

No. 01

DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE
ET DE L'ASSAINISSEMENT
MINISTÈRE DE L'HYDRAULIQUE
RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL

**RAPPORT DE L'ÉTUDE DU CONCEPT DE BASE
POUR
LE PROJET D'AMÉNAGEMENT EN EAU POTABLE EN MILIEU RURAL
EN
RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL**

DÉCEMBRE 1997

AGENCE JAPONAISE DE COOPÉRATION INTERNATIONALE
JAPAN TECHNO CO., LTD.

JICA LIBRARY



J 1140524 (8)

DR0

CR(2)

97-207



1140524 (8)

DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE
ET DE L'ASSAINISSEMENT
MINISTERE DE L'HYDRAULIQUE
REPUBLIQUE DU SENEGAL

**RAPPORT DE L'ETUDE DU CONCEPT DE BASE
POUR
LE PROJET D'AMENAGEMENT EN EAU POTABLE EN MILIEU RURAL
EN
REPUBLIQUE DU SENEGAL**

DECEMBRE 1997

**AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE
JAPAN TECHNO CO., LTD.**

AVANT-PROPOS

En réponse à la requête du Gouvernement de la République du Sénégal, le Gouvernement du Japon a décidé d'exécuter par l'entremise de son Agence japonaise de coopération internationale (JICA) une étude du concept de base pour le projet d'aménagement en eau potable en milieu rural.

Du 21 juin au 30 juillet 1997, la JICA a envoyé au Sénégal, une mission.

Après un échange de vues avec les autorités concernées du Gouvernement, la mission a effectué des études sur les sites du projet. Au retour de la mission au Japon, l'étude a été approfondie et un concept de base a été préparé. Afin de discuter de contenu du concept de base, une autre mission a été envoyée du 8 octobre au 19 octobre 1997 au Sénégal. Par la suite, le rapport ci-joint a été complété.

Je suis heureux de remettre ce rapport et je souhaite qu'il contribue à la promotion du projet et au renforcement de relations amicales entre nos deux pays.

En terminant, je tiens à exprimer mes remerciements sincères aux autorités concernées du Gouvernement de la République du Sénégal pour leur coopération avec les membres de la mission.

décembre 1997



Kimio FUJITA

Président

Agence japonaise de coopération internationale

décembre 1997

LETTRE DE PRESENTATION

Nous avons le plaisir de vous soumettre le rapport de l'étude de concept de base pour le projet d'aménagement en eau potable en milieu rural en République du Sénégal.

Cette étude a été réalisée par Japan Techno co., Ltd., du 11 juin 1997 au 26 décembre 1997, sur la base du contrat signé avec votre agence. Lors de cette étude nous avons tenu pleinement compte de la situation actuelle au Sénégal, pour étudier la pertinence du projet susmentionné et établir le concept de projet le mieux adapté au cadre de la coopération financière sous forme de don du Japon.

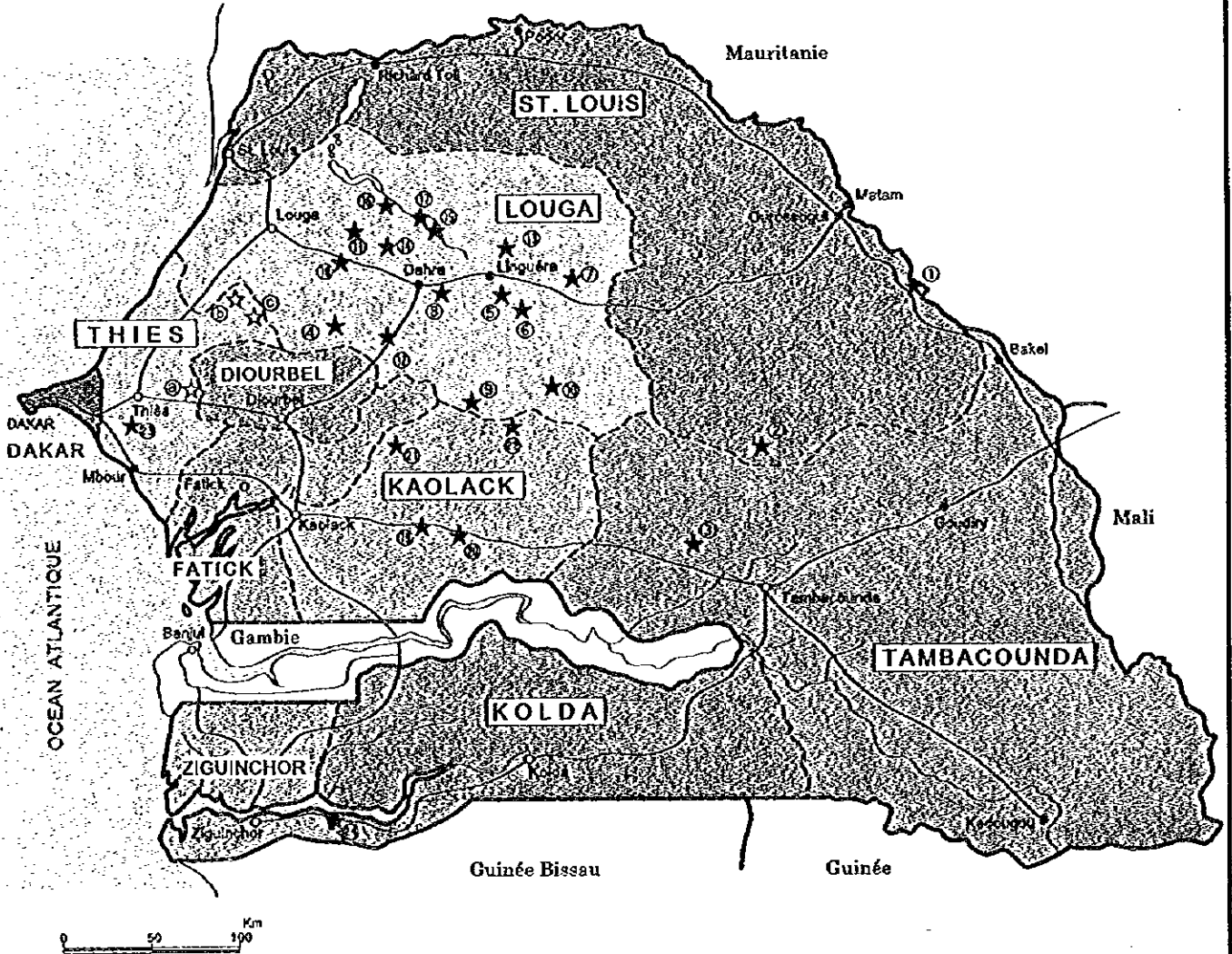
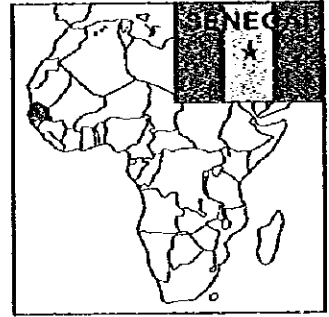
En espérant que ce rapport vous sera utile pour la promotion de ce projet, je vous prie d'agréer, Monsieur de Président, l'expression de mes sentiments respectueux.



Shoji FUJII

Chef des ingénieurs-conseils,
Equipe de l'étude du concept de base
pour le projet d'aménagement en eau
potable en milieu rural
Japan Techno Co., Ltd.

SITES D'ETUDE POUR LE PROJET



SITES D'ETUDE POUR LE PROJET

LEGENDE

★ Sites d'alimentation en eau aux villages

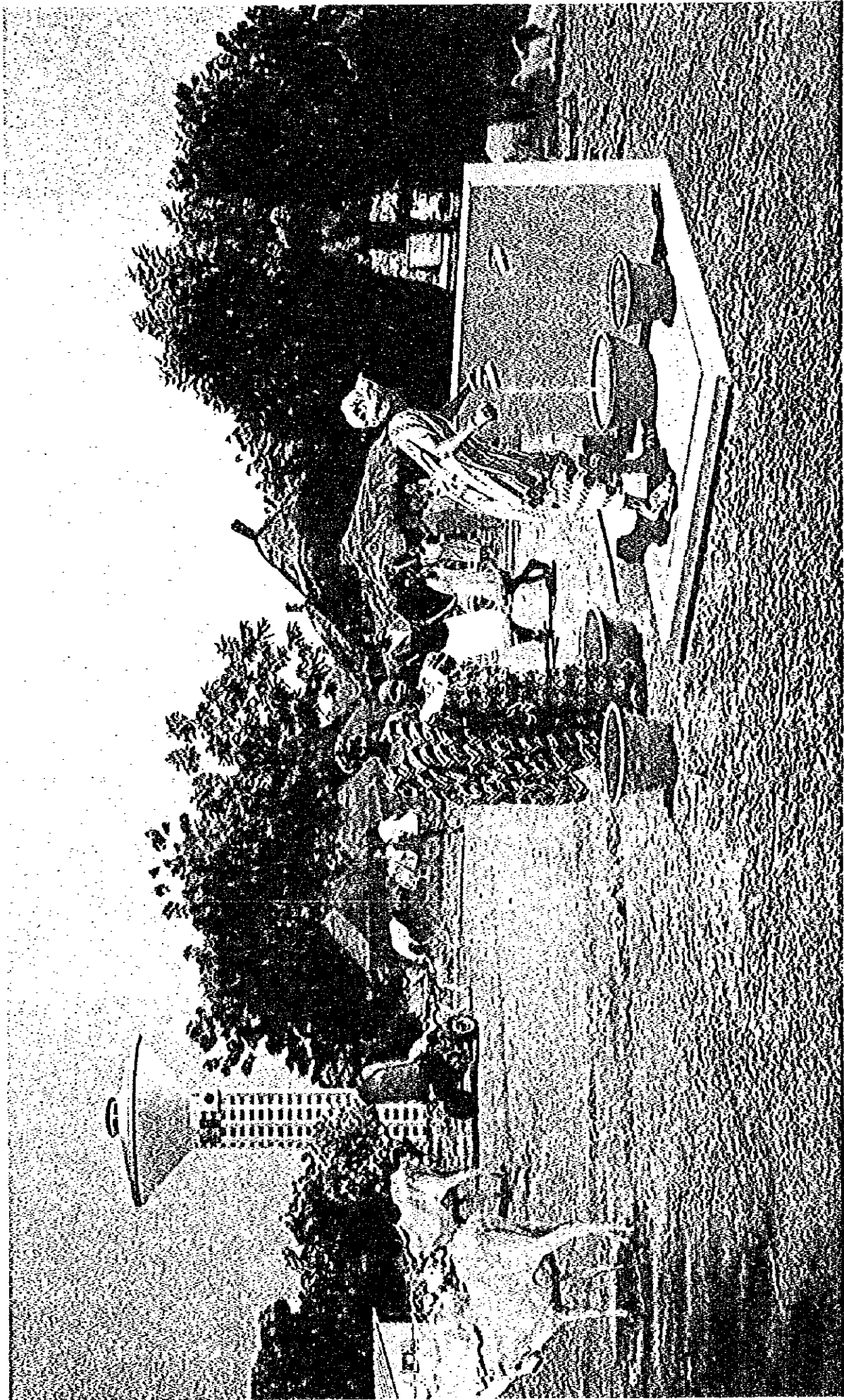
★ Sites d'alimentation en eau aux écoles

