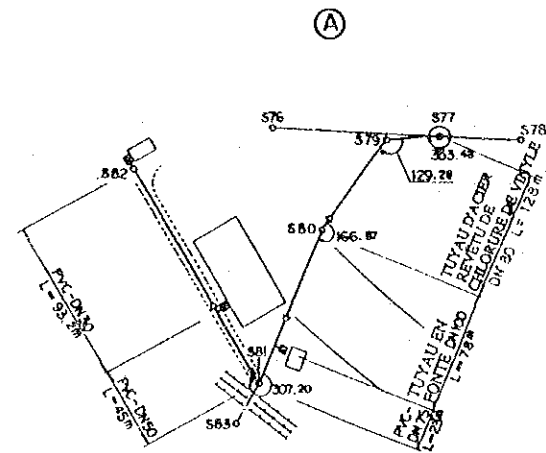
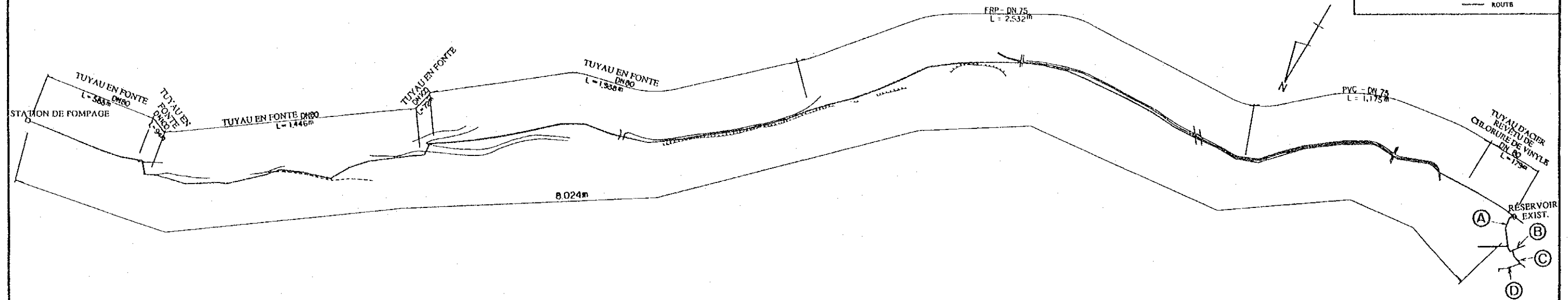
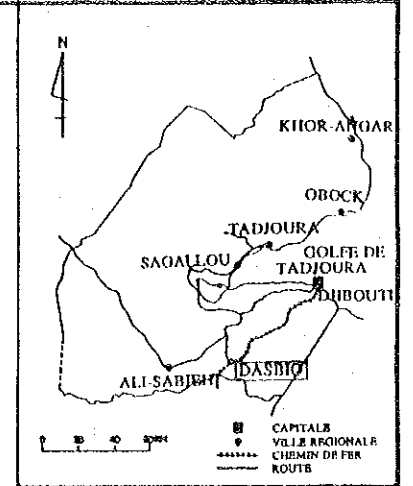
PROTECTION DES TUYAUX TRAVERSANT LES COURS D'EAU

ESPECES DE TUYAU	DIAMÈTRE NOMINAL (mm)	DIAMÈTRE EXTERIEUR (mm)	DIMENSION DE SECTION			
			LARGEUR B (m)	PROFOND. H (m)	MONT. TERRAIN h (m)	EPAISSEUR DE ZANLE S1 S2
TUYAU EN PONT	DN100	116	0.70	1.318	1.20	— —
TUYAU EN CHLORURE DE POLYVINYLE	DN 50	83	0.70	1.363	1.20	0.10 0.10
	DN 30	40	0.70	1.340	1.20	0.10 0.10
TUYAU EN PVC	DN125	135	0.70	1.435	1.20	0.10 0.10
	DN 75	83	0.70	1.383	1.20	0.10 0.10



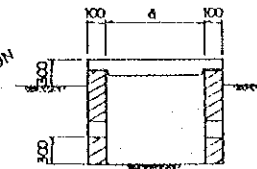
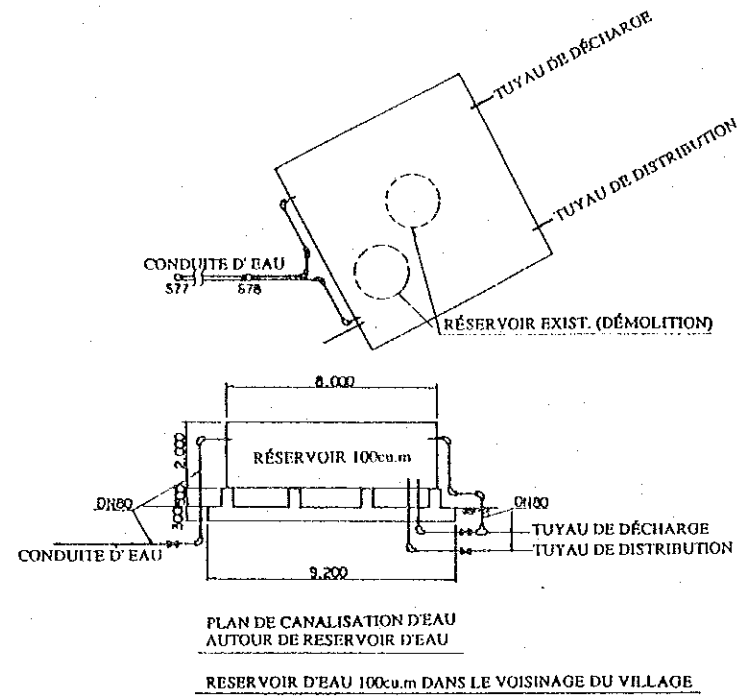
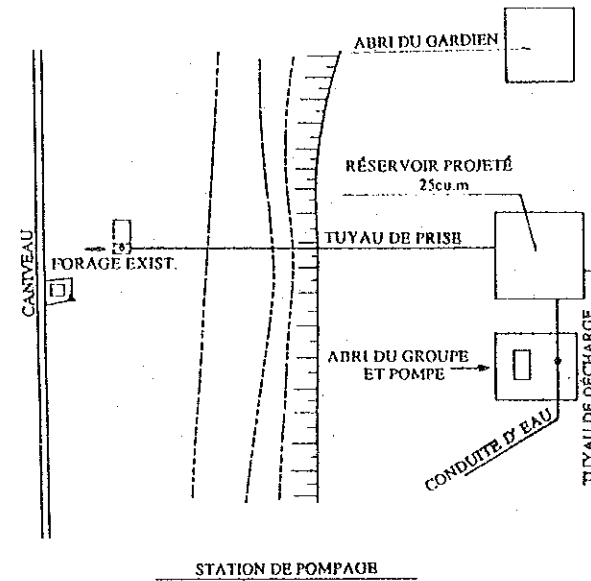
PLAN DE CANALISATION D'EAU AUTOUR DE RESERVOIR D'EAU

DASBIO PROJECTION SUR LE PLAN HORIZONTAL

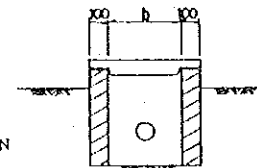


- NOTE
- 581 STATION
 - FONTAINERIES COLLECTIVE
 - SOUPAGE DE BRANCHEMENT
 - VANNE
 - BATIMENT EXISTANT

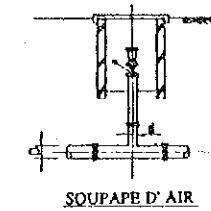
DASBIO DESSIN DE LA STRUCTURE DES INSTALLATIONS



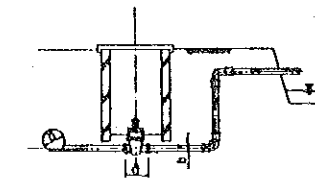
	a	b
SOUPAPE DE MOINS DE DN50	900	650
AUTRES SOUPAPES QUE CEJES MENTIONNÉES CI-DESSUS	1100	800



BOITE A SOUPAPE

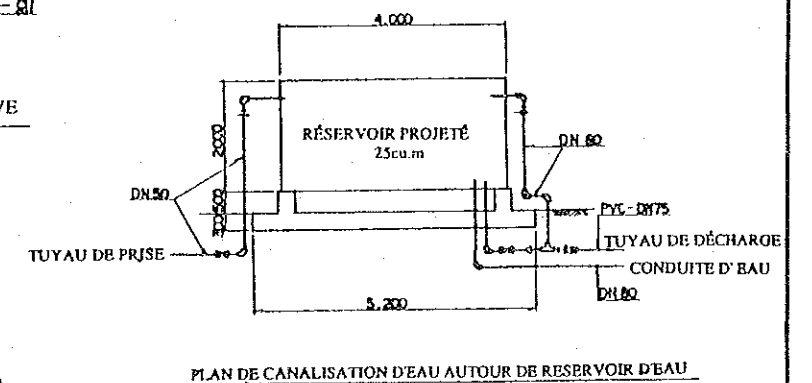
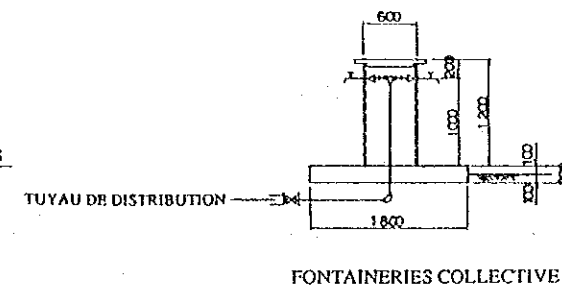
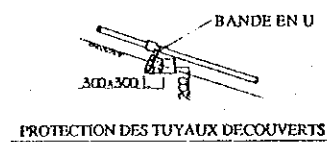


DIAMETRE NOMINAL	d(mm)	D(mm)	REMARQUES
DN 75	50	90	SOUPAPE D'AIR SIMPLE
DN 80	50	90	

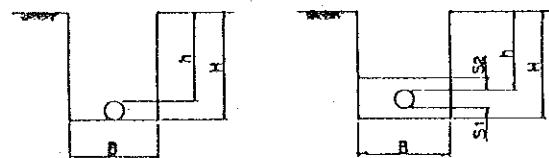


DIAMETRE NOMINAL	a (mm)	b (mm)	D (mm)
DN 75	240	50	90
DN 80	240	50	90

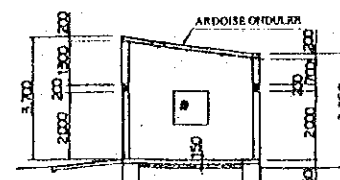
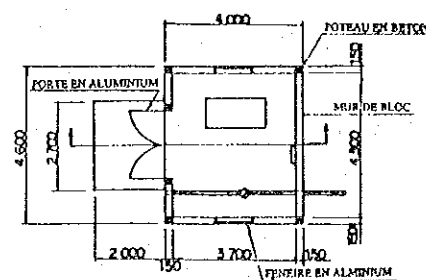
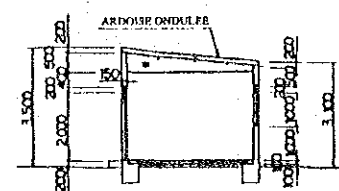
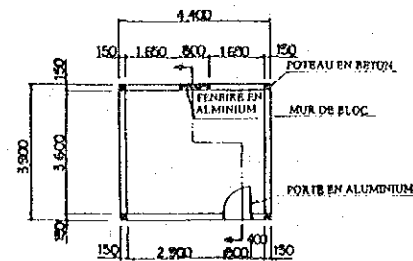
SOUPAPE DE DÉCHARGE



COUPE DE POSE DE TUYAU



ESPECE DE TUYAUX	DIAMETRE NOMINAL (mm)	DIAMETRE EXTERIEUR (mm)	DIMENSION DE SECTION				
			LARGEUR B (m)	PROFONDEUR H (m)	MORT-TERRAIN h (m)	EPAISSEUR DE SABLE (m)	
TUYAU EN FONTE	DN 100	118	0.70	1.318	1.20	—	—
	DN 80	98	0.70	1.298	1.20	—	—
TUYAU EN ACIER REVERBÉ EN CHLORURE DE VINYLE	DN 80	90	0.70	1.290	1.20	—	—
TUYAU EN CHLORURE DE POLYVINYLE	DN 75	90	0.70	1.350	1.20	0.10	0.10
	DN 50	63	0.70	1.363	1.20	0.10	0.10
	DN 30	40	0.70	1.340	1.20	0.10	0.10



PROTECTION DES TUYAUX TRAVERSANT LES COURS D'EAU

5.4 Plan d'exécution

5.4.1 Orientation de l'exécution

Si le présent projet est réalisé dans le cadre de la Coopération financière non remboursable du Japon, les travaux seront réalisés par un entrepreneur japonais qui travaillera sous la supervision d'un consultant japonais. D'ailleurs, il n'existe pas de consultant à Djibouti, où l'on fait appel à des consultants étrangers pour les travaux exécutés dans le cadre de l'aide étrangère.