6 Régions du Projet

- | | |
|--------------------|--------------------|
| ① WAOUNDE | ⑬ LOUMBI DEK DO |
| ② DOUNOUBEL | ⑭ MBAYENE THIASDE |
| ③ DAWADI | ⑮ MBEULEUKHE |
| ④ DAROU MINAM PETE | ⑯ MBEYENE NEGUE |
| ⑤ GASSET OUOLOF | ⑰ MBOYENANE |
| ⑥ TOUBA LINGUERE | ⑱ MOUKH MOUKH |
| ⑦ DIAGALY | ⑲ SAGNA |
| ⑧ SANGUE | ⑳ NIAHENE |
| ⑨ DAROU SALAM DIOP | ㉑ DAROU SALAM BOKI |
| ⑩ DAROU NAHIM | ㉒ TOUBA ALLIA |
| ⑪ THIEYENNE | ㉓ NGOLFAGNING |
| ⑫ DEALY | ㉔ KAOUR |

- ⑧ TOUBA TOUL
- ⑩ NDOPE GADIAGA
- ⑬ DIEMOUL

- Capitale
- Chef-lieu de Région
- Ville Principale
- Frontière
- - - Limite Régionale
- ~ Route Principale



LE PROJET D'AMENAGEMENT EN EAU POTABLE EN MILIEU RURAL EN REPUBLIQUE DU SENEGAL

TABLE DES MATIERES

Avant-propos	
Lettre de présentation	
Carte des sites de l'étude	
Dessin en perspective de installations hydrauliques du projet	
Table des matières	i
Abréviations	iii
Liste des figures	iv
Liste des tableaux	v
Chapitre 1 Arrière-plan de la requête	1 - 1
Chapitre 2 Contenu du projet	
2-1 Objectifs du projet	2 - 1
2-2 Concept de base du projet	
2-2-1 Confirmation de la teneur de la requête	2 - 1
2-2-2 Aperçu de la construction des installations hydrauliques	2 - 2
2-2-3 Contenu de la fourniture des équipements	2 - 7
2-3 Conception de base	
2-3-1 Orientation de la conception	2 - 10
2-3-2 Plan de base	2 - 13
Chapitre 3 Plan d'exécution	
3-1 Plan d'exécution	3 - 1
3-1-1 Orientation d'exécution	3 - 1
3-1-2 Points à retenir sur l'exécution	3 - 3
3-1-3 Contribution	3 - 3
3-1-4 Plan de supervision de l'exécution	3 - 6
3-1-5 Plan de fourniture d'équipements et matériaux	3 - 7
3-1-6 Programme d'exécution	3 - 8
3-1-7 Responsabilités de la partie sénégalaise	3 - 8
3-2 Plan de maintenance	
3-2-1 Système de maintenance	3 - 10
3-2-2 Coût de la maintenance	3 - 15

Chapitre 4 Evaluation du projet et recommandations

4-1 Effets du projet	4 - 1
4-2 Recommandations	4 - 3

Annexes

1. Membres de la mission	A - 1
2. Itinéraire	A - 2
3. Liste des personnes concernées	A - 4
4. Procès-verbal	A - 9
5. Estimation de coût du projet à la charge de la partie sénégalaise	A -30
6. Liste des documents recueillis	A -32

ABREVIATIONS

CEAO	Communauté Economique de l'Afrique de l'Ouest
CFD	Caisse Française de Développement
DCEF	Direction de la Coopération Economique et Financière
DEM	Direction de l'Exploitation et de la Maintenance
DHA	Direction de l'Hydraulique et de l'Assainissement
E/N	Echange des Notes
FCFA	Franc de la Communauté Financière Africaine
FED	Fonds Européen de Développement
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit
HMT	Hauteur manométrique totale
JICA	Japan International Cooperation Agency (Agence Japonaise de Coopération Internationale)
MEFP	Ministère de l'Economie, des Finance et du Plan
MH	Ministère de l'Hydraulique
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ONG	Organisation Non-Gouvernemental
PV	Photovoltaïque
PVC	Polyvinyl Chloride (Chlorure Polyvinyle)
SONAFOR	Société Nationale des Forages du Sénégal
SONATEL	Société Nationale des Télécommunications du Sénégal
SONES	Société Nationale des Eaux du Sénégal
UBT	Unité du Bétail Transhumant
WVI	World Vision International

LISTE DES FIGURES

Figure 2-1 Sites du Projet	2 - 3
Figure 2-2 Aperçu Général des Installations	2 - 5
Figure 2-3 Types d'Installations Hydrauliques	2 - 15
Dessins de disposition	2 - 28 – 2 - 51
Dessins d'ouvrages	2 - 53 – 2 - 59
Figure 3-1 Système d'exécution	3 - 2
Figure 3-2 Procédure d'exécution	3 - 4

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1-1	Aperçu de sites requis au début	1 - 2
Tableau 1-2	Site de l'étude après la modification	1 - 3
Tableau 1-3	Liste des équipements de la requête	1 - 3
Tableau 1-4	Sites d'alimentation en eau aux écoles	1 - 4
Tableau 2-1	Evaluation des sites de la requête	2 - 2
Tableau 2-2	Evaluation des sites du Projet d'alimentaion en eau aux écoles ..	2 - 4
Tableau 2-3	Situation des brigades de maintenance	2 - 7
Tableau 2-4	Brigades de maintenance en charge des sites du Projet	2 - 8
Tableau 2-5	Situation des brigades de maintenance qui gèrant les sites du Projet	2 - 8
Tableau 2-6	Liste des équipements de la requête	2 - 9
Tableau 2-7	Liste des équipements du Projet	2 - 10
Tableau 2-8	Nombre des bénéficiaires et le débit projeté	2 - 14
Tableau 2-9	Modèles des installations hydrauliques adoptés	2 - 17
Tableau 2-10	Liste des installations du Projet	2 - 18
Tableau 2-11	Débit de pompage et rabattement	2 - 19
Tableau 2-12	Données de base pour le système de pompage du Projet	2 - 20
Tableau 2-13	Données de base pour réservoirs	2 - 21
Tableau 2-14	Projet d'alimentation en eau aux écoles	2 - 23
Tableau 2-15	Liste des équipements du Projet	2 - 26
Tableau 3-1	Programme des opérations	3 - 9
Tableau 3-2	Système de maintenance des installations hydrauliques	3 - 10
Tableau 3-3	Régions et départements gérés par Subdivision/Brigade de maintenance	3 - 11

Tableau 3-4	Nombre d'installations hydrauliques gérées	3 -12
Tableau 3-5	Nombre des membres du comité de gestion	3 -13
Tableau 3-6	Moyens financiers alloués aux activités de maintenance	3 -15
Tableau 3-7	Cotisation du comité de gestion des sites du Projet	3 -16
Tableau 3-8	Revenu du comité de gestion par site	3 -16
Tableau 3-9	Dépense du comité de gestion par site	3 -17
Tableau 3-10	Cotisation par capita	3 -18
Tableau 4-1	Effets de la réalisation du projet et ampleur de l'amélioration de la situation	4 - 2

Chapitre 1 Arrière-plan de la requête

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

Chapitre 1 Arrière-plan de la requête

La République du Sénégal se trouve dans un environnement très difficile quant à l'approvisionnement en eau, ainsi le taux d'approvisionnement en eau dans les zones rurales où vivent 60% de ses habitants n'est que d'environ 28%, et la situation oblige au 72% du reste des habitants d'utiliser de l'eau de puits malsaine et impropre à la consommation. L'objectif visé du taux de desserte en eau potable est de l'ordre de 35 litres / jour / habitant, mais il reste un grand écart entre 25 litres / jour / habitant qui est le taux moyen pour les régionaux où les installations hydrauliques sont déjà bien aménagées et de 7 à 10 litres / jour / habitant, taux moyen pour des habitants qui puisent à la main avec des efforts et des heures consacrés. Depuis la fondation de la République du Sénégal en 1960, le gouvernement a à plusieurs reprises donné une place importante à l'amélioration de l'approvisionnement en eau dans ses plans de développement national, qui a été promue pour compléter d'autres mesures importantes, et a réalisé des projets avec l'aide étrangère.

Dans cette situation, le Gouvernement Sénégalais, en renforçant le système de maintenance, attend l'exécution continue des projets d'approvisionnement en eau en milieu rural par le Gouvernement du Japon et il a requis de nouveau en 1996 la coopération financière non-remboursable au gouvernement japonais pour l'amélioration et l'extension des installations hydrauliques sur 30 sites situés dans 7 régions du Sénégal. Mais après cette requête, suite de l'étude de la confirmation sur les sites, le Gouvernement Sénégalais a remplacé plusieurs sites à cause des raisons énumérées ci-dessous.

- (1) Réalisation dans le cadre d'autres projets à cause d'urgence
- (2) Problèmes à la qualité d'eau aux forages existants
- (3) Rapport de l'effet au coût insuffisant à cause de la situation du village loin de source et la population pas nombreuse
- (4) Déplacement du village à cause du problème de sécurité

Le contenu de la requête a été modifié, par la suite du changement des 13 sites aux 7 autres sites parmi des 30 sites, au projet de construction des installations hydrauliques sur 24 sites situés dans 6 régions: Thiès, Saint Louis, Louga, Kaolack, Tambacounda et Kolda. Le tableau 1-1 montre la raison de modification des 30 sites de la requête et le tableau 1-2 montre les 24 sites après la modification dont on fait l'étude. L'aperçu du Projet est la construction des installations hydrauliques, en utilisant les forages existants comme la source d'eau et en faisant des travaux des réhabilitations des forages selon la nécessité. On construira des installations hydrauliques avec canalisation qui

contiennent des équipements de pompage, des cabines de machinerie, des réservoirs, des canalisations, des bornes fontaines, des abreuvoirs, etc. Dans les sites à installer le système de pompage solaire, on construira les installations spécifiques comme panneau PV.

Tableau 1-1 Aperçu de sites requis au début

No	Région	Site	Evaluation	Raison de rejet de site
1	ST. LOUIS	Thiancone Hiraye	×	Réalisation dans le cadre d'un autre projet (FED)
2		Waoundé	○	—
3		Dounoubel	○	—
4		Guélougal	×	L'effet/coût insuffisant à cause de la situation du village loin de source et la population pas nombreuse
5		Thialambol	×	L'effet/coût insuffisant à cause de la situation du village loin de source et la population pas nombreuse
6		Boki Yafalbé	×	Réalisation dans le cadre d'un autre projet (FED)
7	LOUGA	Sarsara	×	Réalisation dans le cadre d'un autre projet (Chine) et problème à la qualité d'eau
8		Darou Minam Pété	○	—
9		Touba Mérina	×	Problème à la qualité d'eau
10		Darou Salam Diop	○	—
11		Gasset Ouolof	○	—
12		Diagaly	○	—
13		Thiéyène	○	—
14		Mbéyène Négué	○	—
15		Mboyénane	○	—
16		Moukh Moukh	○	—
17	THIES	Keur Ablaye Diaw	×	Problème à la qualité d'eau
18		Ngolfagning	○	—
19	DIOURBEL	Lah	×	Problème à la qualité d'eau
20		Lagane Mbacké	×	Problème à la qualité d'eau
21	KAOLACK	Sagna	○	—
22		Niahéne	○	—
23		Keur Abass Sall	×	Problème à la qualité d'eau
24		Darou Salam Boki	○	—
25		Touba Allia	○	—
26		Harafat	×	Réalisation dans le cadre d'un autre projet (Chine)
27	TAMBA	Loumbi	×	Réalisation dans le cadre d'un autre projet (CEAO)
28	COUNDA	Dawadi	○	—
29	KOLDA	Singuère Diola	×	Déplacement du village
30		Kaour	○	—

Tableau 1-2 Sites de l'étude (après la modification)

Région	Département	Arrondissement	Communauté Rurale	Site	No	
ST. LOUIS	MATAM	SEMME	SEMME	Waoundé	1	
		OUROSSOUGUI	RANEROU	Dounoubel	2	
TAMBA COUNDA	TAMBA COUNDA	KOUSSANAR	KOUSSANAR	Dawadi	3	
LOUGA	KEBEMER	DAROU MOUSTY	MBADIANE	Darou Minam Pété	4	
	LINGUERE	BARKEDJI	BARKEDJI	Gasset Ouolof	5	
				Touba Linguère	6	
				Diagaly	7	
			GASSANE	Sanghé	8	
				Darou Salam Diop	9	
			THIEL	Darou Nahim	10	
		DAHRA	BOULAL	Thiéyenne	11	
			DEALY	Déaly	12	
		DODJI	OUARKHOKH	Loumbi Dek Do	13	
		YANG YANG	KAMB	Mbayéne Thiasdé	14	
	MBEULEUKHE		Mbéuléukhé	15		
	MBOULA		Mbéyène Négué	16		
			Mboyénane	17		
	LOUGA	COKI	THIAMENE	Moukh Moukh	18	
	KAOLACK	KAFFRINE	MALEME HODDAR	MALEME	Sagna	19
				HODDAR	Niahéne	20
			MAKA YOP	GNIBI	Darou Salam Boki	21
GAINTHE PATHE				Touba Allia	22	
THIES	THIES	NOTTO	NOTTO	Ngolfagning	23	
KOLDA	SEDHIOU	DIATTACOUNDA	GOUDOMP	Kaour	24	

Aussi, la requête inclus les équipements pour les brigades de maintenance. Le Tableau 1-3 indique les équipements de la requête.

Tableau 1-3 Liste des équipements de la requête

No.	Item
1.	Camion citerne
2.	Camion d'atelier
3.	Outillages pour la brigade de maintenance
4.	Outils pour les sites
5.	Instruments pour l'inspection
6.	Radio-téléphone
7.	Composants de réserve

Dans ce Projet, on construira des installations hydrauliques pour les écoles primaires à être construites dans le cadre d'un autre projet dont l'exécution est le même période que le nôtre. Cela contribuera à l'amélioration de conditions sanitaires et à l'éducation de la hygiène. Les installations hydrauliques du Projet comprennent l'extension des canalisations existantes au terrain d'école et la construction de bornes

fontaines. Les sites du Projet pour l'alimentation en eau aux écoles sont indiqués au Tableau 1-4.

Tableau 1-4 Sites d'alimentation en eau aux écoles

Région	Département	Arrondissement	Communauté Rurale	Site	No.
Thiès	Thiès	Thiénaba	Touba Toul	Touba Toul	a.
	Tivaouane	Niakhène	Ngandiouf	Ndope Gadiaga	b.
			Mbayéne	Diémoul	c.

Chapitre 2 Contenu du projet

REPORT OF THE DIRECTOR

Chapitre 2 Contenu du Projet

2-1 Objectifs du Projet

Le Gouvernement du Sénégal s'efforce de promouvoir les projets d'hydraulique ruraux dans le cadre de la Décennie internationale de l'eau potable et de l'assainissement qui a été commencé par les Nations-Unies en 1981, et s'est donné comme objectif de faire passer le volume d'eau par personne et par jour de 7 litres à cette époque à 35 litres pour l'an 2010. De plus, il prévoit également de faire passer le taux d'adduction d'eau rural actuellement de 28% à 90% en l'an 2010. Dans ce contexte, le présent projet vise à la construction d'installations hydrauliques et à la fourniture d'équipements en vue de: (1) améliorer le cadre de vie des habitants des zones rurales en leur fournissant de l'eau potable salubre, (2) alléger le pénible travail du puisage de l'eau des femmes et des enfants, assurer une éducation concernant l'eau et promouvoir des activités de la gestion et de la maintenance par village, et (3) renforcer la capacité d'intervention de la Brigade de maintenance.

2-2 Concept de base du Projet

2-2-1 Confirmation de la teneur de la requête

Le Gouvernement du Sénégal a déposé une requête auprès du Gouvernement Japonais pour ce Projet en 1996, et une mission d'étude du concept de base a été déléguée au Sénégal. Les membres de la mission ont eu des entrevues avec les responsables de la Direction de l'Hydraulique et de l'Assainissement (DHA) du Ministère de l'Hydraulique, ont fait une reconnaissance sur les sites et ont collecté des documents, puis ont étudié la pertinence du Projet pour l'octroi de la Coopération financière non-remboursable. Voici l'abrégé du contenu de la requête confirmé par discussion avec les responsables du Gouvernement Sénégalais.

- (1) Construction d'installations hydrauliques sur 24 sites situés dans les 6 régions du pays (avec les forages existants construits par la partie sénégalaise)
- (2) Fourniture d'équipements et matériels pour la maintenance des installations hydrauliques

2-2-2 Aperçu de la construction des installations hydrauliques

L'analyse des 24 sites dans 6 régions de la requête a permis de mettre au clair que sur le site de Niahene, le débit d'eau du forage n'atteint pas le débit du Projet, et qu'il y a le projet d'un autre donateur. Ce site a donc été éliminé du Projet, les 23 sites restant feront l'objet du Projet. De plus, l'utilisation de l'énergie solaire a été jugée possible pour 5 sites compte tenu des besoins en eau, de la hauteur manométrique totale et de la puissance nominale. Le Tableau 2-1 indique l'évaluation faite pour les 24 sites de la requête. La Fig. 2-1 indique l'emplacement des 23 sites retenus pour le Projet.