La responsabilité de l'exécution des travaux incombera au Service du Génie Rural, Ministère de l'Agriculture et du Développement rural. Voici le plan d'exécution du projet:

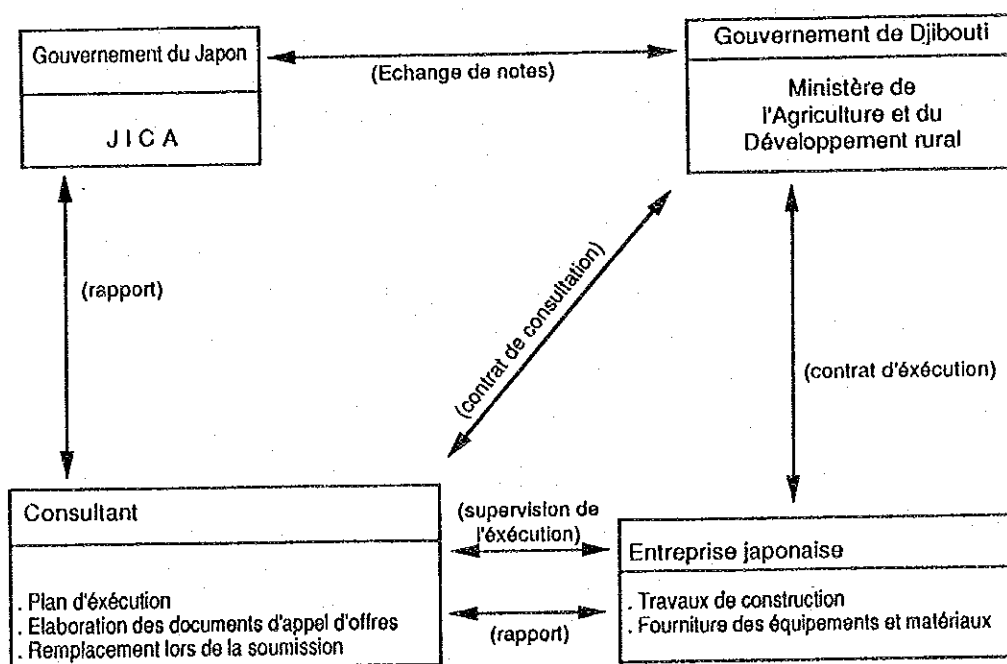


Figure - 17 Système d'exécution

5.4.2 Conditions de la construction et points à considérer lors de l'exécution

A Djibouti, tous les équipements et matériaux sont importés, et les types et quantités ne sont pas stables. Il y a sur place plusieurs sociétés d'origine française, qui assurent l'exécution dans le cadre du programme défini et une gestion correcte des équipements et matériaux. Comme dans les autres pays en voie de développement, la répartition des engins de construction par secteur n'est pas encore avancée et le système de location n'existant pas, il faudra donc que les engins de construction soient apportés du Japon.

La construction des installations de transport et de distribution de l'eau ne sont pas aussi complexes que la construction d'une usine de traitement, et n'exigent pas de procédés particuliers. Mais, comme la zone du projet se trouve dans une zone montagneuse volcanique, il peut y avoir des travaux de creusement de la roche pour la pose des canalisations.

Pour les travaux d'exécution, les structures de béton qui doivent être conformes aux règles de la construction à Djibouti, ainsi que les procédés d'exécution et dosages seront soumis au Ministère des Travaux publics, et il faudra que les résultats des essais de résistance soient acceptés. La zone du projet étant éloignée de Djibouti, il faudra que ce certificat soit délivré dans le délai le plus court.

Pour le transport à Djibouti, beaucoup de routes provinciales ne sont pas recouvertes, et il y a des endroits où le passage de gros camions risque d'être dangereux.

5.4.3 Plan de supervision de l'exécution

Le consultant japonais assurera les travaux de plan détaillé, de remplacement lors de la soumission et de supervision de l'exécution. Voici un aperçu des opérations nécessaires.

(1) Travaux de plan détaillé

Les travaux de plan détaillé comprennent l'établissement des dessins

détaillés basés sur le plan de base, les travaux de remplacement lors de la soumission et la supervision des travaux.

- . Elaboration des documents d'appel d'offres
- . Travaux de remplacement pour la soumission
- . Etablissement des documents des contrats

(2) Travaux de supervision de l'exécution

Le projet, comme indiqué ci-avant, prévoyant la construction d'installations de transport et de distribution de l'eau, un superviseur résident ayant plus de 10 ans d'expérience dans ce domaine sera envoyé sur place. Ce projet comportant également l'installation de groupes électrogènes et d'installations de pompe de transport de l'eau, un technicien des projets hydrauliques et mécanicien sera envoyé sur chaque site du projet durant 1 mois au milieu et à la fin de la période d'exécution.

5.4.4 Projet de fourniture des équipements et matériaux

Les équipements et matériaux nécessaires à l'exécution du projet seront en principe fournis par le Japon et Djibouti. Cependant, actuellement beaucoup de pompes immergées, de groupes électrogènes utilisés sont de fabrication européenne, et l'organisme d'exécution possède beaucoup de pièces de rechange pour ces produits; compte tenu des autres emplois possibles des pompes, ces produits seront fournis d'un pays tiers. Voici la liste des produits à fournir selon les pays concernés.

(1) Japon

Tuyaux de transport et de distribution de l'eau et autres types de tuyaux

Vanne à air, vannes d'arrêt et robinet de contrôle de vanne et robinets

Groupes électrogènes et ses pièces de rechange

(2) Djibouti

Pierraille, agrégats

Ciment

Renforts en fer

Bois, carburant

(3) Pays tiers

Pompe immergée et pièces de rechange

Pompe de transport de l'eau et pièces de rechange

Groupe électrogène et pièces de rechange

5.4.5 Programme d'exécution

Ce projet se divisera en deux phases s'il est réalisé dans le cadre de la Coopération financière non remboursable du Japon. Durant la première phase portera sur le village de Khor Angar: il faudra 4 mois pour les travaux de plan d'exécution et d'appel d'offres, puis 12 mois environ pour les travaux de construction comprenant la fabrication des équipements et matériaux et leur transport. La phase 2 couvrira les villages de Sagallou et de Dasbio, il faudra 2 mois pour les travaux de plan d'exécution et d'appel d'offres, et 12 mois pour les travaux de construction comprenant la fabrication et l'expédition des équipements et matériaux. La Figure - 16 donne les détails du programme.

Figure 18 Programme d'exécution

Nois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Phase I												
Plan d'exécution		(étude sur place)										
		(opérations au Japon)										
			(confirmation sur place)									
				(appel d'offres et évaluation des soumissions)								
	(total 4 mois)											
Forniture et exécution				(fabrication et fourniture des équipements et matériaux)								
				(expédition)								
			(Travaux de Khor Angar)									
	(total 12 mois)											
Phase II												
Plan d'exécution		(opérations au Japon)										
		(appel d'offres et évaluation des soumissions)										
	(total 2 mois)											
Forniture et exécution				(fabrication et fourniture des équipements et matériaux)								
				(expédition)								
			(Travaux de Sagallou et Dasbio)									
	(total 12 mois)											

5.4.6 Coût du projet

Dans le cadre de l'exécution du projet, la contribution de la partie djiboutienne est estimée à 3 millions yens.

La contribution de la partie djiboutienne comprend les éléments suivants:

- | | |
|--|---|
| (1) Contribution de la partie djiboutienne | 3,94 millions de FDJ
(env. 3,07 millions de yen) |
| 1) Aménagement du terrain
(désherbage, aménagement du terrain) | 821 mille FDJ
(env. 640 mille yen) |
| 2) Démontage de la clôture en place | 76 mille FDJ
(env. 59 mille yen) |
| 3) Démolition du réservoir
de distribution existant | 755 mille FDJ
(env. 590 mille yen) |
| 4) Aménagement des voies d'alimentation
pour chaque établissement | 2,118 millions de FDJ
(env. 1,654,000 yen) |
| 5) Divers | 170 mille FDJ
(env. 130 mille yen) |

- (2) Conditions de calcul des frais
- 1) Date de calcul: Septembre 1991
 - 2) Taux de change: 1 US\$ = 138,822 yen, 1 FDJ = 0,781 yen
 - 3) Période du projet: 2 phases, la période du plan détaillé et des travaux de construction de chaque phase est indiqué au programme d'exécution.
 - 4) Autres: Le projet sera exécuté conformément au système de la Coopération Financière non remboursable du Japon.

CHAPITRE 6 EFFETS DU PROJET ET CONCLUSION

CHAPITRE 6 EFFETS DU PROJET ET CONCLUSION

Sur la base de la requête de la République de Djibouti, et des résultats des discussions avec les personnes autorisées de la partie djiboutienne, de l'étude sur place et de l'étude faite au Japon, le présent projet a été classé projet d'urgence en vue de l'amélioration de l'alimentation en eau des villages de Khor Angar, Sagallou et Dasbio qui souffrent cruellement de l'insuffisance d'eau, parmi les projets d'hydraulique rurale qui s'inscrivent dans le cadre de la politique de sédentarisation de la population rurale établi par le Gouvernement de Djibouti. Actuellement, des installations hydrauliques de captage d'eau sont en cours de construction dans les villages ruraux, les 3 villages du projet y compris, sur la base des résultats de l'étude géologique et hydrogéologique menée de 1979 à 1982. Mais, des problèmes géologiques et hydrogéologiques ont fait que les installations hydrauliques pour les 3 villages du projet ont dû être construites loin des villages à alimenter, et les habitants concernés continuent comme par le passé à s'approvisionner en eau de puits de mauvaise qualité, ou bien sont alimentés par les camions citernes des collectivités locales. La situation ne s'est donc pas améliorée pour eux; et ils sont ainsi approvisionnés à raison de 5 l par personne et par jour environ.

La réalisation du présent projet permettra d'alimenter les habitants en un volume stable d'eau et ainsi d'améliorer leur niveau de vie (amélioration des conditions sanitaires, sédentarisation de la population agricole, etc.), ce qui permet de dire que la requête du Gouvernement Djiboutien est pertinente et que l'exécution du projet dans le cadre de la Coopération financière non remboursable est très significative.

Par ailleurs, après l'achèvement des installations, le Service du Génie rural du Ministère de l'Agriculture et du Développement rural s'occupera de la maintenance de la pompe immergée et du groupe électrogène, et les collectivités locales assureront la maintenance simple (remplacement des robinets, etc.) et l'exploitation (achat de carburant, de pièces d'usure pour le groupe électrogène, etc. et

fonctionnement d'équipement). Actuellement, le Service du Génie rural a mis en place une nouvelle brigade de maintenance, constituée comme la précédente dans le secteur Nord, et comme elle prévoit de confier le secteur Sud à l'ancienne brigade, on estime qu'il n'y aura pas de problème du point de vue organisationnel. Les frais de maintenance (env. 1.415.000 - 1.509.000 FDJ) des installations d'alimentation en eau des 3 villages (Khor Angar, Sagallou et Dasbio) ne correspondent qu'à 2% du budget total (88.554.000 - 111.985.000 FDJ) de la collectivité locale, et s'il manquait l'agent nécessaire à la maintenance à la collectivité locale, le Ministère de l'Agriculture et du Développement rural fournirait une subvention, ce qui fait que ce système sera sans faille.

De plus, l'exécution du présent projet permettra l'aménagement graduel des adductions d'eau au niveau des villages ruraux, et nous recommandons de confirmer et d'exécuter les mesures ci-dessous pour assurer l'exécution régulière et efficace du projet.

- 1) Addition d'ouvriers poseurs de canalisations pour la maintenance des installations de transport et de distribution de l'eau à la brigade de maintenance actuelle, et dans l'avenir, passage à 3 brigades de maintenance en renforçant les brigades actuelles, et gestion du système de maintenance à Djibouti en le divisant en secteur Nord, secteur Centre et secteur Sud.
- 2) Il faudra dresser le budget de maintenance annuel des collectivités locales au fur et à mesure de la progression de l'aménagement des installations hydrauliques au niveau régional.

Le Tableau - 35 résume la situation de l'alimentation en eau et ses problèmes et les dispositions prises dans la zone du projet, et les effets directs et indirects de la réalisation du présent projet.

Tableau - 35 Effets et amélioration de la situation actuelle
découlant de l'exécution du projet

Situation actuelle et problèmes	Dispositions du projet	Effets du projet
Les installations hydrauliques prévues pour les 3 villages du projet ont été construites loin de ces villages, mais les installations de transport et de distribution de l'eau n'ayant pas été aménagées, les habitants sont toujours obligés, comme dans le passé de s'alimenter aux puits existants dont l'eau est de mauvaise qualité, aux camions citernes, ou bien d'aller puiser eux-mêmes leur eau à ces installations lointaines. Par ailleurs, bien que le forage construit pour le village de Khor Angar dépasse les normes de qualité d'eau de l'OMS, il est difficile de trouver de l'eau de meilleure qualité dans les environs.	Construction des installations de transport et de distribution de l'eau (tuyaux de transport et de distribution, pompe de transport, réservoirs de distribution, etc.) depuis les forages existant jusqu'à la zone du projet.	Les 8.000 habitants de la zone du projet pourront bénéficier de 40 l d'eau par personne et par jour (actuellement ils n'ont que 5 l environ) après l'aménagement des installations de transport et de distribution de l'eau. Indirectement, l'alimentation en eau étant assurée, il sera inutile de consacrer du temps et des efforts au puisage de l'eau. Ainsi, ce projet contribuera à la politique de sédentarisation de la population rurale définie par le Gouvernement Djiboutien.