Tableau 2-1 Evaluation des sites de la requête

N°	Région	Sites	Débit	Qualité d'eau	Accès	Installation hydraulique existante	Comité de gestion	Possibilité de système énergie solaire	Autre remarque	Evaluation	Source de l'énergie
1	SAINT LOUIS	WAOUNDE	○	○	Route non revêtue	non	inexistant	×		○	Diesel
2		DOUNOUBEL	○	○	Route non revêtue	en panne	existant	○		○	Solaire
3	TAMBA COUNDA	DAWADI	○	○	Route non revêtue	non	inexistant	×		○	Diesel
4	LOUGA	DAROU MINAME PETE	○	○	Route non revêtue	fonctionne	existant	×		○	Diesel
5		GASSET OUOLOF	○	○	Route non revêtue	vétuste	existant	×		○	Diesel
6		TOUBA LINGUERE	○	○	Route non revêtue	en panne	inexistant	×		○	Diesel
7		DIAGALY	○	○	Route non revêtue	vétuste	existant	×		○	Diesel
8		SANGHE	○	○	Route non revêtue	fonctionne	existant	×		○	Diesel
9		DAROU SALAM DIOP	○	○	Route non revêtue	vétuste	existant	×		○	Diesel
10		DAROU NAHIM	○	○	Route non revêtue	vétuste	existant	○		○	Solaire
11		THIEYENNE	○	○	Route non revêtue	vétuste	existant	○		○	Solaire
12		DEALY	○	○	Route revêtue	vétuste	existant	×		○	Diesel
13		LOUMBI DEK DO	○	○	Route non revêtue	fonctionne	existant	×		○	Diesel
14	MBAYENE THIASDE	○	○	Route non revêtue	en panne	existant	×		○	Diesel	
15	MBEULEUKHE	○	○	Route non revêtue	en panne	existant	×		○	Diesel	
16	MBEYENÉ-NEGUE	○	○	Route non revêtue	en panne	existant	○		○	Solaire	
17	MBOYENANE	○	○	Route non revêtue	en panne	existant	○		○	Solaire	
18	MOUKH MOUKH	○	○	Route revêtue	vétuste	existant	×		○	Diesel	
19	KAOLACK	SAGNA	○	○	Route revêtue	en panne	existant	×		○	Diesel
20		NIAHENE	×	○	Route revêtue	en panne	existant	×	Site d'autre projet	×	Diesel
21		DAROU SALAM BOKI	○	○	Route non revêtue	vétuste	existant	×		○	Diesel
22		TOUBA ALLIA	○	○	Route non revêtue	en panne	inexistant	×		○	Diesel
23	THIES	NGOLFANGING	○	○	Route non revêtue	en panne	existant	×		○	Diesel
24	KOLDA	KAOUR	○	○	Route revêtue	non	inexistant	×		○	Diesel

○ : approprié × : inadapté

SITES D'ETUDE POUR LE PROJET

- ★ Sites d'alimentation en eau aux villages.
- | | |
|--------------------|--------------------|
| ① WAOUNDE | ⑬ LOUMBI DEK DO |
| ② DOUNOUBEL | ⑭ MBAYENE THIASDE |
| ③ DAWADI | ⑮ MBEULEUKHE |
| ④ DAROU MINAM PETE | ⑯ MBEYENE NEGUE |
| ⑤ GASSET OUOLOF | ⑰ MBOYENANE |
| ⑥ TOUBA LINGUERE | ⑱ MOUKH MOUKH |
| ⑦ DIAGALY | ⑲ SAGNA |
| ⑧ SANGUE | ⑳ DAROU SALAM BOKI |
| ⑨ DAROU SALAM DIOP | ㉑ TOUBA ALLIA |
| ⑩ DAROU NAHIM | ㉒ NGOLFAGNING |
| ⑪ THIEYENNE | ㉓ KAKOUR |
| ⑫ DEALY | |
- ★ Sites d'alimentation en eau aux écoles
- | |
|-----------------|
| ⑬ TOUBA TOUL |
| ⑭ NDOPE GADIAGA |
| ⑮ DIEMOUL |

- | | |
|-------|---------------------|
| ○ | Capitale |
| ○ | Chef-lieu de Région |
| ● | Ville Principale |
| — | Frontière |
| - - - | Limite Régionale |
| ~ | Route Principale |

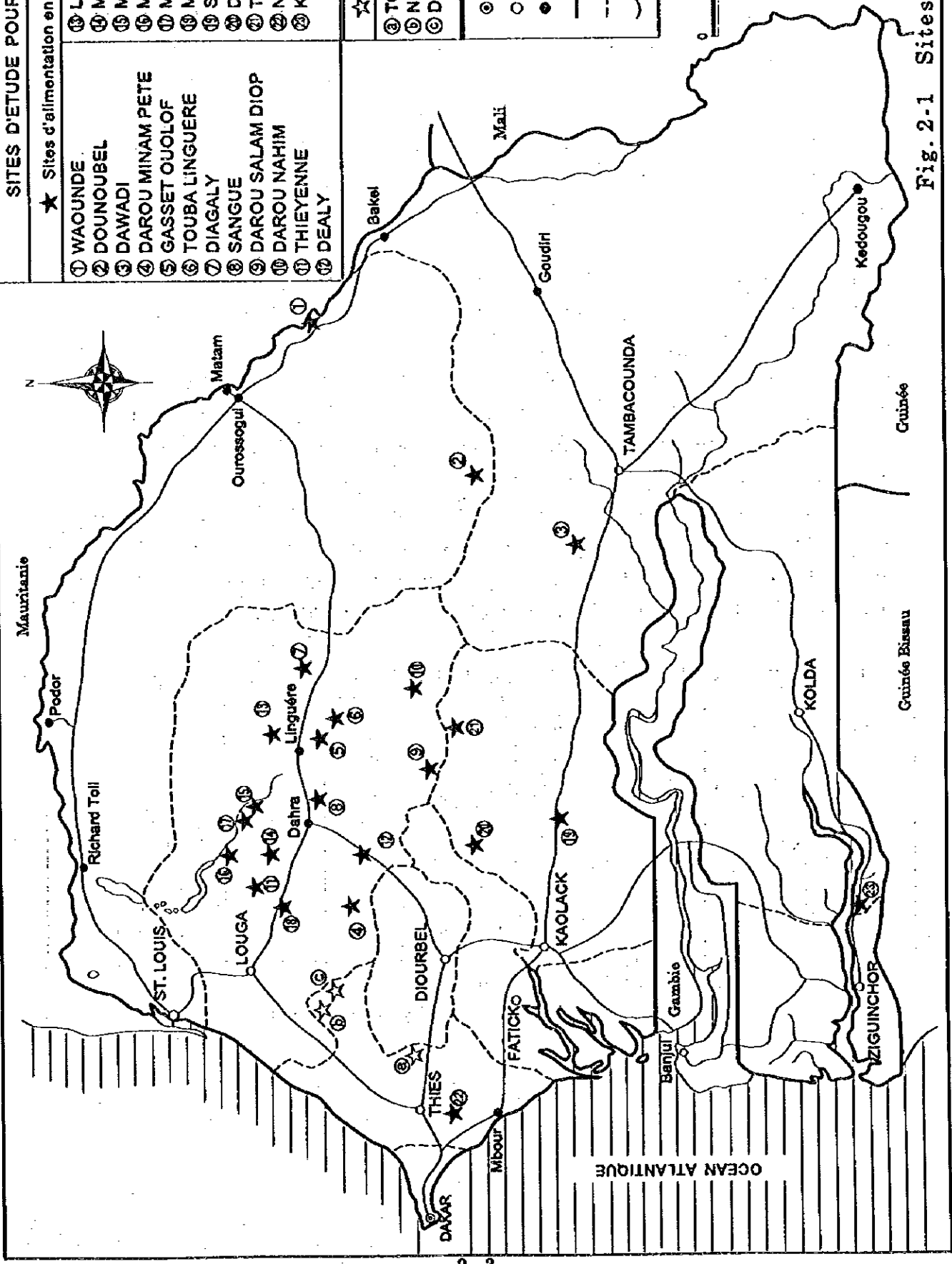


Fig. 2-1 Sites du Projet

La reconnaissance sur les sites a permis de vérifier que l'accès aux 23 sites était sans problème pour le transport des équipements, et qu'il n'y avait pas de problème de volume ni de qualité d'eau aux forages existants qui sera la source d'eau. La maintenance des installations après la construction sera effectuée, comme actuellement, par le comité de gestion formé dans chaque village sous la tutelle du Ministère de l'Hydraulique, cela ne posera pas de problème.

Ce Projet construira une installation hydraulique du système de la canalisation en utilisant le forage existant comme la source d'eau dans chaque village du Projet. La Fig. 2-2 montre la structure abrégée de l'installation hydraulique.

De plus, pour chercher la possibilité du concert avec le Projet pour la Construction des Salles de Classe de l'Enseignement Elementaire en République du Sénégal, dont l'étude du concept de base est en train d'exécution dans le cadre de la coopération japonaise parallèlement à ce Projet, une étude de forages et de puits a été réalisée sur 20 sites parmi les sites candidats au Projet de construction des écoles, ce Projet a finalement retenu 3 sites compte tenu de la qualité et du débit d'eau, de l'état de l'installation existante, des possibilités de maintenance, etc. Le Tableau 2-2 indique l'évaluation de ces sites. Comme chacun de ces sites est déjà doté d'une installation hydraulique, il suffira, dans le cadre de ce Projet, de poser les canalisations et de construire les bornes fontaines sur le terrain de l'école. La Fig. 2-1 indique l'emplacement de ces trois sites qui sont les objets du Projet de l'alimentation en eau aux écoles primaires.

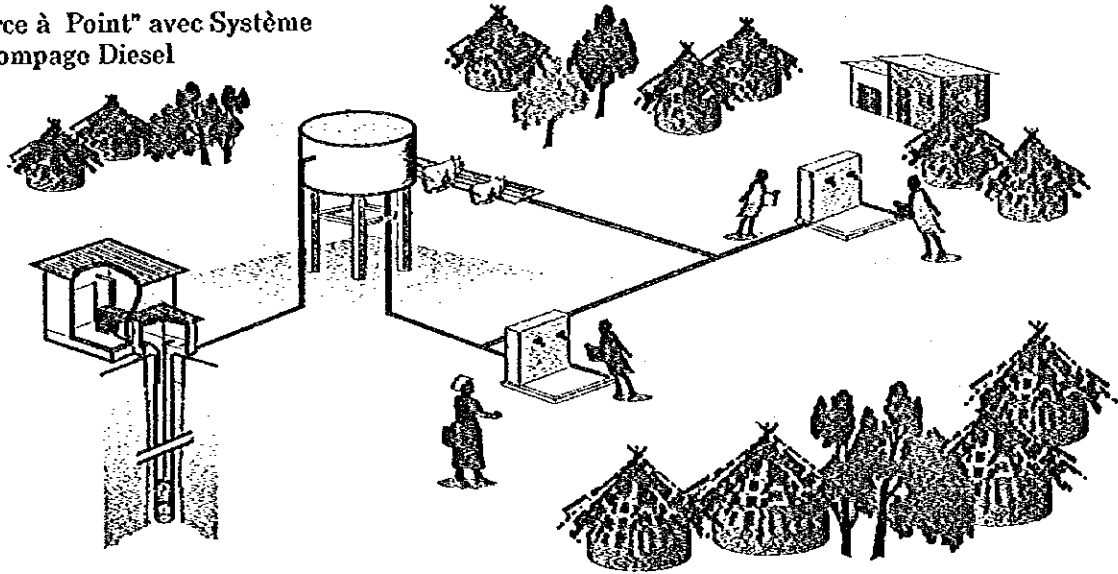
Tableau 2-2 Evaluation des sites du Projet d'alimentation en eau aux écoles

n°	Région	Sites	Débit	Qualité	Accès	Installation hydraulique existante	Comité de gestion	Evaluation	Contenu du Projet
1	Thiès	Touba Toul	○	○	route non-revêtue	fonctionne	existe	○	Chambre de vannes Canalisation Borne fontaine
2		Ndope Gadiaga	○	○	route non-revêtue	fonctionne	existe	○	Chambre de vannes Canalisation Borne fontaine
3		Diémoul	○	○	route non-revêtue	fonctionne	existe	○	*Canalisation Borne fontaine

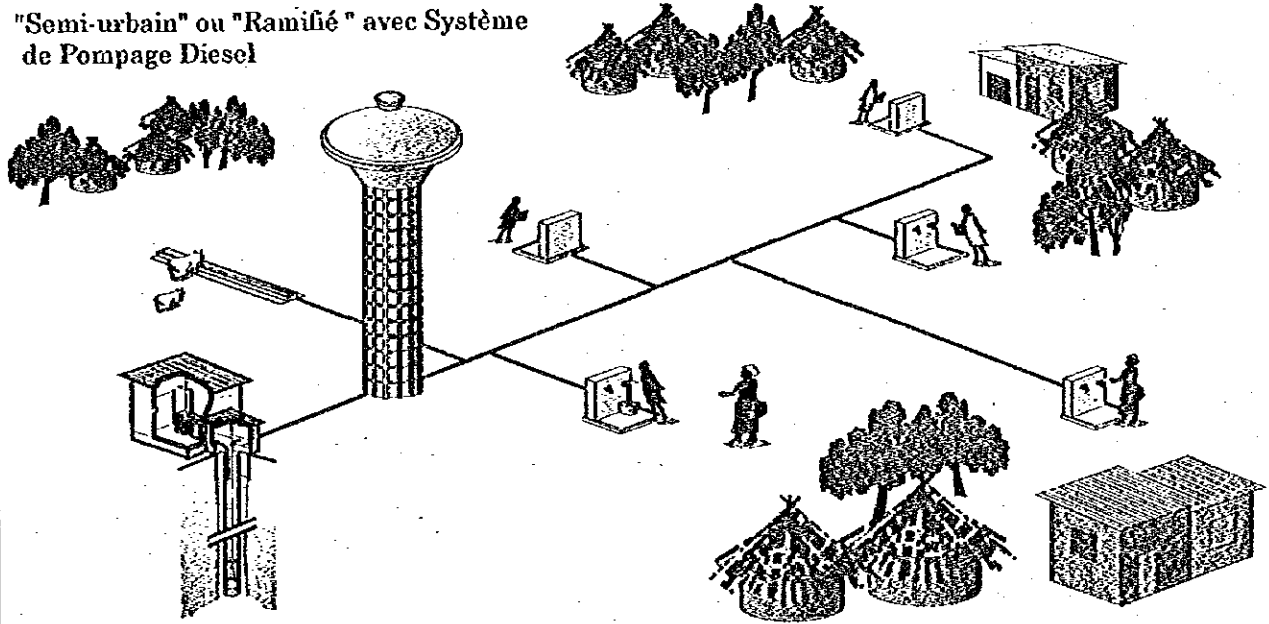
○ : approprié × : inadapté

*Pour ce site, une chambre de vanne existante sera utilisée

"Source à Point" avec Système de Pompage Diesel



"Semi-urbain" ou "Ramifié" avec Système de Pompage Diesel



"Source à Point" avec Système de Pompage Solaire

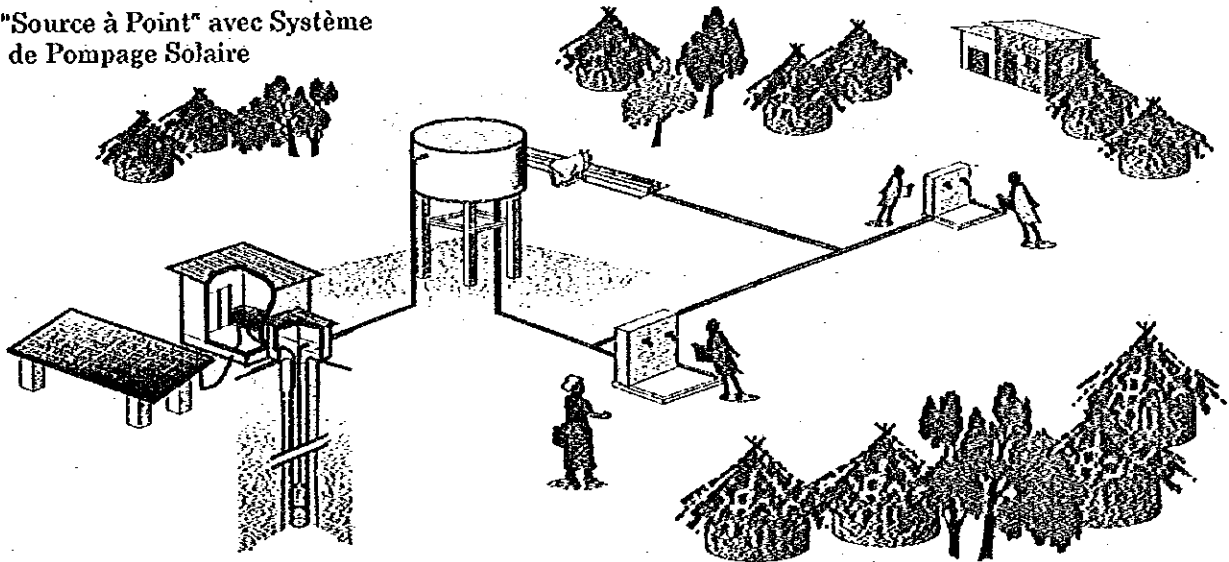


Fig.2-2 Aperçu Général des Installations

2-2-3 Contenu de la fourniture des équipements

Dans ce Projet, il ne s'agit pas seulement de construire des installations hydrauliques, mais aussi de fournir les équipements nécessaires au renforcement du système de maintenance, qui est un des éléments majeurs de l'aménagement des installations d'hydraulique rurale dont le Gouvernement Sénégalais prend l'initiative.

La conception et l'exécution des projets d'hydraulique rurale au Sénégal sont assurés par la Direction de l'Hydraulique et de l'Assainissement (DHA) sous tutelle du Ministère de l'Hydraulique; après leur achèvement, les opérations de réparation et d'entretien au niveau de la maintenance sont assurées par la Direction de l'Exploitation et de la Maintenance (DEM) du même ministère. Actuellement, les brigades de maintenance implantées à 15 emplacements dans le pays assurent la réparation et l'inspection des 797 installations hydrauliques du pays. Le Tableau 2-3 indique la situation de ces brigades de maintenance.

Tableau 2-3 Situation des brigades de maintenance

Subdivision de maintenance	No.	Brigades de maintenance	Etat de fonctionnement	Nbre d'installations Hydrauliques gérés
LOUGA	1	LOUGA	fonctionne	70
	2	NDIOUM	fonctionne	99
	3	MATAM	fonctionne	57
	4	LINGUERE	fonctionne	57
KAOLACK	5	DIORBEL	fonctionne	71
	6	KAOLACK	fonctionne	104
	7	KAFFRINE*	attente de l'équipement	0
	8	FATICK	fonctionne	65
	9	THIES	fonctionne	58
TAMBACOUNDA	10	TAMBACOUNDA	fonctionne	80
	11	GOUDIRY	fonctionne	44
	12	KOLDA	fonctionne	26
	13	ZIGUINCHOR	fonctionne	31
	14	KEDOUGOU*	attente de l'équipement	0
	15	SEDHIOU	fonctionne	35
TOTAL				797

* Les bâtiments de cette brigade sont achevés, mais le projet date d'avant la dévaluation de la monnaie; comme le donateur a des difficultés de réunir les fonds pour la fourniture des équipements, la brigade de Kaolack assure aussi la part de la brigade de Kaffrine et celle de Tambacounda assure la part de Kédougou.

Sept brigades de maintenance gèrent des sites du Projet. Le Tableau 2-4 indique les brigades de maintenance en charge des sites du Projet et le Tableau 2-5 montre la situation de chaque brigade.

Tableau 2-4 Brigades de maintenance en charge des sites du Projet

Brigades de Maintenance	Site du Projet
MATAM	WAOUNDE, DOUNOUBEL
TAMBACOUNA	DAWADI
LOUGA	DAROU MINAME PETE, MOUKH MOUKH
LINGUERE	GASSET OUOLOF, TOUBA LINGUERE DIAGALY, SANGHE, DAROU SALAM DIOP DAROU NAHIM, THIEYENNE, DEALY LOUMBI DEK DO, MBAYENE THIASDE MBEULEUKHE, MBEYENE-NEGUE, MBOYENANE
KAFFRINE (KAOLACK) *	SAGNA, DAROU SALAM BOKI, TOUBA ALLIA
THIES	NGOLFANGING
SEDHIOU	KAOUR

* Ces 3 sites seront, comme expliqué dans Tableau 2-3, mis sous la tutelle de la brigade de Kaffrine dès que la fourniture des équipements à Kaffrine sera prévue.