[DOCUMENTS ANNEXES]

1. Composition de la mission d'étude
 (1) Mission d'étude du plan de base

Nom	Responsabilité	Appartenance
Shoji OHTAKE	Chef de la mission	Section de l'Aide financière à titre de Don, Bureau de la Coopération économique, Ministère des Affaires Etrangères
Junichi WAKISAKA	Projets d'alimentation en eau	Section planification, Division des adduction d'eau, Ville de Hiroshima
Kouichiro KOUROKI	Gestion du projet	Section I Etude du plan de base, Division des Etudes de la Coopération financière non remboursable, Agence Japonaise de Coopération Internationale
Mashio YAMAHA	Projets d'alimentation en eau	Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.
Mitsuru MASHIO	Plan des installations d'alimentation en eau	"
Youichi HARADA	Gestion du débit et de la qualité de l'eau	"
Yoshihiro OHWADA	Interprète	"

(2) Mission d'explication du rapport provisoire

Nom	Responsabilité	Appartenance
Kouichiro KOUROKI	Chef de la mission	Section I Etude du plan de base, Division des Etudes de la Coopération financière non remboursable, Agence Japonaise de Coopération Internationale
Mashio YAMAHA	Projets d'alimentation en eau	Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.
Mitsuru MASHIO	Plan des installations d'alimentation en eau	"
Youichi HARADA	Gestion du débit et de la qualité de l'eau	"
Akira SHIMOJI	Interprète	"

2. Programme de l'étude

(1) Mission d'étude du plan de base

Jour	Date	Contenu
1	31/3 (di)	Départ de Narita
2	1/4 (lu)	Arrivée à Paris
3	2 (ma)	Arrivée à Djibouti, visite de courtoisie au Ministère de l'Agriculture et du Développement rural, concertation sur le programme de l'étude, explication du rapport de commencement, soumission du questionnaire
4	3 (me)	Explication abrégée concernant les 3 sites de la part du Ministère de l'Agriculture et du Développement rural, discussion au sujet du Questionnaire
5	4 (je)	Etude abrégée du village de KhorAngar et de l'installation de captage d'eau
6	5 (ve)	Etude de l'infrastructure de la ville d'Obock, collecte de documents
7	6 (sa)	Discussion au Ministère de l'Agriculture et du Développement rural aux questions posées
8	7 (di)	(1) Discussion concernant les questions posées au Ministère de l'Agriculture et du Développement rural (2) Etude abrégée à Dasbio
9	8 (lu)	(1) Visite de politesse à l'Office National des Eaux de Djibouti (ONED) (2) Visite de courtoisie à l'UNDP (3) Visiste de courtoisie au Bureau de la Coopération Française (4) Etude des installations de captage de la ville de Djibouti
10	9 (ma)	(1) Discussion concernant le Procès-Verbal et le questionnaire (2) Visite de courtoisie au Consulat d'Allemagne

			(3) Visite de courtoisie au Consulat d'Italie
11	10	(me)	Signature du Procès-Verbal
12	11	(je)	(1) Départ de Djibouti du personnel administratif (2) Conversation avec M. Bruno Silvestrini /LANDSYSTEMM SPA (Consultant chargé de l'aide italienne) sur Khor Angar et les conditions au moment de creusement du forage
13	12	(ve)	(1) Etude abrégée du forage de captage de Sagallou (2) Etude des environs du forage de Sagallou
14	13	(sa)	Conversation avec M. Bruno Silvestini /LANDSYSTEMM SPA (Consultant chargé de l'aide italienne)
15	14	(di)	Concertation des membres de la mission
16	15	(lu)	Discussion concernant les questions au Ministère de l'Agriculture et du Développement rural
17	16	(ma)	Classement des documents, discussion des membres de la mission
18	17	(me)	Classement des documents, discussion des membres de la mission
19	18	(je)	(1) Visite de politesse au Préfet d'Ali Sabiet (2) Etude du forage prévu pour l'alimentation de Dasbio (3) Etude sur place du tracé des canalisations
20	19	(ve)	Essai de pompage des forages existants à Dasbio
21	20	(sa)	Etude sur les infrastructures auprès du commissaire adjoint d'Ali Sabieh
22	21	(di)	Questions et réponses sur le questionnaire avec Ministère de l'Agriculture et du Développement rural
23	22	(lu)	(1) Etude sur site prévu à Sagallou (2) Etude sur site prévu pour la canalisation (3) Visite de courtoisie au chef de district de Tajourah
24	23	(ma)	(1) Etude sur site prévu à Sagallou (2) Etude sur site prévu aux alentours de Tajourah
25	24	(me)	Etude sur les infrastructures auprès du chef de district de Tajourah
26	25	(je)	Réunion et classement des documents

27	26	(ve)	Réunion et classement des documents
28	27	(sa)	(1) Etude sur place (installations de prise d'eau existantes, infrastructures) à Khor Angar (2) Etude sur site prévu à Khor Angar (3) Etude sur site pour la canalisation
29	28	(di)	(1) Etude sur site prévu aux alentours d'Obock (2) Etude sur les infrastructures à Obock
30	29	(lu)	Etude sur les infrastructures d'Obock à Tajourah
31	30	(ma)	Classement des documents, réunion
32	1/5	(me)	Classement des documents, réunion
33	2	(je)	Questions et réponses sur le questionnaire avec Ministère de l'Agriculture et du Développement rural
34	3	(ve)	Classement des documents
35	4	(sa)	Questions et réponses sur le questionnaire avec Ministère de l'Agriculture et du Développement rural
36	5	(di)	Questions et réponses sur le questionnaire avec Ministère de l'Agriculture et du Développement rural
37	6	(lu)	Derniers entretiens au Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural
38	7	(ma)	(1) Obtention des documents à l'UNDP (2) Etude auprès de l'ONED (3) Confirmatin sur les situations de site pour le nouveau forage à Sagallou
39	8	(me)	Départ de Djibouti
40	9	(je)	Arrivée à Tokyo

(2) Mission d'explication du rapport provisoire

Jour	Date		Contenu
1	23/8	(ve)	Départ de Narita
2	24	(sa)	Arrivée à Paris
3	25	(di)	Arrivée à Djibouti, visite de courtoisie au Ministère de l'Agriculture et du Développement rural, concertation sur le programme de l'étude, présentation du rapport provisoire, soumission du questionnaire
4	26	(lu)	Ministère de l'Agriculture et du Développement rural, discussion au sujet du Procès-verbal Déplacement (Djibouti -> Sagallou), étude aux environs de site prévu à Sagallou
5	27	(ma)	Discussion au Ministère de l'Agriculture et du Développement rural Essai de débit du forage à Sagallou (suffisant), déplacement (Sagallou -> Obock)
6	28	(me)	Visite de courtoisie à l'ONED et l'ISERT, discussion Etude sur l'état des forages existants à Khor Angar
7	29	(ju)	Déplacement (Djibouti -> Sagallou), visite au nouveau forage de Sagallou, déplacement (Sagallou -> Djibouti) Déplacement (Obock -> Sagallou), essais de débit sur le nouveau forage de Sagallou, déplacement (Sagallou -> Djibouti)
8	30	(ve)	Concertation des membres de la mission
9	31	(sa)	Signature du Procès-verbal
10	1/9	(di)	Etude supplémentaire, départ de Djibouti
11	2	(lu)	Arrivée à Paris, rapport au bureau de JICA à Paris, et à l'Ambassade, départ de Paris
12	3	(ma)	Arrivée à Tokyo

3. Liste des principales personnes rencontrées

(1) Mission d'étude du plan de base

1) MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DU DEVELOPPEMENT RURAL DU DJIBOUTI

- | | |
|-------------------------|--|
| - MOHAMED MOUSSA CHEHEM | MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DU DEVELOPPEMENT RURAL |
| - MOHAMED WABERI ASKAS | CONSEILLER TECHNIQUE |
| - ALAIN BERNARD | CONSEILLER TECHNIQUE |
| - JEAN JUE LEEHARDT | CONSEILLER TECHNIQUE |
| - MOHAMED HASSEN ISMAEL | CHEF DE SERVICE DU GENE RURAL |
| - BRUNO METRAL | CHEF SECTEUR, GENIE RURAL |
| - DANIEL BOURREL | CHEF DES TRAVAUX EQUIPEMENTS RURAUX |
| - PAOLO SCOPSI | MAINTENANCE, GENIE RURAL |
| - MOHAMED ISSA AWALE | ADJOINT CHEF SECTEUR, GENIE RURAL |
| - AMED HOUSSEIN | HYDROGEOLOGIE, GENIE RURAL |
| - ISMAEL ELMI | GEOLOGIE, GENIE RURAL |
| - KARL H. BLASS | CHEF SUB-DIVISION FARAGES |

2) OFFICE NATIONAL DES EAUX DE DJIBOUTI (ONED)

- | | |
|--------------------|---------------------|
| - ABOULKADER KAMIL | DIRECTEUR |
| - DR. MULLER | HYDROGEOLOGIE, BGR |
| - GAMAL ELDIN | HYDROGEOLOGIE, BGRD |

3) DISTRICT D'OBOCK

- | | |
|----------------|---------------------|
| - MOHAMED DINI | COMMISSAIRE D'OBOCK |
|----------------|---------------------|

4) DISTRICT D'TAJOURAH

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| - SALEM ABDALLAH YOUSSEUF | COMMISSAIRE D'TAJOURAH |
|---------------------------|------------------------|

5) DISTRICT D'ALI SABIET

- | | |
|------------------------|-------------------------------|
| - OSMAN AHMED YOUSSEUF | CHEF DE DISTRICT D'ALI SABIEH |
| - KABO IDISS BARAGOITA | LE COMMISSAIRE ADJOINT |

6) LANDSYSTEM SPA

- | | |
|---------------------|--------------------|
| - BRUNO SILVESTRINI | DIRECTEUR TECHNICO |
|---------------------|--------------------|

- 7) MINISTERE DES AFFAIRS ETRANGERES
 - GAWAD FARAH
- 8) CONSULAT DE LA R.F.A.
 - PIERRE E. GUICHENEY CONSUL GENERAL HONORAIRE
- 9) CONSULAT DE L'ITALIE
 - DR. EGIZIO FALASCHI CONSUL GENERAL
- 10) UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME
 - MOHAMED BERREZOUG RESIDENT COODINATEUR

(2) Mission d'explication du rapport provisoire

1) MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DU DEVELOPPEMENT RURAL DU
DJIBOUTI

- | | |
|-------------------------|---|
| - MOHAMED MOUSSA CHEHEM | MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DU
DEVELOPPEMENT RURAL |
| - MOHAMED WABERI ASKAS | CONSEILLER TECHNIQUE |
| - JEAN JUE LEEHARDT | CONSEILLER TECHNIQUE |
| - MOHAMED HASSEN ISMAEL | CHEF DE SERVICE DU GENE RURAL |
| - LUCUIKMO VALEDTE | MAINTENANCE, GENIE RURAL |
| - MOHAMED ISSA AWALE | ADJOINT CHEF SECTEUR, GENIE RURAL |
| - KAMIL DAOUD | HYDROGEOLOGIE, GENIE RURAL |
| - ISMAEL ELMI | GEOLOGIE, GENIE RURAL |
| - COSMA RADU | CHEF SUBDIVISION FORAGES |
| - ANDRE JEAN KALUKI | CONSEILLER TECHNIQUE |

2) OFFICE NATIONAL DES EAUX DE DJIBOUTI (ONED)

- | | |
|--------------------|-----------|
| - ABOULKADER KAMIL | DIRECTEUR |
|--------------------|-----------|

3) L'INSTITUT SUPERIEUR D'ETUDES ET DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES
(ISERST)

- | | |
|---------------------------|-------------|
| - ABDIRAHMAN ELMI GAFFANE | GEOLOGIE |
| - ABDI ABDILAHI | GEOCHIMISTE |

4) AMBASSADE DU JAPON EN FRANCE

- | | |
|--------------|------------|
| - KOUJI NIKI | SECRETAIRE |
|--------------|------------|

5) BUREAU DE JICA EN FRANCE

- | | |
|-------------------|---------------------|
| - TSUNEO TSUKADA | DIRECTEUR DU BUREAU |
| - TSUNEO KUROKAWA | PERSONNEL |

4. Liste des documents collectés

- (1) EVALUATION HYDROLIQUE DE L'AFRIQUE AU SUD DU SAHARA/ RAPPORT DEFINITIF/ OCTOBRE 1989/ SIR ALEXANDER GIBB & PARTNERS
- (2) TARIF OFFOCIEL HORS TAXES/ 1986/MINISTERE DES TRAVAUX PUBLICS
- (3) PROJET DE REALISATION ET EQUIPEMENT DE 15 FIRAGES PRODUCTIF DANS LA REPUBLIQUE DE DJIBOUTI/ RAPPORT FINAL VOL.1/ AOUT 1990/ LANDSYSTEM-TCHNOSOL
- (4) PROJET DE REALISATION ET EQUIPEMENT DE 15 FORAGES PRODUCTIF DANS LA REPUBLIQUE DE DJIBOUTI/ RAPPORT FINAL VOL.3/ AOUT 1990/ LANDSYSTEM-TCHNOSOL
- (5) PROJET D'ARRETE DES COMPTES EXCERCICE 1987/ OFFICE NATIONAL DES EAUX DE DJIBOUTI
- (6) PROJET D'ARRETE DES COMPTES EXCERCICE 1988/ OFFICE NATIONAL DES EAUX DE DJIBOUTI
- (7) PROJET D'ARRETE DES COMPTES EXCERCICE 1989/ OFFICE NATIONAL DES EAUX DE DJIBOUTI
- (8) PROJET D'ARRETE DES COMPTES EXERCICE 1990
- (9) ANNUAIRE STATISTIQUE DE DJIBOUTI/ RESULTATS DE 1988/ MINISTERE DU COMMERCE, DES TRANSPORTS ET DU TOURISME
- (10) DJIBOUTI RAPPORT 1988/ UNDP
- (11) DJIBOUTI DATA 1989/ UNDP
- (12) COMPTE DEFINITIF DU BUDGET DE L'ETAT/ EXCERCICE 1989/ MINISTERE DES FINANCES ET DE L'ECONOMIE NATIONALE
- (13) BUDGET DE L'ETAT/ EXERCICE 1990/ REPUBLIQUE DE DJIBOUTI
- (14) BUDGET DE L'ETAT/ EXERCICE 1991/ REPUBLIQUE DE DJIBOUTI
- (15) CREATION OU RESTAURATION DE 61 POINTS D'EAU POTABLE EN ZONE RURAL/ MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DU DEVELOPPEMENT RURAL
- (16) CREATION OU RETAURATION DE 61 POINTS D'EAU POTABLE EN ZONE RURALE/MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DU DEVELOPPEMENT
 - COMPLEMENTS DES MESURES A EFFETUER
- (17) COLLECTE ET STOCKAGE DES DONNEES INVENTAIRE HYDROGEOLOGIQUE
- (18) CARTES
 - CARTE DE LA COTE FRANÇAISE DES SOMALIS AU 1/100.000/ KHOR ANGAR
 - CARTE DE LA COTE FRANÇAISE DES SOMALIS AU 1/100.000/ ALI SABIET
 - CARTE DE LA COTE FRANÇAISE DES SOMALIS AU 1/100.000/ ESAL
 - CARTE DE LA COTE FRANÇAISE DES SOMALIS AU 1/100.000/ DIKIL