Tableau 2-5 Situation des brigades de maintenance qui gèrent les sites du Projet

Brigade de maintenance	MATAM	TAMBA COUNDA	LINGUERE	LOUGA	KAFFRINE	(KAOLACK) *1	THIES	SEDHIOU *2
Nombre du personnel(permanent)	5	8	4	4	0	11	5	4
Véhicule								
Camionette "Pick - up"	2(x)	1(x)	1(Δ)	2(O)				
Fourgonnette	2(Δ),1(x)		1(x)	1(x)		1(Δ)	1(x)	
Camion grue		2(Δ),1(x)		1(O)		1(x),1(Δ)	1(x)	
Camion - citerne		1(x)		1(O)		1(x)		
Equipement								
Compresseur		1(O)		1(O)		1(O)		
Appareil de soudage		2(O)		1(O)		2(O)		
Machine pour réparation	1(x)	1(O)		1(O)		1(O)		
Moufle à chaîne	2(O)	1(O)	1(Δ)	1(O)		1(O)		
Lot d'outils	1(O)	2(O)	2(x),1(Δ)	1(Δ),1(O)		2(O)	1(x)	
Radio - téléphone	1(x)							

O: En service Δ: Réparation nécessaire x: Réparation impossible

*1 Le bâtiment de la brigade de Kaffrine est achevé. Après la fourniture des équipements à la brigade de Kaffrine, les installations hydrauliques provisoirement gérées par la brigade de Kaolack seront placées sous la tutelle de Kaffrine.

*2 La fourniture des équipements pour cette brigade est prévue avec l'aide italienne.

Quatre brigades de maintenance parmi les sept mentionnés ci-dessus, à savoir Matam, Linguère, Kaffrine et Thiès ne disposent pas de moyens de transport ni de outils minimum nécessaires à la réparation, et ne peuvent pas assurer les inspections et réparations adaptées. Dans ce contexte, les équipements indiqués dans le Tableau 2-6 sont requis dans ce Projet.

Tableau 2-6 Liste des équipements de la requête

Contenu
1. Camion citerne
2. Camion d'atelier
3. Outillages pour la brigade de maintenance
4. Outils pour les sites
5. Instruments pour l'inspection
6. Radio-téléphone
7. Composants de réserve

Jusqu'au présent, le taux de fonctionnement des installations hydrauliques au Sénégal est relativement élevé grâce à la création de la Direction de l'Exploitation et de la Maintenance depuis les années 1980 et à l'intention de donner de l'importance à la maintenance avec compréhension et coopération des autres pays comme le Japon. Par ailleurs, le Gouvernement Sénégalais cherche l'effort des habitants bénéficiaires, et il considère la gestion et la maintenance des installations par les habitants comme le point essentiel de la politique du secteur hydraulique.

Pour faire face à ce problème, le Gouvernement Sénégalais prévoit, au mois de septembre 1997, d'exécuter le système nouveau pour la gestion efficace (Réforme du système actuel de gestion des forages ruraux motorisés) avec le financement de la Caisse Française de Développement (CFD) dans les 4 régions sur 10 : Thiès, Fatick, Kaolack et Diourbel. En sélectionnant les 120 installations hydrauliques existantes des 4 régions comme le cas d'essai, ce Réforme vise à obtenir la gestion efficace par la participation des habitants bénéficiaires et la participation des entreprises privées en faisant exécuter la réparation, le rechange, la maintenance des installations hydrauliques, conformément au contrat entre les habitants bénéficiaires et les entreprises privées. A l'avenir, les brigades de maintenance qui gèrent les 4 régions joueront le nouveau rôle comme l'administration d'eau à la place de la charge actuelle de la maintenance, et si l'on peut avoir de bons résultats dans ces 4 régions, le Réforme se généralisera dans tout le pays. Cependant, en ce stade actuel, il y a beaucoup de facteurs incertains, en plus le système nouveau sera exécuté dans la seconde moitié de l'année 1998, et il faut attendre quelques années pour obtenir l'évaluation. Comme le nombre des entreprises privées qui ont l'expérience et l'équipement suffisants pour la réparation et l'amélioration des forages est limité dans le secteur local, le rôle de l'autorité compétente pour la maintenance sera toujours importante jusqu'au moment où le secteur privé dans ce domaine soit suffisamment développé à travers tout le pays.

Par conséquent, la DEM devra garder sa propre compétence de la maintenance. Parmi les 7 brigades de la maintenance qui gèreront les sites du Projet, 4 brigades ont la nécessité du renforcement des équipements, et on examinera de la fourniture de l'équipements nécessaires en tenant compte des conditions actuelles de la maintenance. C'est-à-dire, en distinguant les équipements nécessaires à la Direction et ceux à la brigade de la maintenance, on fournira dans le cadre de ce Projet seulement les équipements destinés à la brigade. Le Tableau 2-7 indique ces équipements.

Tableau 2-7 Liste des équipements du Projet

Contenu	Q'té
1. Camion citerne	4 unités
2. Camion d'atelier	4 unités
3. Outillages pour la brigade de maintenance	4 lots
4. Outils pour les sites	23 lots
5. Instruments pour l'inspection	4 lots
6. Radio-téléphone	4 lots
7. Composants de rechange	1 lot

2-3 Conception de base

2-3-1 Orientation de la conception

L'orientation de la conception pour la définition du plan concernant les installations et équipements du Projet sera définie en tenant largement compte des conditions naturelles et sociales au Sénégal, et de la situation de construction et l'approvisionnement, surtout les particularités des installations hydraulique rurale du Projet, ainsi que le système et la capacité de maintenance de l'organisme d'exécution. De plus, on définira les spécifications des installations hydrauliques conformément aux conditions sur place. En particulier, on tiendra compte de l'économie, de la sécurité, de la durabilité et de la cohérence avec les installations existantes qui sont actuellement en marche, et s'efforcera de définir des spécifications non excessives.

(1) Orientation concernant les conditions naturelles

Ce Projet utilisant les ressources en eaux souterraines, on étudiera largement les conditions hydrogéologiques locales, et le volume de pompage approprié pour sauvegarder l'eau souterraine. Sur les sites où l'énergie solaire sera adoptée, on étudiera également suffisamment le phénomène de nuages de sable du Sahel et le

degré d'ensoleillement, qui sont des caractéristiques de la zone du Projet. De plus, les grandes structures comme les réservoirs d'eau seront conçus après la sélection de la structure adaptée en tenant pleinement compte des conditions géologiques et météorologiques telles que la portance du sol, la charge éolienne, etc.

(2) Orientation concernant les conditions sociales

Pour ce Projet, le volume d'eau fourni, la teneur des installations et leur emplacement, etc. seront définis en tenant compte des conditions sociales sur chacun des sites, et la conception sera faite conformément aux particularités sociales de chaque village, après l'analyse approfondie de la dimension du village, du nombre de cheptel, du nombre de villages polarisés, de l'état d'aménagement des infrastructures sociales, etc. Autrement dit, pour le calcul du volume d'eau du Projet, on tiendra compte non seulement des habitants, mais aussi du volume d'eau pour le bétail, vu que l'élevage est l'une des principales activités de la région, et du volume d'eau utilisé par les habitants des villages polarisé s'alimentant à la même source d'eau. Simultanément, pour la forme des installations hydrauliques, on étudiera aussi outre les bornes fontaines, l'installation des abreuvoirs pour le bétail et des stations de charrettes pour permettre le transport de l'eau par charrette ou véhicules vers les villages polarisés. Et pour l'installation des bornes fontaines, on tiendra compte de ces installations près des établissements publics tels que des établissements médicaux ou scolaires en priorité.

(3) Orientation pour les conditions de construction

Comme beaucoup de travaux de construction d'installations similaires à celles du Projet ont été exécutés sur place, les techniques adéquates seront introduites en tenant compte de l'envergure de travaux et du niveau technique des constructions locales, pour définir l'envergure et le niveau des constructions des installations du Projet. Par ailleurs, les problèmes sur le plan légal relatifs aux travaux de construction des installations hydrauliques seront tous définis par le Ministère de l'Hydraulique, et l'orientation du projet sera fixée en s'y conformant.

(4) Orientation concernant l'emploi d'entreprises locales, de matériaux et équipements locaux

Beaucoup de entreprises locales qui travaillent dans la domaine de la construction des installations hydrauliques ont la capacité de l'exécution suffisante, il est

indispensable de les employer pour l'exécution de travaux régulière. Quant à la fabrication des équipements, le secteur de la fabrication local est très actif, et beaucoup de tuyaux normalisés de fabrication locale peuvent être utilisés. L'approvisionnement local en matériaux de construction, y compris des produits locaux comme le ciment, les tuyaux en PVC, etc. est relativement facile, mais il y a des fluctuations périodiques sur le marché quant au volume disponible, aux prix, etc. pour les matériaux en acier, les câbles électriques, etc. Vu ces points, et compte tenu de l'avancement régulier du Projet et de la contribution à l'économie sénégalaise, la conception du Projet sera définie en présupposant l'emploi des entreprises locales et des équipements et matériaux locaux, toutefois il devra tenir compte de l'approvisionnement des pays tiers selon la nécessité.

(5) Orientation concernant la capacité de maintenance de l'agence d'exécution

La Direction de l'Hydraulique et de l'Assainissement (DHA) sous tutelle du Ministère de l'Hydraulique, qui sera l'organisme d'exécution, a une longue expérience de la responsabilité des projets d'alimentation en eau. Après l'inspection de la DHA, les installations achevées sont transmises à la Direction de l'Exploitation et de la Maintenance (DEM), puis mis sous tutelle de la brigade de maintenance chargée de chaque site. Pour l'exécution du Projet d'extension futur qui sera effectué dans la contribution sénégalaise, les types et emplacements des canalisations, ramifications et soupapes, etc. seront pris en compte pour faciliter l'extension des canalisations vers les villages polarisés. Les deux parties se sont aussi accordées pour que la partie sénégalaise assure des activités de sensibilisation et l'animation à l'hygiène en plus de la mise en place du système de maintenance par les habitants après l'achèvement des installations hydrauliques. Pour la sécurisation du personnel et du budget pour le Projet du point de vue qualitatif et quantitatif, on prendra en considération la portée du Projet et des spécifications des installations et équipements.

(6) Orientation concernant la période des travaux

Il faut bien prendre en compte de la saison des pluies, car pendant la période de pluies abondantes, les routes sont inondées et peuvent être coupées par des écoulements d'eau violents et le transport des équipements de construction devient difficile. Pour l'exécution du Projet, les travaux seront exécutés conformément au programme fixé, en accord avec le système de la Coopération financière non-remboursable.

2-3-2 Plan de base

(1) Plan d'installation de l'alimentation en eau

① Critères de conception

Les critères de la Direction de l'Hydraulique et de l'Assainissement seront adoptés pour la construction des installations, et les critères de l'OMS utilisés par ladite Direction seront également appliqués pour la qualité de l'eau. L'année cible du Projet sera l'an 2007 comme il a été convenu avec la DHA, et le taux de croissance démographique considéré sera le taux de croissance régional moyen du Sénégal (de 1,28 à 2,95% par site). Pour le bétail, on utilisera 2,5 % par an pour le taux de croissance du plan comme les critères de la DHA. Le volume d'eau du Projet sera le volume d'eau d'hydraulique rurale objectif du Gouvernement Sénégalais, à savoir 35 litres/pers./jour pour les bénéficiaires directs, et 15 litres/pers./jour pour les bénéficiaires indirects qui sont les objets de l'alimentation en eau en utilisant les stations de charrettes. Pour le bétail, on utilisera les 45 litres/tête/jour de l'unité de bétail transhumant (UBT) du Sénégal.

Toutefois, pour les installations à l'énergie solaire, la capacité de la pompe est limitée dans l'état actuel, la DHA applique les normes différents de ceux qui sont mentionnés ci-dessus, c'est à dire, sont de 25 litres/pers./jour pour les bénéficiaires directs, de 30 litres/tête/jour pour le bétail, les bénéficiaires indirects n'étant pas pris en compte. Le Tableau 2-8 indique le nombre de bénéficiaires et les volumes d'eau du Projet.

② Modèles d'installations hydrauliques

La DHA divise les installations hydrauliques rurales en trois types selon la dimension et l'extension des villages: type Source à point pour un village unique de taille moyenne ou petite, type Ramifié pour les villages divisés, et type Semi-urbain pour les villages unifiés de grande taille à population concentrée. La forme réelle des villages est en fait très diverse, et la conception des installations sera faite selon chaque village, mais pour l'établissement du concept du départ du Projet, on saisira la forme des villages selon des modèles ci-dessus, ce qui permettra d'éviter toute diversification inutile du contenu du Projet et de proposer un projet cohérent. La Fig. 2-3 montre le schéma des modèles d'installation et le Tableau 2-9 le modèle adopté pour chaque site.

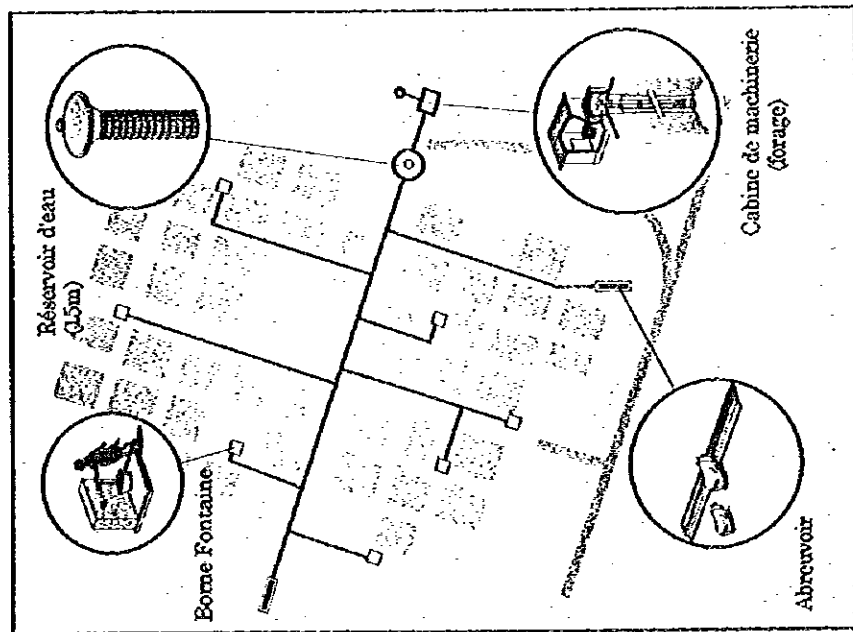
Tableau 2-8 Nombre des bénéficiaires et le débit projeté

N°	Site	Bénéficiaires directs		Bénéficiaires indirects		Cheptel prévu (UEB)		Volume unitaire			Débit projeté (m ³ /jour)					
		1997	Croissance (%)	2007	1997	Croissance (%)	2007	Croissance (%)	2007	Habitant directs (/habit.)	Habitant indirects (/habit.)	Cheptel (U/UEB)	Habitant directs	Habitant indirects	Cheptel	Total
1	WAOUNDE	4.800	2,95	6.420	600	2,95	802	2,50	978	35	15	45	225	12	44	281
2	DOUNOUBEL	250	2,95	334	865	2,95	1.157	2,50	685	25	0	30	8	0	21	29
3	DAWADI	1.000	2,95	1.337	2.950	2,95	3.945	2,50	3.203	35	15	45	47	59	149	255
4	DAROU MINAME PETE	500	1,28	568	2.300	1,28	2.612	2,50	4.032	35	15	45	20	39	181	240
5	GASSET OUOLOF	500	1,28	568	820	1,28	931	2,50	2.848	35	15	45	20	14	128	162
6	TOUBA LINGUERE	434	1,28	493	355	1,28	403	2,50	2.371	35	15	45	17	6	107	130
7	DIAGALY	1.500	1,28	1.703	200	1,28	227	2,50	3.712	35	15	45	60	3	167	230
8	SANGHE	1.000	1,28	1.136	1.450	1,28	1.647	2,50	3.488	35	15	45	40	25	157	222
9	DAROU SALAM DIOP	1.000	1,28	1.136	800	1,28	909	2,50	2.650	35	15	45	40	14	119	173
10	DAROU NAHIM	400	1,28	454	100	1,28	114	2,50	1.349	25	0	30	11	0	40	51
11	THIEYENNE	400	1,28	454	1.510	1,28	1.715	2,50	1.050	25	0	30	11	0	32	43
12	DEALY	3.200	1,28	3.634	2.420	1,28	2.748	2,50	5.632	35	15	45	127	41	253	421
13	LOUMBI DEK DO	1.000	1,28	1.136	2.450	1,28	2.782	2,50	1.505	35	15	45	40	42	68	150
14	MBAYENE THIASDE	600	1,28	681	845	1,28	960	2,50	3.712	35	15	45	24	14	167	205
15	MBEULEUKHE	2.950	1,28	3.350	390	1,28	443	2,50	1.285	35	15	45	117	7	58	182
16	MBEYENE-NEGUE	1.100	1,28	1.249	2.900	1,28	3.293	2,50	1.024	25	0	30	31	0	31	62
17	MBOYENANE	600	1,28	681	39	1,28	44	2,50	640	25	0	30	17	0	19	36
18	MOUKH MOKH	2.000	1,28	2.271	850	1,28	965	2,50	1.248	35	15	45	79	14	56	149
19	SAGNA	1.000	2,60	1.293	3.365	2,60	4.350	2,50	1.575	35	15	45	45	65	71	181
20	DAROU SALAM BOKI	1.000	2,60	1.293	500	2,60	646	2,50	2.016	35	15	45	45	10	91	146
21	TOUBA ALLIA	1.136	2,60	1.468	1.000	2,60	1.293	2,50	1.696	35	15	45	51	19	76	146
22	NGOLFANGING	970	2,79	1.277	3.050	2,79	4.016	2,50	1.331	35	15	45	45	60	60	165
23	KAOUR	1.300	2,54	1.671	3.290	2,54	4.228	2,50	2.232	35	15	45	58	63	100	221
Total		28.640		34.607	33.049		40.230		50.357							3.880