- CARTE DE LA COTE FRANÇAISE DES SOMALIS AU 1/100.000/ ABHE BAD
- CARTE GENERALE POSITION DE FORAGES PIEZOMETRIE DE LA NAPPE
- CARTE GEOLOGIQUE DE LA REPUBLIQUE DE DJIBOUTI AU 1/100.000
- CARTE DES POINTS D'EAU INVENTORIES
- CARTE DES POINTS D'EAU INVENTORIES (FORAGES ALIMENTANT LA VILLE DE DJIBOUTI)
- PRECIPITATIONS ET EAUX DES SURFACE
- ESQUISSE GEOLOGIQUE DE LA REPUBLIQUE DE DJIBOUTI
- GEOLOGIQUE/ STRUCTURE PERMEABILITE DES ROCHES
- MORPHOLOGIE SIMPLIFIEE
- NAPPES SOUTERRAINES SURFACE PIEZOMETRIQUE (HYPOTHESE)
- PROFONDEUR DU NIVEAU D'EAU
- QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES
- ESTIMATIONS APPROXIMATIVES DES POSSIBILITES D'UTILISATION DES EAUX SOUTERRAINES, A PARTIR DES FORAGES, POUR L'IRRIGATION
- ALIMENTATION DES NAPPES SOUTERRAINES AU TERRITOIRE DE LA REPUBLIQUE SW DJIBOUTI
- COMPLEMENTS DES MESURES A EFFECTUER

5. Procès-Verbal

PROCES-VERBAL RELATIF A L'ETUDE DE PLAN DE BASE SUR
LE PROJET DE L'ADDUCTION D'EAU DANS LES VILLAGES RURAUX DE LA
REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

En réponse à la requête du Gouvernement de la République de Djibouti sur le projet de l'adduction d'eau dans les villages ruraux (appelé ci-après le "Projet"), le Gouvernement du Japon a décidé d'effectuer une étude de plan de base, et à cet effet, l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA) a envoyé au Djibouti une mission d'étude, dirigée par Monsieur Shoji OTAKE, Bureau de la Coopération Financière Non-Remboursable Direction de la Coopération Economique, Ministère des Affaires Etrangères, du 31 Mars au 9 Mai 1991.

La mission Japonaise a eu une série de discussions et d'échanges d'opinion avec les responsables concernés du Gouvernement Djiboutien.

D'après les résultats de ladite étude et de la concertation, les deux parties ont confirmé les principaux points qui figurent sur les documents ci-annexés. La mission effectuera ladite étude et élaborera le Rapport sur l'Etude de Plan de base relatif au Projet et à la base desdits points.

Fait à Djibouti, le 10 Avril 1991.

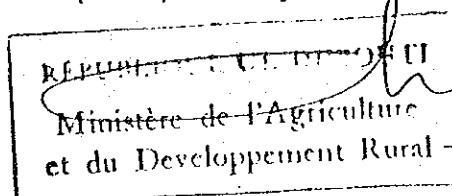
Shoji OTAKE

Chef de Délégation de la JICA
pour l'Etude de Plan de Base

大竹 庄治

Pour Le Ministre de l'Agriculture
et du Développement Rural de
Djibouti

Mohamed Waberi ASKAR
Conseiller technique de Ministre
de l'Agriculture et du
Développement Rural de la
République de Djibouti



1. OBJECTIF DU PROJET

Le Projet a pour objectif de construire dans les villages ruraux de Djibouti les installations de stockage et de distribution d'eau dans le cadre du système d'approvisionnement en eau potable sous tutelle du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, afin d'assurer aux habitants des villages l'alimentation en eau potable et d'améliorer leurs conditions de vie.

2. SITE DE PROJET

Les zones faisant l'objet du présent Projet sont 3 villages: Khor Angar, Sagallou et Dasbio. Les sites du Projet figurent sur l'ANNEXE I.

3. CONTENU DU PROJET

Le contenu du présent Projet requis par le Gouvernement Djiboutien est le suivant:

1) Le présent Projet fait partie du "Projet d'Approvisionnement en eau dans les villages de la République de Djibouti" défini par le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, et le Projet sera réalisé comme une mesure d'urgence en vue d'éliminer la pénurie actuelle d'eau.

2) Les installations du présent Projet sont constituées comme suit:

- (1) Equipement de stockage et de distribution d'eau
- (2) Equipement des pompes
- (3) Accessoires desdits équipements

4. ORGANISME CHARGE DE L'EXECUTION

L'Organisme de la partie Djiboutienne chargé de l'exécution du présent Projet est le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural.

5. SYSTEME DE LA COOPERATION FINANCIERE NON-REMBOURSABLE DU JAPON

(1) Le gouvernement Djiboutien a bien compris le système de la Coopération financière non-remboursable du Japon.



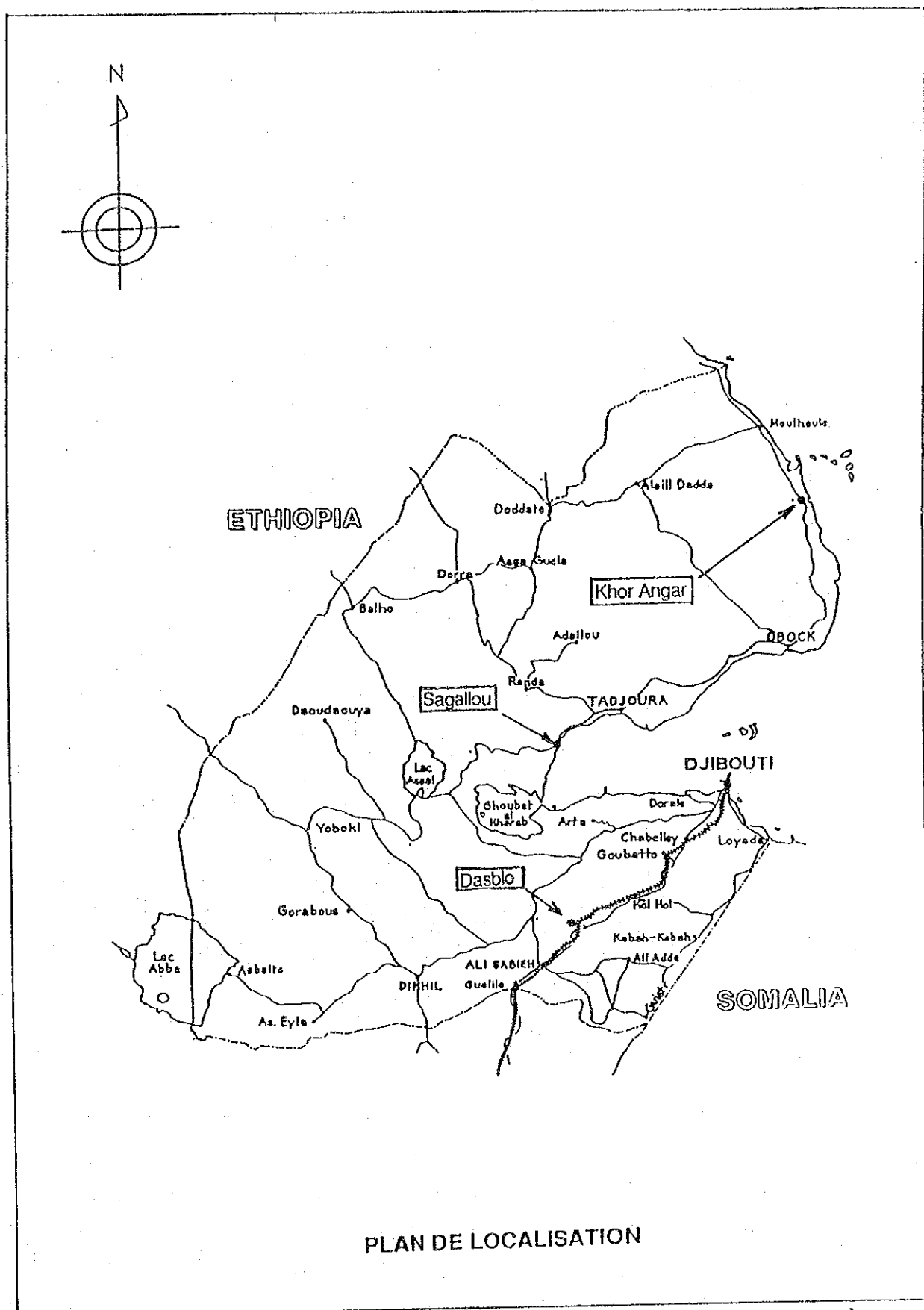
- (2) Si le gouvernement Japonais procède à la Coopération financière non-remboursable du présent Projet, le gouvernement Djiboutien s'engagera à prendre les mesures précisées à l'ANNEXE II et nécessaires à la progression régulière du Projet.

6. APERCU DU PROCESSUS DE L'ETUDE

- (1) La JICA élaborera l'Ebauche du Rapport Final écrite en français et déléguera une mission d'étude pour l'explication dudit Rapport en Juillet 1991.
- (2) Si le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural accepte le contenu de l'Ebauche du Rapport Final, la JICA rédigera le Rapport Final et l'expédiera au Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural avant la fin d'octobre 1991.

L

ch



ANNEXE II

DISPOSITIONS A PRENDRE PAR LE GOUVERNEMENT DJIBOUTIEN

1. Acquisition et aménagement des terrains nécessaires à la réalisation du Projet.
2. Réglement à la charge de la partie Djiboutienne de la commission de la banque Djiboutienne et de la Banque de Change Japonaise découlant de A/B(arrangement bancaire).
3. Intervention pour que les équipements importés dans le cadre de la coopération financière non-remboursable soient exonérés d'impôts (y compris T.I.C.) et taxes douanières et rapidement dédouanés.
4. Intervention pour que, les Japonais, chargés de fournir les équipements et les services dans le cadre du Contrat approuvé du présent Projet, bénéficient des facilités d'entrée et de séjour au Djibouti. Octroi des facilités à l'exécution de leurs travaux.
5. Octroi de l'autorisation pour que les Japonais, chargés de réaliser des travaux dans le cadre du Contrat approuvé du présent Projet, soient exonérés d'impôts.
6. Toute demande, approbation ou autre document exigé par la législation Djiboutienne pour la réalisation du Projet.
7. Affectation du budget et des effectifs nécessaires à l'exploitation-entretien de l'installation après l'achèvement du présent Projet.
8. En dehors des points mentionnés ci-dessus, s'il y a la nécessité de couvrir les frais découlant du Projet, notamment d'analyse de laboratoire béton-armé etc., le paiement sera fait à la charge de la partie Djiboutienne.
9. Fourniture des renseignements et données nécessaires à l'exécution des travaux aux consultants et constructeurs Japonais.

[Signature]

[Signature]

PROCES VERBAL DE DISCUSSION PROJET DE
L'ADDITION D'EAU DANS LES VILLAGES
RURAUX DE LA REPUBLIQUE DE DJIBOUTI.

DANS LE CADRE DE LA COOPERATION FINANCIERE
NON-REMBOURSABLE DU JAPON.

En réponse à la requête faite par le Gouvernement Djiboutien pour la Coopération Financière Non-Remboursable sur le projet de l'adduction d'eau dans les villages ruraux de la République de Djibouti (ci-après dénommé " le projet") le Gouvernement du JAPON a décidé d'exécuter l'étude de plan de base du projet et l'Agence Japonaise de coopération internationale (ci-après dénommé " la jica") l'a affectuée .

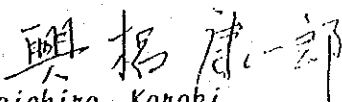
La JICA a envoyé à Djibouti du 2 avril au 10 avril 1991, une mission d'étude dirigée par M. Shoji OTAKE, Bureau de la Coopération Financière Non-Remboursable, Direction de la Coopération Economique, Ministère des Affaires Etrangères.

Dès son retour au JAPON , la mission a établi un projet du rapport final conformément aux analyses approfondies des résultats des études effectuées.

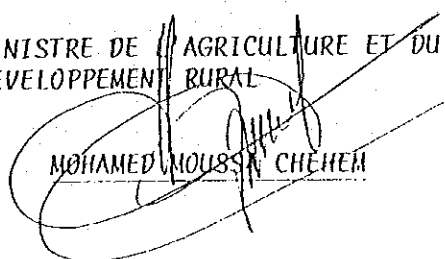
La JICA a envoyé de nouveau du 25 AOUT au 31 AOUT 1991, une autre mission dirigée par M. Koichiro KOROKI, première division d'étude des schémas de base JICA, en vue de présenter ledit projet du rapport final aux autorités Djiboutiennes

A l'issue des discussions sur le contenu dudit projet et de l'analyse qui en a été faite, il a été arrêté ce qui suit ci-après.

Fait à Djibouti le 31 AOUT 1991.


M. Koichiro Koroki.
Le Chef de Mission JICA

MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET DU
DEVELOPPEMENT RURAL


MOHAMED MOUSSA CHEHEM

1. La partie Djiboutienne.

- a donné son accord de principe sur le contenu du projet de rapport final.
- a réconfirmé sa compréhension du mécanisme de la Coopération financière non-remboursable du Gouvernement Japonaise:
- a réconformé son engagement pour tout ce qui a été repris dans l'Annexe 1.

2. Les parties Djiboutienne et Japonaise.

-Ont constaté que le nouveau site proposé pour Sagallou dans le révision du gouvernement de Djibouti est pertinent et que le rapport final serait élaboré en se basant sur les résultats de l'étude complémentaire réalisée par la Mission pour l'explication du projet du rapport final.

3. Les membres de la mission d'étude ont pu confirmer que l'approvisionnement en eau était difficile sur l'ensemble du territoire de Djibouti et que le gouvernement de Djibouti mettait l'accent sur l'alimentation en eau pour améliorer les conditions de vie de la population.

4. La partie japonaise s'engage à soumettre au Gouvernement de Djibouti après correction et prise en compte des remarques faites lors de discussions, le rapport final (en français) en dix (10) exemplaires au mois de Novembre 1991.

AU M.A.D.R. à Djibouti B.P. 453

ANNEXE 1.

DISPOSITION A PRENDRE PAR LE GOUVERNEMENT DJIBOUTIENNE

1. Acquisition et aménagement des terrains nécessaires à la réalisation du projet .

11/4

11/4

2. Règlement à la charge de la partie Djiboutienne de la Commission de la banque Djiboutienne et de la Banque de Change Japonaise découlant de A/B (Arrangement bancaire).
3. Intervention pour que les équipements importés dans le cadre de la coopération financière non-remboursable soient exonérés d'impôts (y compris T.I.C.) et taxes douanières et rapidement dédouanés.
4. Intervention pour que les Japonais , chargés de fournir les équipements et les services dans le cadre du Contrat approuvé du présent projet, , bénéficient des facilités d'entrée et de séjour à Djibouti. L'octroi des Facilités à l'exécution de leurs travaux.
5. Octroi de l'autorisation pour que les Japonais, chargés de réaliser des travaux dans le cadre du Contrat approuvé du présent , projet, soient exonérés d'impôts.
6. Toutes demande, approbation ou autre document exigé par la législation Djiboutienne pour la réalisation du projet .
7. Affectation du budget et des effectifs nécessaires à l'exploitation-entretien de l'installation après l'achèvement du présent projet.
8. Prise en charge de toutes dépenses, autres que celles couvertes par la coopération financière non-remboursable nécessaires à la construction et aux transport et montage des équipements .
9. Fourniture des renseignements et données nécessaires à l'exécution des travaux pour les consultants Japonais.

11/12

11/12

6. Relevés des essais de pompage et résultats

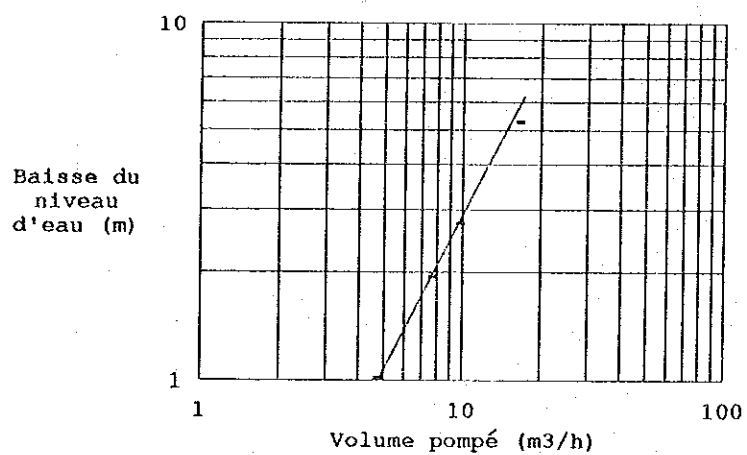
(1) Samallou 1 (Khor-Angar)

1) Essai de pompage par étapes

Heure	Durée (min.)	Volume pompé (m ³ /h)	Niveau de l'eau (m)	Baisse du niveau d'eau (m)
12:00:00	0.0	4.615	24.13	0.00
	0.5		24.70	0.57
	1.0		24.88	0.75
	2.0		24.90	0.77
	3.0		24.92	0.79
	4.0		24.93	0.80
	5.0		24.93	0.80
	6.0		24.94	0.81
	8.0		24.98	0.85
	10.0		25.00	0.87
	12.0		25.02	0.89
	15.0		25.06	0.93
	20.0		25.10	0.97
	25.0		25.14	1.01
	30.0		25.14	1.01
	0.0	7.48	24.13	0.00
	0.5		24.72	0.59
	1.0		24.91	0.78
	2.0		25.12	0.99
	3.0		25.28	1.15
	4.0		25.37	1.24
	5.0		25.44	1.31
	6.0		25.50	1.37
	8.0		25.62	1.49
	10.0		25.68	1.55
	12.0		25.74	1.61
	15.0		25.80	1.67
	20.0		25.90	1.77
	25.0		25.93	1.80
	30.0		25.98	1.85
	40.0		26.07	1.94
	50.0		26.07	1.94

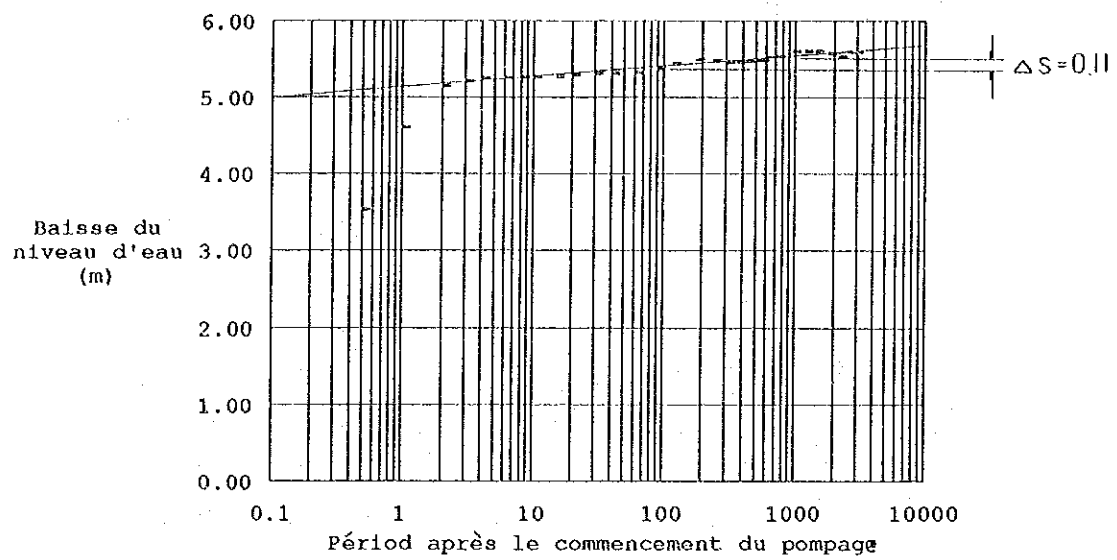
	60.0		26.07	1.94
	0.0	9.47	24.13	0.00
	0.5		25.02	0.89
	1.0		25.23	1.10
	2.0		25.52	1.39
	3.0		25.65	1.52
	4.0		25.84	1.71
	5.0		25.94	1.81
	6.0		26.06	1.93
	8.0		26.14	2.01
	10.0		26.26	2.13
	12.0		26.32	2.19
	15.0		26.41	2.28
	20.0		26.53	2.40
	25.0		26.63	2.50
	30.0		26.67	2.54
	40.0		26.74	2.61
	50.0		26.79	2.66
	60.0		26.82	2.69
	70.0		26.84	2.71
	80.0		26.85	2.72
	90.0		26.86	2.73
	0.0	16.03	24.13	0.00
	0.5		25.52	1.39
	1.0		26.21	2.08
	2.0		26.74	2.61
	3.0		27.06	2.93
	4.0		27.31	3.18
	5.0		27.55	3.42
	6.0		27.77	3.64
	8.0		27.90	3.77
	10.0		28.07	3.94
	12.0		28.24	4.11
	15.0		28.39	4.26
	20.0		28.58	4.45
	25.0		28.78	4.65
	30.0		28.92	4.79
	40.0		29.07	4.94
	50.0		29.22	5.09

	60.0		29.30	5.17
	70.0		29.34	5.21
	80.0		29.36	5.23
	90.0		29.38	5.25



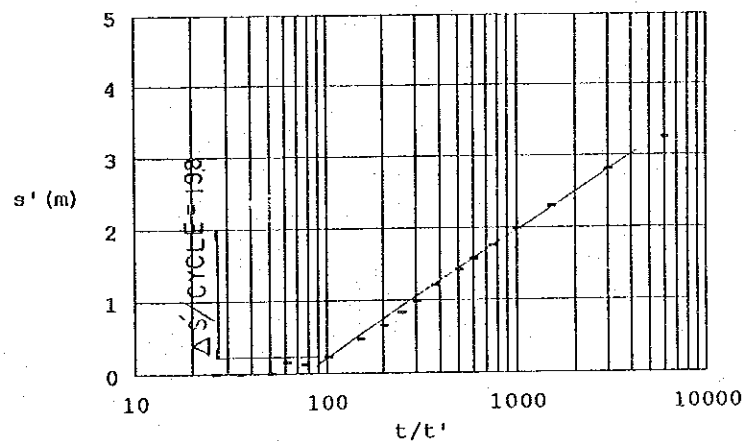
2) Essai de pompage à volume constant

Heau	Durée (min.)	Volume pompé (m3/h)	Niveau de l'eau (m)	Baisse du niveau d'eau (m)
			24.13	0.00
20:00:00	0.0		24.32	0.19
	0.5	16.03	25.86	1.73
	1.0		26.36	2.23
	2.0		26.75	2.62
	3.0		27.07	2.94
	4.0		27.31	3.18
	5.0		27.52	3.39
	6.0		27.65	3.52
	8.0		27.89	3.76
	10.0		28.05	3.92
	12.0		28.24	4.11
	15.0		28.42	4.29
	20.0		28.64	4.51
	30.0		28.95	4.82
	40.0		29.12	4.99
	60.0		29.40	5.27
	90.0		29.62	5.49
	120.0		29.65	5.52
	180.0		29.63	5.50
	240.0		29.66	5.53
	300.0		29.67	5.54
	360.0		29.65	5.52
	480.0		29.62	5.49
	600.0		29.63	5.50
	720.0		29.63	5.50
	960.0		29.65	5.52
	1200.0		29.65	5.52
	1440.0		29.65	5.52
	1800.0		29.66	5.53
	2160.0		29.66	5.53
	2520.0		29.67	5.54
	2880.0		29.65	5.52



3) Essai de récupération

Heure (min.)	Période après le commencement du pompage; t	Période après l'interruption du pompage; t'	Niveau d'eau (m)	Niveau d'eau restant après la récupération (s')	t/t'	log t/t'
0.0	2880.0	0.0	29.65	5.52	-	-
0.5	2880.5	0.5	27.37	3.24	5761.0	3.76
1.0	2881.0	1.0	26.94	2.81	2881.0	3.46
2.0	2882.0	2.0	26.42	2.29	1441.0	3.16
3.0	2883.0	3.0	26.12	1.99	961.0	2.98
4.0	2884.0	4.0	25.88	1.75	721.0	2.86
5.0	2885.0	5.0	25.70	1.57	577.0	2.76
6.0	2886.0	6.0	25.55	1.42	481.0	2.68
8.0	2888.0	8.0	25.33	1.20	361.0	2.56
10.0	2890.0	10.0	25.11	0.98	289.0	2.46
12.0	2892.0	12.0	24.95	0.82	241.0	2.38
15.0	2895.0	15.0	24.77	0.64	193.0	2.29
20.0	2900.0	20.0	24.60	0.47	145.0	2.16
30.0	2910.0	30.0	24.36	0.23	97.0	1.99
40.0	2920.0	40.0	24.26	0.13	73.0	1.86
50.0	2930.0	50.0	24.28	0.15	58.6	1.77
60.0	2940.0	60.0	24.14	0.01	49.0	1.69
90.0	2970.0	90.0	24.13	0.00	33.0	1.52
120.0	3000.0	120.0	24.13	0.00	25.0	1.40

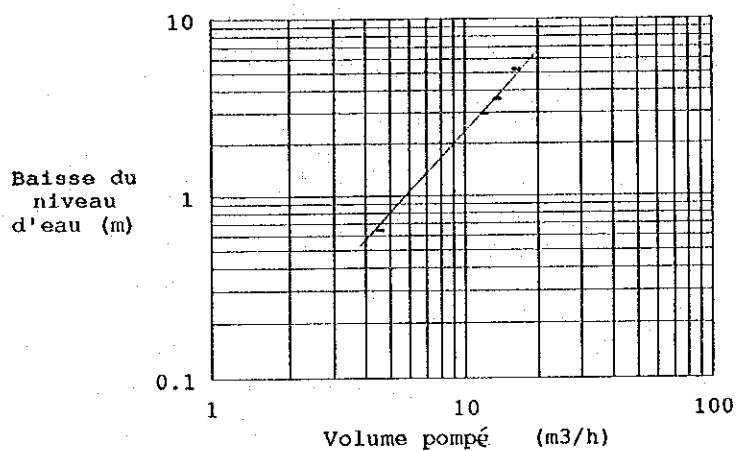


(2) Samallou 2 (Khor-Angar)

1) Essai de pompage par étapes

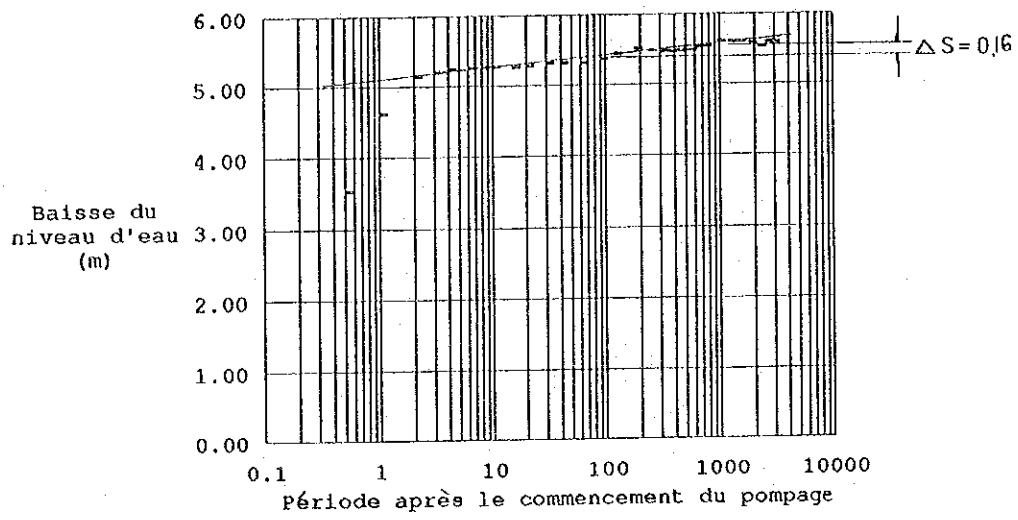
Heure	Durée (min.)	Volume pompé (m3/h)	Niveau de l'eau (m)	Baisse du niveau d'eau (m)
10:52:00	0.0	4.390	24.36	0.00
	0.5		25.12	0.76
	1.0		25.04	0.68
	2.0		25.00	0.64
	3.0		25.00	0.64
	4.0		25.00	0.64
	5.0		25.00	0.64
	6.0		25.00	0.64
	8.0		25.00	0.64
	10.0		25.00	0.64
	12.0		25.00	0.64
	15.0		25.00	0.64
	20.0		25.00	0.64
	25.0		25.00	0.64
	30.0		25.00	0.64
	0.5	11.61	25.12	0.76
	1.0		26.97	2.61
	2.0		27.23	2.87
	3.0		27.27	2.91
	4.0		27.27	2.91
	5.0		27.28	2.92
	6.0		27.29	2.93
	8.0		27.30	2.94
	10.0		27.31	2.95
	12.0		27.31	2.95
	15.0		27.31	2.95
	20.0		27.31	2.95
	25.0		27.31	2.95
	30.0		27.31	2.95
	0.5	13.01	26.95	2.59
	1.0		27.52	3.16
	2.0		27.78	3.42
	3.0		27.85	3.49

	4.0		27.87	3.51
	5.0		27.88	3.52
	6.0		27.89	3.53
	8.0		27.90	3.54
	10.0		27.91	3.55
	12.0		27.91	3.55
	15.0		27.92	3.56
	20.0		27.92	3.56
	25.0		27.92	3.56
	30.0		27.92	3.56
	0.5	15.65	27.72	3.36
	1.0		28.76	4.40
	2.0		29.23	4.87
	3.0		29.34	4.98
	4.0		29.40	5.04
	6.0		29.45	5.09
	8.0		29.49	5.13
	10.0		29.51	5.15
	12.0		29.52	5.16
	15.0		29.52	5.16
	20.0		29.53	5.17
	25.0		29.56	5.20
	30.0		29.57	5.21
	40.0		29.60	5.24
	50.0		29.62	5.26
	60.0		29.62	5.26
	70.0		29.62	5.26
	80.0		29.62	5.26
	90.0		29.62	5.26



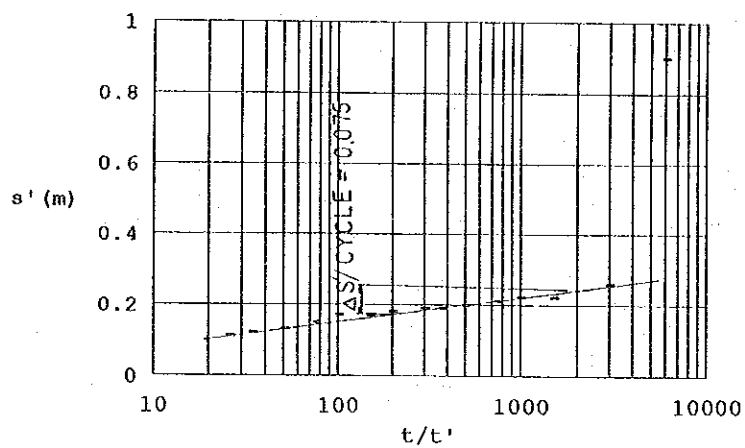
2) Essai de pompage à volume constant

Heure	Durée (min.)	Volume pompé (m ³ /h)	Niveau de l'eau (m)	Baisse du niveau d'eau (m)
15:00:00	0.0	15.69	24.36	0.00
	0.5		27.88	3.52
	1.0		28.97	4.61
	2.0		29.51	5.15
	3.0		29.56	5.20
	4.0		29.60	5.24
	6.0		29.61	5.25
	8.0		29.62	5.26
	10.0		29.62	5.26
	15.0		29.62	5.26
	20.0		29.64	5.28
	30.0		29.67	5.31
	40.0		29.67	5.31
	60.0		29.68	5.32
	90.0		29.73	5.37
	120.0		29.80	5.44
	180.0		29.86	5.50
	240.0		29.84	5.48
	300.0		29.82	5.46
	360.0		29.82	5.46
	420.0		29.83	5.47
	480.0		29.84	5.48
	540.0		29.84	5.48
	600.0		29.88	5.52
	720.0		29.90	5.54
	960.0		29.96	5.60
	1200.0		29.96	5.60
	1440.0		29.96	5.60
	1800.0		29.94	5.58
	2160.0		29.90	5.54
	2520.0		29.95	5.59
	2880.0		29.95	5.59



3) Essai de récupération

Heau (min.)	Période après le commencement du pompage; t	Période après l'interruption du pompage; t'	Niveau d'eau (m)	Niveau d'eau rectant après la récupération (s')	t/t'	log t/t'
0.0	2880.0	0.0	29.95	5.59	-	-
0.5	2880.5	0.5	25.26	0.90	5761.0	3.76
1.0	2881.0	1.0	24.62	0.26	2881.0	3.46
2.0	2882.0	2.0	24.58	0.22	1441.0	3.16
3.0	2883.0	3.0	24.58	0.22	961.0	2.98
4.0	2884.0	4.0	24.57	0.21	721.0	2.86
6.0	2886.0	6.0	24.56	0.20	481.0	2.68
8.0	2888.0	8.0	24.55	0.19	361.0	2.56
10.0	2890.0	10.0	24.55	0.19	289.0	2.46
15.0	2895.0	15.0	24.54	0.18	193.0	2.29
20.0	2900.0	20.0	24.53	0.17	145.0	2.16
30.0	2910.0	30.0	24.53	0.17	97.0	1.99
40.0	2920.0	40.0	24.51	0.15	73.0	1.86
60.0	2940.0	60.0	24.49	0.13	49.0	1.69
90.0	2970.0	90.0	24.48	0.12	33.0	1.52
120.0	3000.0	120.0	24.47	0.11	25.0	1.40

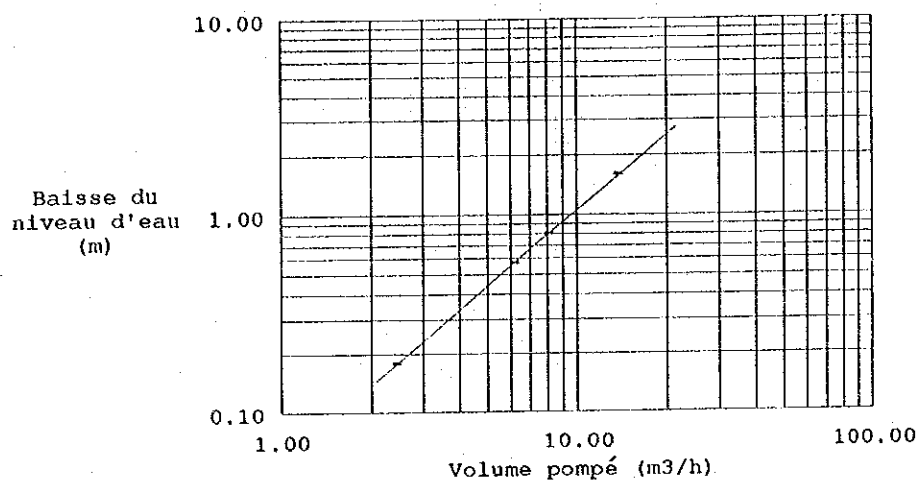


(3) Nord-Ghoubet (Sagallou)

1) Essai de pompage par étapes

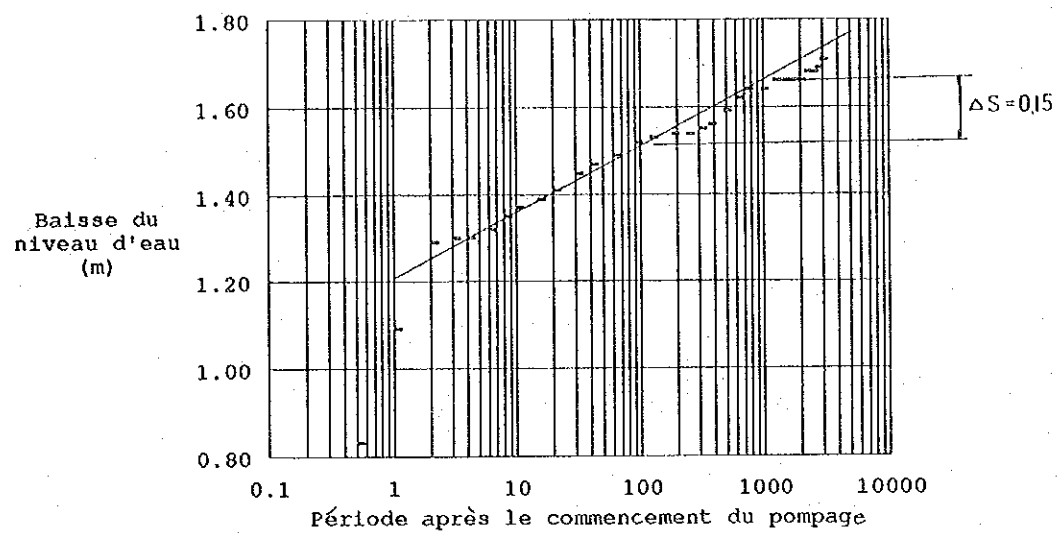
Heure	Durée (min.)	Volume pompé (m ³ /h)	Niveau de l'eau (m)	Baisse du niveau d'eau (m)
8:35:00	0.0	2.370	122.77	0.00
	0.5		122.86	0.09
	1.0		122.94	0.17
	2.0		122.95	0.18
	3.0		122.95	0.18
	4.0		122.95	0.18
	5.0		122.95	0.18
	6.0		122.95	0.18
	8.0		122.95	0.18
	10.0		122.95	0.18
	12.0		122.95	0.18
	15.0		122.95	0.18
	20.0		122.95	0.18
	25.0		122.95	0.18
	30.0		122.95	0.18
	0.0	6.00	122.77	0.00
	0.5		123.29	0.52
	1.0		123.30	0.53
	2.0		123.31	0.54
	3.0		123.32	0.55
	4.0		123.33	0.56
	5.0		123.33	0.56
	6.0		123.33	0.56
	8.0		123.33	0.56
	10.0		123.33	0.56
	12.0		123.33	0.56
	15.0		123.34	0.57
	20.0		123.34	0.57
	25.0		123.34	0.57
	30.0		123.34	0.57
	40.0		123.34	0.57
	0.0	7.66	122.77	0.00
	0.5		123.28	0.51

	1.0		123.46	0.69
	2.0		123.46	0.69
	3.0		123.47	0.70
	4.0		123.48	0.71
	5.0		123.48	0.71
	6.0		123.49	0.72
	7.0		123.50	0.73
	8.0		123.50	0.73
	10.0		123.51	0.74
	12.0		123.52	0.75
	15.0		123.53	0.76
	20.0		123.54	0.77
	25.0		123.55	0.78
	30.0		123.56	0.79
	40.0		123.57	0.80
	50.0		123.57	0.80
	60.0		123.57	0.80
	0.0	13.33	122.77	0.00
	0.5		123.72	0.95
	1.0		124.08	1.31
	2.0		124.13	1.36
	3.0		124.18	1.41
	4.0		124.21	1.44
	5.0		124.24	1.47
	6.0		124.25	1.48
	7.0		124.26	1.49
	8.0		124.27	1.50
	10.0		124.30	1.53
	12.0		124.31	1.54
	15.0		124.33	1.56
	20.0		124.35	1.58
	25.0		124.37	1.60
	30.0		124.37	1.60
	40.0		124.37	1.60
	50.0		124.37	1.60
	60.0		124.37	1.60



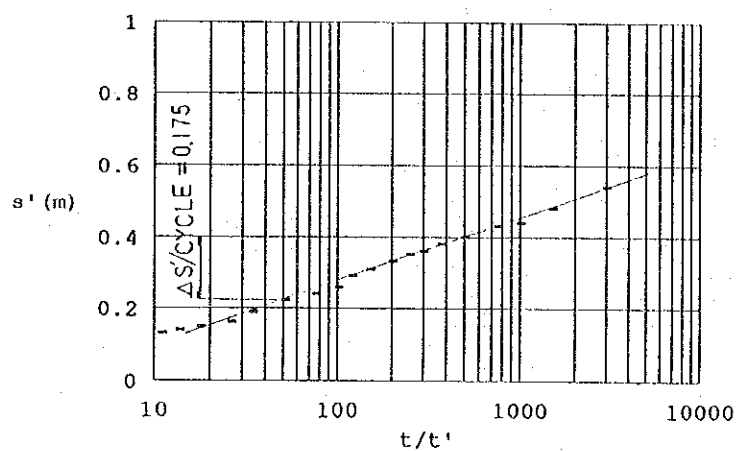
2) Essai de pompage à volume constant

Heure	Durée (min.)	Volume pompé (m3/h)	Niveau de l'eau (m)	Baisse du niveau d'eau (m)
8:10:00	0.0	12.27	122.76	0.00
	0.5		123.59	0.83
	1.0		123.85	1.09
	2.0		124.05	1.29
	3.0		124.06	1.30
	4.0		124.06	1.30
	6.0		124.08	1.32
	8.0		124.11	1.35
	10.0		124.13	1.37
	15.0		124.15	1.39
	20.0		124.17	1.41
	30.0		124.21	1.45
	40.0		124.23	1.47
	60.0		124.25	1.49
	90.0		124.28	1.52
	120.0		124.29	1.53
	180.0		124.30	1.54
	240.0		124.30	1.54
	300.0		124.31	1.55
	360.0		124.32	1.56
	480.0		124.35	1.59
	600.0		124.38	1.62
	720.0		124.40	1.64
	960.0		124.40	1.64
	1200.0		124.42	1.66
	1440.0		124.42	1.66
	1680.0		124.42	1.66
	1920.0		124.42	1.66
	2160.0		124.44	1.68
	2400.0		124.44	1.68
	2640.0		124.45	1.69
	2880.0		124.47	1.71



3) Essai de récupération

Heure	Période après le commencement du pompage; t	Période après l'interruption du pompage; t'	Niveau d'eau (m)	Niveau d'eau restant après la récupération (s')	t/t'	log t/t'
0.0	2880.0	0.0	123.43	0.67	-	-
1.0	2881.0	1.0	123.30	0.54	2881.0	3.46
2.0	2882.0	2.0	123.24	0.48	1441.0	3.16
3.0	2883.0	3.0	123.20	0.44	961.0	2.98
4.0	2884.0	4.0	123.19	0.43	721.0	2.86
6.0	2886.0	6.0	123.16	0.40	481.0	2.68
8.0	2888.0	8.0	123.14	0.38	361.0	2.56
10.0	2890.0	10.0	123.12	0.36	289.0	2.46
12.0	2892.0	12.0	123.11	0.35	241.0	2.38
15.0	2895.0	15.0	123.09	0.33	193.0	2.29
20.0	2900.0	20.0	123.07	0.31	145.0	2.16
25.0	2905.0	25.0	123.05	0.29	116.2	2.07
30.0	2910.0	30.0	123.02	0.26	97.0	1.99
40.0	2920.0	40.0	123.00	0.24	73.0	1.86
60.0	2940.0	60.0	122.98	0.22	49.0	1.69
90.0	2970.0	90.0	122.95	0.19	33.0	1.52
120.0	3000.0	120.0	122.92	0.16	25.0	1.40
180.0	3060.0	180.0	122.91	0.15	17.0	1.23
240.0	3120.0	240.0	122.90	0.14	13.0	1.11
300.0	3180.0	300.0	122.89	0.13	10.6	1.03

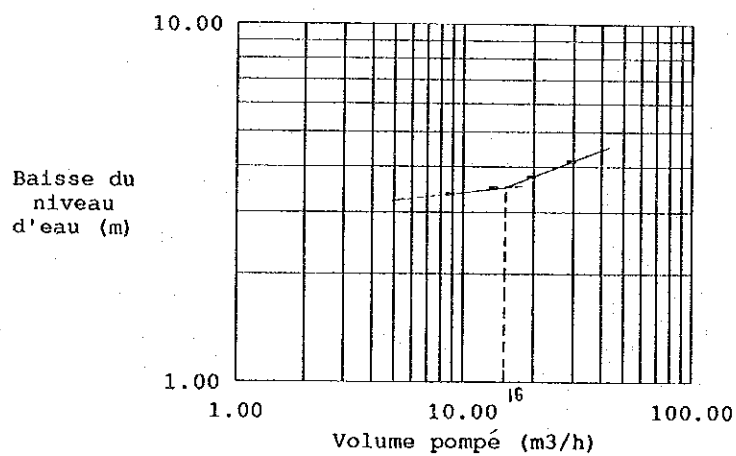


(4) Dasbio

1) Essai de pompage par étapes

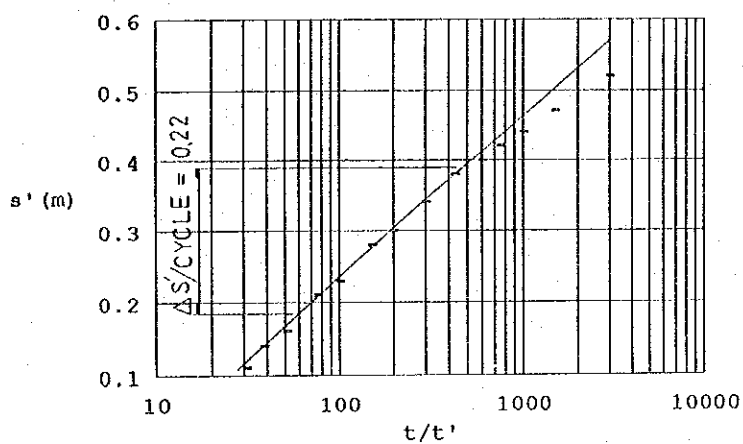
Heure	Periode (min.)	Durée (min.)	Volume pompé (m ³ /h)	Niveau de l'eau (m)	Baisse du niveau d'eau (m)
11:00:00	0.0	0.0		3.150	0.000
11:00:30	0.5	0.5		3.180	0.030
11:01:00	0.5	1.0		3.180	0.030
11:02:00	1.0	2.0		3.190	0.040
11:03:00	1.0	3.0		3.190	0.040
11:05:00	2.0	5.0		3.192	0.042
11:10:00	5.0	10.0		3.195	0.045
11:15:00	5.0	15.0		3.200	0.050
11:20:00	5.0	20.0		3.202	0.052
11:21:00	1.0	21.0	8.4m ³ /h	3.255	0.105
11:22:00	1.0	22.0		3.295	0.145
11:23:00	1.0	23.0		3.300	0.150
11:25:00	2.0	25.0		3.317	0.167
11:27:00	2.0	27.0		3.320	0.170
11:30:00	3.0	30.0		3.335	0.185
11:32:00	2.0	32.0		3.340	0.190
11:35:00	3.0	35.0		3.355	0.205
11:40:00	5.0	40.0		3.355	0.205
11:50:00	10.0	50.0		3.365	0.215
11:51:00	1.0	51.0	12.94m ³ /h	3.415	0.265
11:52:00	1.0	52.0		3.442	0.292
11:53:00	1.0	53.0		3.457	0.307
11:55:00	2.0	55.0		3.467	0.317
12:00:00	5.0	60.0		3.477	0.327
12:05:00	5.0	65.0		3.492	0.342
12:10:00	5.0	70.0		3.496	0.346
12:15:00	5.0	75.0		3.500	0.350
12:20:00	5.0	80.0		3.500	0.350
12:25:00	5.0	85.0		3.500	0.350
12:26:00	1.0	86.0	18.84m ³ /h	3.598	0.448
12:27:00	1.0	87.0		3.628	0.478
12:28:00	1.0	88.0		3.630	0.480
12:30:00	2.0	90.0		3.650	0.500

12:35:00	5.0	95.0		3.670	0.520
12:40:00	5.0	100.0		3.678	0.528
12:45:00	5.0	105.0		3.685	0.535
12:50:00	5.0	110.0		3.695	0.545
12:55:00	5.0	115.0		3.702	0.552
1:00:00	5.0	120.0		3.710	0.560
1:05:00	5.0	125.0		3.715	0.565
1:10:00	5.0	130.0		3.725	0.575
1:20:00	10.0	140.0		3.734	0.584
1:30:00	10.0	150.0		3.742	0.592
1:40:00	10.0	160.0		3.749	0.599
1:41:00	1.0	161.0	28.28m3/h	3.902	0.752
1:42:00	1.0	162.0		3.940	0.790
1:43:00	1.0	163.0		3.950	0.800
1:45:00	2.0	165.0		3.970	0.820
1:50:00	5.0	170.0		3.995	0.845
1:55:00	5.0	175.0		4.012	0.862
2:00:00	5.0	180.0		4.028	0.878
2:10:00	10.0	190.0		4.037	0.887
2:20:00	10.0	200.0		4.060	0.910
2:30:00	10.0	210.0		4.081	0.931
2:40:00	10.0	220.0		4.096	0.946
2:50:00	10.0	230.0		4.109	0.959
3:00:00	10.0	240.0		4.122	0.972
3:10:00	10.0	250.0		4.132	0.982
3:20:00	10.0	260.0		4.140	0.990



2) Essai de récupération

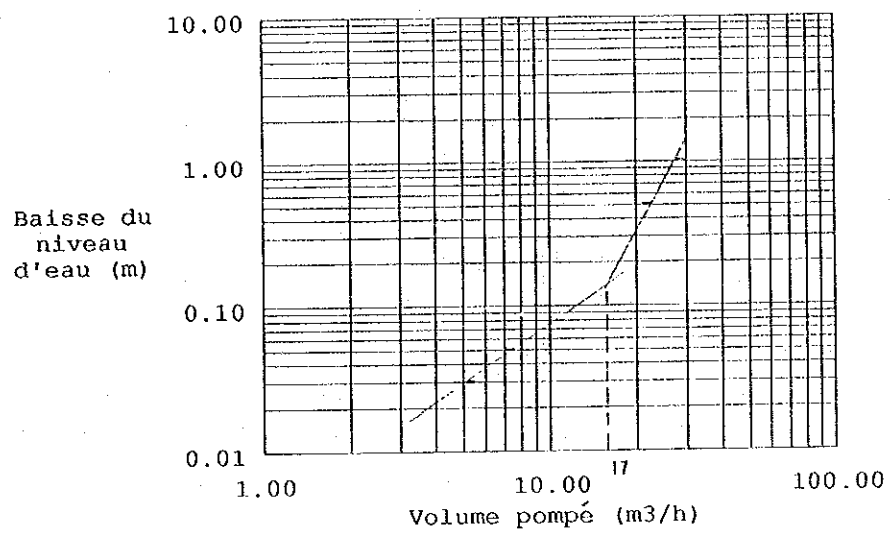
Heure	Période après le commencement du pompage; t	Période après l'interruption du pompage; t'	Niveau d'eau (m)	Niveau d'eau restant après la récupération (s')	t/t'	log t/t'
3:20	260.0	0.0	3.90	0.72	-	-
3:21	2881.0	1.0	3.70	0.52	2881.0	3.46
3:22	2882.0	2.0	3.65	0.47	1441.0	3.16
3:23	2883.0	3.0	3.62	0.44	961.0	2.98
3:24	2884.0	4.0	3.60	0.42	721.0	2.86
3:25	2885.0	5.0	3.58	0.40	577.0	2.76
3:27	2887.0	7.0	3.56	0.38	412.4	2.62
3:30	2890.0	10.0	3.52	0.34	289.0	2.46
3:35	2895.0	15.0	3.48	0.30	193.0	2.29
3:40	2900.0	20.0	3.46	0.28	145.0	2.16
3:50	2910.0	30.0	3.41	0.23	97.0	1.99
4:00	2920.0	40.0	3.39	0.21	73.0	1.86
4:20	2940.0	60.0	3.34	0.16	49.0	1.69
4:40	2960.0	80.0	3.32	0.14	37.0	1.57
5:00	2980.0	100.0	3.29	0.11	29.8	1.47



(5) Sagallou (nouveau forage)

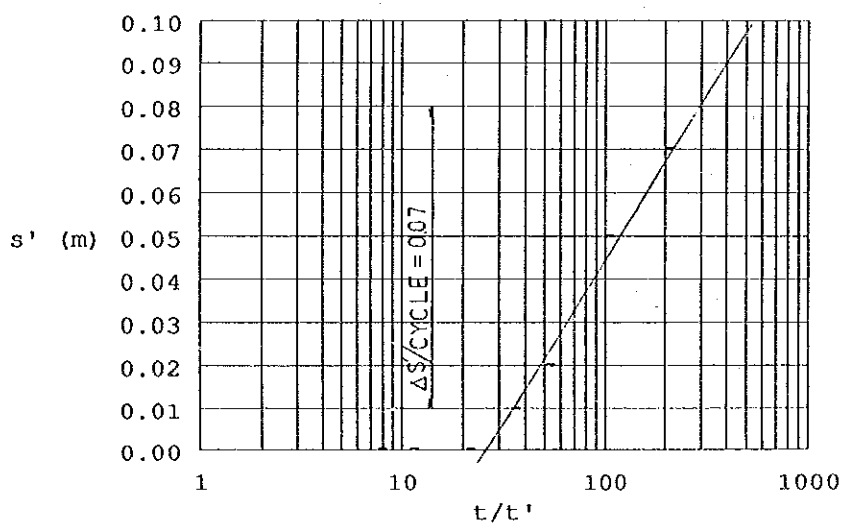
1) Essai de pompage par étapes

Heure	Période (min.)	Durée (min.)	Volume pompé (m3/h)	Niveau de l'eau (m)	Baisse du niveau d'eau (m)
9:50:00	0.0	0.0	5.1m3/h	70.670	0.000
9:50:20	0.3	0.3		70.780	0.110
9:51:00	0.7	1.0		70.700	0.030
9:52:00	1.0	2.0		70.700	0.030
9:55:00	3.0	5.0		70.670	0.000
10:00:00	5.0	10.0		70.660	-0.010
10:10:00	10.0	20.0		70.650	-0.020
10:10:30	0.5	20.5	7.06m3/h	70.740	0.070
10:11:00	1.0	21.0		70.740	0.070
10:12:00	1.0	22.0		70.740	0.070
10:15:00	3.0	25.0		70.720	0.050
10:20:00	5.0	30.0		70.720	0.050
10:30:00	10.0	40.0		70.720	0.050
10:40:00	10.0	50.0		70.720	0.050
10:40:30	0.5	50.5	21.18m3/h	71.150	0.480
10:41:00	0.5	51.0		71.170	0.500
10:42:00	1.0	52.0		71.170	0.500
10:45:00	3.0	55.0		71.170	0.500
10:50:00	5.0	60.0		71.170	0.500
11:00:00	10.0	70.0		71.180	0.510
11:10:00	10.0	80.0		71.180	0.510
11:10:30	0.5	80.5	27.7m3/h	71.530	0.860
11:11:00	0.5	81.0		71.630	0.960
11:12:00	1.0	82.0		71.660	0.990
11:15:00	3.0	85.0		71.670	1.000
11:20:00	5.0	90.0		71.690	1.020
11:30:00	10.0	100.0		71.680	1.010



2) Essai de récupération

Heure	Période après le commencement du pompage ; t (min.)	Période après l'interruption du pompage ; t' (min.)	Niveau d'eau (m)	Niveau d'eau restant après la récupération (s')	t/t'	log t/t'
11:00:00	100.0	0.0	71.68	1.01	-	-
11:30:30	100.5	0.5	70.74	0.07	-	-
11:31:00	101.0	1.0	70.72	0.05	101.0	2.00
11:32:00	102.0	2.0	70.69	0.02	51.0	1.71
11:33:00	103.0	3.0	70.68	0.01	34.3	1.54
11:35:00	105.0	5.0	70.67	0.00	21.0	1.32
11:40:00	110.0	10.0	70.66	-0.01	11.0	1.04
11:45:00	115.0	15.0	70.66	-0.01	7.7	0.88



7. Calcul du volume puisable des forages existants

(1) Indice de perméabilité

L'indice de perméabilité se calcule à partir des résultats de l'essai de perméabilité. L'indice de perméabilité permet d'obtenir l'indice de volume infiltré, qui se calcule par la formule suivante.

$$k = T/M$$

$$T = 0,183 \times Q / \Delta s, \text{ ou } \Delta s$$

où

k : Indice de perméabilité

T : Indice du volume infiltré

Q : Volume pompé (m³/h)

M : Epaisseur de la couche infiltrée

Δs ou Δs : Baisse du niveau d'eau

(2) Volume d'eau pompable

Le volume d'eau pompable sera fixé à partir du volume de refoulement limite confirmé au cours des essais de pompage échelonnés. Si le volume de refoulement limite ne peut pas être confirmé par les essais, et n'atteint pas le volume de refoulement du projet (le volume d'eau du projet), on calculera le volume d'eau pompable à partir de l'indice de perméabilité obtenu au cours des essais selon la formule de Thiem.

$$Q = \pi k (H^2 - h^2) / (2,3 \log R/r_0)$$

où

Q : Volume pompé (m³/sec.)

k : Indice de perméabilité (cm/sec.)

D : Epaisseur de la couche infiltrée (m)

s : Baisse du niveau d'eau (m)

Baisse du niveau d'eau = niveau statique - 10 m du haut de la crépine

R : Zone d'influence du forage (m) 500 m

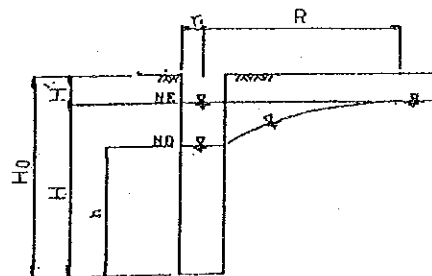
r₀ : Rayon du forage (m)

H₀ : Profondeur du forage (m)

H' : Niveau statique (m)

H : Profondeur de niveau statique (m)

h : Profondeur du niveau d'eau dynamique (m)



Le tableau ci-dessous indique l'indice de perméabilité selon la classification géologique.

Tableau A-1. D₂₀ et indice de perméabilité de Creager

D ₂₀ (mm)	α (cm/sec.)	Classification géologique	D ₂₀ (mm)	α (cm/sec.)	Classification géologique
0,005	$3,00 \times 10^{-6}$	Argile à grains grossiers	0,18	$6,85 \times 10^{-3}$	Sable à grains
			0,20	$8,90 \times 10^{-3}$	
0,01	$1,05 \times 10^{-5}$	Limon à grains fins	0,25	$1,40 \times 10^{-2}$	
0,02	$4,00 \times 10^{-5}$	Limon à grains grossiers	0,30	$2,20 \times 10^{-2}$	Sable à grains moyens
0,03	$8,50 \times 10^{-5}$		0,35	$3,20 \times 10^{-2}$	
0,04	$1,75 \times 10^{-4}$		0,40	$4,50 \times 10^{-2}$	
0,05	$2,80 \times 10^{-4}$		0,45	$5,80 \times 10^{-2}$	
			0,50	$7,50 \times 10^{-2}$	
0,06	$4,60 \times 10^{-4}$	Sable à grains minuscules	0,60	$1,10 \times 10^{-1}$	Sable à grains grossiers
0,07	$6,50 \times 10^{-4}$		0,70	$1,60 \times 10^{-1}$	
0,08	$9,00 \times 10^{-4}$		0,80	$2,15 \times 10^{-1}$	
0,09	$1,40 \times 10^{-3}$		0,90	$2,80 \times 10^{-1}$	
0,10	$1,75 \times 10^{-3}$		1,00	$3,60 \times 10^{-1}$	
0,12	$2,60 \times 10^{-3}$	Sable à grains fins	2,00	1,80	Conglomérat fin
0,14	$3,80 \times 10^{-3}$				
0,16	$5,10 \times 10^{-3}$				

(3) Samallou 1 (Khor Angar)

1) Indice de perméabilité

Le volume d'eau pompé lors des essais de récupération étant de 16,03 (m³/h) = $2,67 \times 10^5$ (cm³/min.), l'indice de perméabilité est:

$$T = 0,183 \times 2,67 \times 10^5 / 1,98$$

$$= 2,47 \times 10^4 \text{ (cm}^2\text{/min.)}$$

$$= 4,117 \times 10^{-4} \text{ (m}^2\text{/sec.)}$$

par conséquent, l'indice de perméabilité est:

$$k = 4,117 \times 10^{-4} / 34,8 = 1,18 \times 10^{-5} \text{ (m/sec.)}$$

2) Volume d'eau pompable

Les essais de pompage échelonnés n'ont pas permis de confirmer le volume de refoulement limite, mais un volume de refoulement de 16,03 m³/h supérieur au volume d'eau du projet ($26,2/2 = 13,1$ m³/h) a pu être confirmé, qui a été utilisé pour définir un forage réussi. Nous avons donc estimé que le débit devait être inférieur à 16,03 m³/h. Le volume d'eau pompable a été défini selon la formule de Thiem.

Les données ci-dessous permettent de calculer le volume d'eau pompable.

D :	Epaisseur de la couche infiltrée (m)	34,8 m
s :	Baisse du niveau d'eau (m)	$31,22 - 24,13 = 7,09$ m
R :	Zone d'influence du forage (m)	500 m
r ₀ :	Rayon du forage (m)	0,085 m
H ₀ :	Profondeur de forage (m)	83,65 m
H' :	Niveau d'eau statique (m)	24,13 m
H :	Profondeur au niveau statique (m)	59,52 m
h :	Profondeur au niveau dynamique (m)	52,43 m

Par conséquent, le volume pompable est:

$$\begin{aligned} Q &= \{ \pi \times 1,18 \times 10^{-5} \times (59,52^2 - 52,43^2) \} / \{ 2,3 \times \log (500 / 0,85) \} \\ &= 0,0339 \text{ (m}^3\text{/sec.)} \\ &= 12,2 \text{ (m}^3\text{/h)} \end{aligned}$$

(4) Samallou 2 (Khor Angar)

1) Indice de perméabilité

Le volume pompé lors des essais de récupération étant de 15,69 (m³/h), l'indice de perméabilité est:

$$\begin{aligned} T &= 0,183 \times 2,62 \times 10^5 / 0,075 \\ &= 6,39 \times 10^5 \text{ (cm}^2\text{/min.)} \\ &= 0,011 \text{ (m}^2\text{/sec.)} \end{aligned}$$

par conséquent, l'indice de perméabilité est:

$$k = 0,011 / 23,2 = 4,74 \times 10^{-4} \text{ (m/sec.)}$$

2) Volume d'eau pompable

Comme pour Samallou 1, le volume de refoulement limite n'a pas pu être déterminé par les essais de pompage échelonnés, le volume d'eau de 15,65 m³/h supérieur au volume d'eau du projet (26,2/2 = 13,1 m³/h) ayant pu être confirmé, ce volume a été utilisé pour définir le forage réussi. Le volume d'eau pompable de ce forage devra être établi à moins de 15,65 m³/h.

(5) Nord-Ghoubet (Sagallou)

1) Indice de perméabilité

Le volume d'eau pompé lors des essais de récupération étant de 12,27 (m³/h), l'indice de perméabilité est:

$$\begin{aligned} T &= 0,183 \times 2,05 \times 10^5 / 0,175 \\ &= 2,14 \times 10^5 \text{ (cm}^2\text{/min.)} \\ &= 3,56 \times 10^{-3} \text{ (m}^2\text{/sec.)} \end{aligned}$$

par conséquent, l'indice de perméabilité est:

$$k = 3,56 \times 10^{-3} / 28,0 = 1,27 \times 10^{-4} \text{ (m/sec.)}$$

2) Volume d'eau pompable

Les essais de pompage échelonnés n'ont pas permis de confirmer le volume de refoulement limite, mais un volume de pompage de 13,33 m³/h, supérieur au volume d'eau du projet (11,5 m³/h) a été confirmé, et a été utilisé pour définir le forage réussi. Le volume d'eau pompé de ce forage devra être établi à moins de 13,33 m³/h.

(6) Sagallou (nouveau site)

1) Indice de perméabilité

Le volume d'eau pompé lors des essais de récupération étant de 27,7 (m³/h), l'indice de perméabilité est:

$$\begin{aligned} T &= 0,183 \times 2,72 / 0,07 \\ &= 72,4 \text{ (m}^2\text{/min.)} \\ &= 2,01 \times 10^{-2} \text{ (m}^2\text{/sec.)} \end{aligned}$$

$$k = 2,01 \times 10^{-2} / 9,0 = 2,24 \times 10^{-3} \text{ (m/sec.)}$$

2) Volume d'eau pompable

Le volume de refoulement limite établi au cours des essais de pompage échelonnés étant d'environ $17 \text{ m}^3/\text{h}$, le volume d'eau pompable est:

$$17 \times 0,7 = 11,9 \text{ m}^3/\text{h}.$$

(7) Dasbio

1) Indice de perméabilité

Le volume de refoulement établi au cours des essais de pompage est de $16,3 \text{ (m}^3/\text{h)}$, et l'indice du volume infiltré et l'indice de perméabilité sont les suivants:

$$T = 0,183 \times 16,3/0,22$$

$$= 13,559 \text{ (m}^2/\text{min.)}$$

$$= 3,76 \times 10^{-3} \text{ (m}^2/\text{sec.)}$$

$$k = 3,76 \times 10^{-3}/15,0 = 2,51 \times 10^{-4} \text{ (m/sec.)}$$

2) Volume d'eau pompable

Le volume de refoulement limite établi au cours des essais de pompage échelonnés étant d'environ $16 \text{ m}^3/\text{h}$, le volume d'eau pompable est:

$$16 \times 0,7 = 11,2 \text{ m}^3/\text{h}.$$

8. Critères de calcul des frais de gestion-entretien

(1) Carburant

Les frais de carburant se calculent selon la formule suivante.

$$Q = P \times be \times H/d$$

où

Q : volume de carburant consommé m^3

P : puissance du moteur PS

be: taux de consommation de carburant Kg/PS.h

H : temps de fonctionnement h

d : densité du carburant 830

Et si l'on admet que le taux de consommation de carburant est de 220 (g/PS.h), la puissance du moteur se calcule comme suit:

$$P = \sum P_0 \times \alpha \times \psi_G \times 1,36 / (\eta_L \times \psi_L \times \eta_G)$$

où:

P₀: puissance en charge du groupe KW

α : volume de la demande 0,95

ψ_G : facteur de puissance du groupe électrogène 0,8

η_L : efficacité totale de la charge 0,85

ψ_L : facteur de puissance total de la charge 0,8

η_G : efficacité du groupe 0,8

1) Khor Angar

Il y a 2 pompes à 3,5 kW sous charge, et le temps de fonctionnement est de 12 h, ce qui permet de calculer la consommation de carburant (mensuelle) comme suit.

$$P = 3,7 \times 2 \times 0,95 \times 0,8 \times 1,36 / (0,85 \times 0,8 \times 0,8) = 14,1 \text{ PS}$$

$$Q = 14,1 \times 0,22 \times 12 \text{ heures} \times 30 \text{ jours} \times 12 \text{ mois} / 830 = 16,15 \text{ m}^3/\text{an}$$

2) Sagallou

Il y a 1 pompe de 11,0 kW sous charge, le temps de fonctionnement est de 12 h, ce qui permet de calculer la consommation de carburant (mensuelle) comme suit.

$$P = 9,0 \times 0,95 \times 0,8 \times 1,36 / (0,85 \times 0,8 \times 0,8) = 17,1 \text{ PS}$$

$$Q = 17,1 \times 0,22 \times 12 \text{ heures} \times 30 \text{ jours} \times 12 \text{ mois} / 830 = 19,58 \text{ m}^3/\text{an}$$

3) Dasbio

Il y a 1 pompe immergée de 1,1 kW sous charge et une pompe de transport de l'eau de 7,5 kW sous charge, le temps de fonctionnement est de 12 h, la consommation de carburant (mensuelle) est donc la suivante.

$$P = (1,1 + 7,5) \times 0,95 \times 0,8 \times 1,36 / (0,85 \times 0,8 \times 0,8) = 16,3 \text{ PS}$$

$$Q = 16,3 \times 0,22 \times 12 \text{ heures} \times 30 \text{ jours} \times 12 \text{ mois} / 830 = 18,66 \text{ m}^3/\text{an}$$

4) Frais de carburant (annuels)

	Volume de carburant consommé (lit.)	Tarif de gas-oil X 1 (FDJ)	Tarif de l'huile X 2 (FDJ)	Tarif du carburant (FDJ)
Khor-Angar	16.150	839.800	168.000	1.007.800
Sagallou	19.580	1.018.200	203.600	1.221.800
Dasbio	18.660	970.300	194.100	1.164.300

X 1 Gas-oil 52FDJ/l (1991)

X 2 Les frais d'huile correspondent à 20% des frais de gas-oil

(2) Pièces d'usure du groupe électrogène

Les pièces d'usure du groupe électrogène (part pour 2 ans de filtres, etc. frais de transport compris) s'élèvent à environ 382.000 yens, soit 191.000 yens (251.000 FDJ) par an.

(3) Frais de gestion-entretien

	Frais de carburant	Pièces d'usure du groupe electrogene	Fraises de gestion- entretien
Khor-Angar	1.007.800	251.000x2=502.000	1.509.800
Sagallou	1.221.800	251.000	1.472.800
Dasbio	1.164.300	251.000	1.415.300

JICA