Fig.2-3 Types d'Installations Hydrauliques

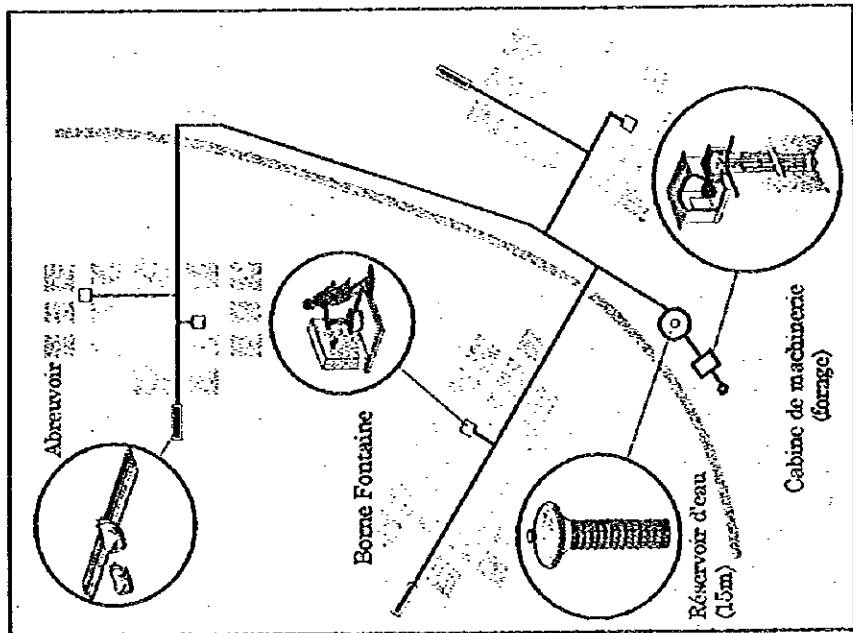
Installation du Type Semi-Urbain

- Site de transition urbaine et éloigné du forage



Installation du Type Ramifié

- Commune composée des agglomérations dispersées et éloignée du forage



Installation du Type Source à Point

- Village de relativement petite dimension et près de forage

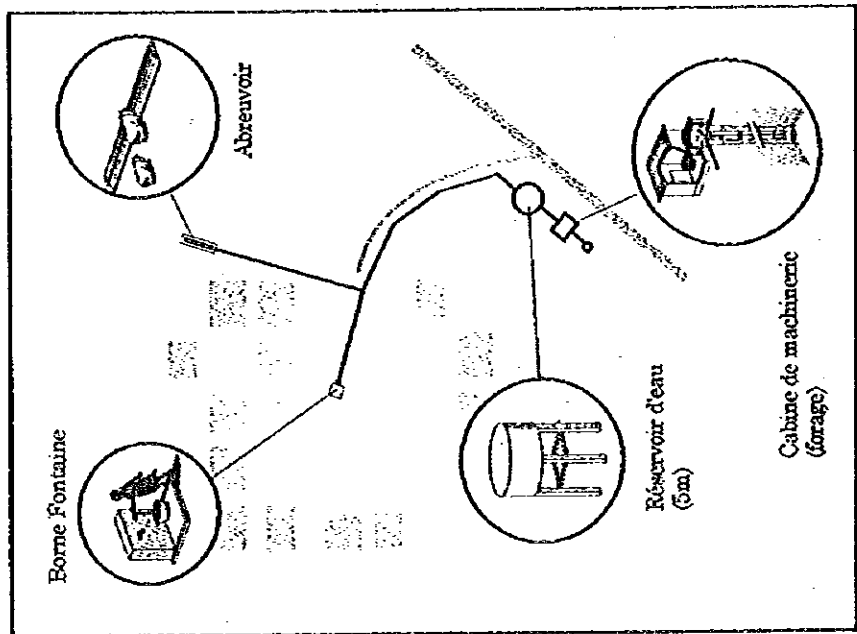


Tableau 2-9 Modèles des installations hydrauliques adoptés

N°	Région	Sites	Modèle	N°	Région	Sites	Modèle
1	SAINT LOUIS	WAOUNDE	SU	14	LOUGA	MBAYENE THIASDE	SP
2		DOUNOUBE L	SP	15		MBEULEUKHE	SU
3	TAMBACOUNDA	DAWADI	SU	16		MBEYENE-NEGUE	R
4	LOUGA	DAROU MINAME PETE	SP	17		MBOYENANE	SP
5		GASSET OUOLOF	SP	18	MOUKH MOUKH	SU	
6		TOUBA LINGUERE	SP	19	SAONA	SU	
7		DIAGALY	SU	21	DAROU SALAM BOKI	R	
8		SANGHE	SP	22	TOUBA ALLIA	SP	
9		DAROU SALAM DIOP	SP	23	NGOLFANGING	R	
10		DAROU NAHIM	SP	24	KAOUR	SU	
11		THIEYENNE	SP	SP : Source à point		SP : 11	
12		DEALY	SU	R : Ramifié		R : 3	
13		LOUMBI DEK DO	SU	SU : Semi-urbain		SU : 9	

Pour le type Source à point, des canalisations seront posées, mais le nombre des bornes fontaines et abreuvoirs sera limité. Pour le type Semi-urbain, le village est grand et la population concentrée, il faudra diversifier les canalisations et installer beaucoup de bornes fontaines et l'installation dans son ensemble sera relativement grande. Pour le type Ramifié, les villages composants sont éloignés les uns des autres, et il faudra poser des canalisations jusqu'aux différents villages et augmenter le nombre de bornes fontaines.

Dans la zone du Projet, il faudra également installer des abreuvoirs en fonction du nombre de têtes de bétail appartenant à chaque village, quel que soit le type d'installation. Et l'on prévoira les types et emplacements pour les canalisations, les branchements, les soupapes, etc. en tenant compte de l'élargissement de ces installations dans l'avenir par le Sénégal par ses propres moyens.

③ Installations hydrauliques

Le Tableau 2-10 indique les installations hydrauliques prévues pour le Projet. La teneur de chaque installation est expliquée ci-dessous.

a) Source d'eau

L'étude des conditions hydrogéologiques et technologiques faite pour les forages existants qui serviront de source d'eau sur chacun des sites du Projet a révélé qu'il n'y avait pas d'obstacle pour installer les nouveaux équipements de pompage sur les structures de forage existantes. L'étude de l'emplacement

prévu pour l'installation de la pompe et de celui pour la crépine de prise d'eau du forage a montré qu'il n'y avait pas de problème. Au moment de l'exécution, avant l'installation des équipements de pompage sur le forage, on effectuera un traitement pour éliminer le sable et les incrustations y compris le pompage, et après la réhabilitation, confirmera la capacité du forage par des essais de pompage. La qualité de l'eau ne pose pas de problème à la lumière des critères d'évaluation. Le Tableau 2-11 indique le débit de pompage, le niveau statique et le rabattement.

Tableau 2-10 Liste des installations du Projet

N°	Sites	Forage / Cabine de machinerie	Puissance de Pompe (Kw)	Réservoir (m³)		Borne fontaine	Abreuvoir	Station de charrettes	Canalisation (Km)
				15m	5m				
1	WAOUNDE	1	7,5	200		33	1	1	7,8
2	DOUNOUBEL	1	2,2		50	2	1	1	0,3
3	DAWADI	1	11,0	100		7	2	2	1,1
4	DAROU MINAME PETE	1	11,0		100	3	3	2	0,5
5	GASSET OUOLOF	1	7,5		100	3	2	1	0,4
6	TOUBA LINGUERE	1	11,0		100	3	2	1	0,3
7	DIAGALY	1	7,5	100		9	2	1	1,4
8	SANGHE	1	15,0		100	6	2	1	2,6
9	DAROU SALAM DIOP	1	7,5		100	6	2	1	0,8
10	DAROU NAHIM	1	3,7		50	3	1	1	0,4
11	THIEYENNE	1	3,7		50	3	1	1	0,8
12	DEALY	1	11,0	200		19	3	2	3,9
13	LOUMBI DEK DO	1	11,0	100		6	1	2	1,1
14	MBAYENE THIASDE	1	11,0		100	4	2	1	1,0
15	MBEULEUKHE	1	5,5	100		17	1	1	3,5
16	MBEYENE-NEGUE	1	3,7	50		7	1	2	3,0
17	MBOYENANE	1	1,5		50	4	1	1	0,5
18	MOUKH MOUKH	1	11,0	100		12	1	1	2,6
19	SAGNA	1	11,0	100		7	1	2	1,4
20	DAROU SALAM BOKI	1	5,5	100		7	2	1	1,9
21	TOUBA ALLIA	1	11,0		100	8	1	1	1,9
22	NGOLFANING	1	7,5	50		7	1	2	3,6
23	KAOUR	1	7,5	100		9	2	2	2,3
	Total	23		50×2 100×8 200×2	60×4 100×7	185	36	31	43,1

Tableau 2-11 Débit de pompage et rabattement

n°	Sites	Débit de pompage (m³/hr)	Niveau Statique (m)	Rabattement (m)	n°	Sites	Débit de pompage (m³/hr)	Niveau statique (m)	Rabattement (m)
1	WAOUNDE	31.25	8.6	4.39	13	LOUMBI DEK DO	22.40	47.50	8.60
2	DOUNOUBEL	6.30	40.57	0.98	14	MBAYENE THIASDE	23.68	34.41	4.33
3	DAWADI	31.80	22.92	8.84	15	MBEULEUKHE	22.70	3.23	5.04
4	DAROU MINAME PETE	20.00	61.60	6.32	16	MBEYENE-NEGUE	15.00	11.69	2.29
5	GASSET OUOLOF	32.30	14.14	4.28	17	MBOYENANE	7.10	7.87	7.85
6	TOUBA LINGUERE	29.60	42.35	5.11	18	MOUKH MOUKH	22.40	55.47	3.52
7	DIAGALY	28.70	13.40	2.41	19	SAGNA	20.00	54.66	2.29
8	SANGHE	31.70	49.00	7.12	20	DAROU SALAM BOKI	15.00	38.91	1.79
9	DAROU SALAM DIOP	15.00	62.85	1.82	21	TOUBA ALLIA	29.10	30.53	4.31
10	DAROU NAHIM	9.90	46.62	0.98	22	NGOLFANGING	12.00	59.00	3.20
11	THIEYENNE	10.20	44.80	0.96	23	KAOUR	23.60	18.61	1.85
12	DEALY	42.10	5.64	1.80					

b) Equipements de pompage

Comme équipement de pompage, les pompe multi-étage à moteur étaient utilisés beaucoup jusqu'au présent, mais l'utilisation de la pompe à moteur immergée multiple ces dernières années, car elle est plus efficace en particulier lorsque la hauteur manométrique totale est élevée à cause de la baisse de niveau d'eau souterraine. Dans ce Projet, on choisira la pompe à moteur immergée, en tenant compte des spécifications de la pompe comme le débit, la HMT, etc., de la facilité de maintenance et de l'interchangeabilité avec des équipements existants. La source d'énergie sera fournie par un groupe électrogène diesel ou d'origine solaire selon la taille de l'agglomération.

Etant un pays non producteur de pétrole, le Sénégal a introduit depuis les années 1970 le système expérimental de pompage à l'énergie solaire, et promouvoit l'utilisation de l'énergie solaire avec ces résultats. Ce Projet introduira positivement le système de l'énergie solaire en se fondant sur le résultat du Projet d'approvisionnement en eau en milieu rural exécuté en 1993, dans lequel le système de pompage à l'énergie solaire a été introduit. Mais il y a la limite de la puissance dans les produits sur le marché et crédibles, et les 5 sites du Projet ont été choisis par la suite de l'étude de la capacité. L'installation de pompage à l'énergie solaire se compose de panneaux PV, d'un onduleur et d'une pompe à moteur immergée. Le support pour les panneaux PV sera en béton facilement réalisable sur place, et très résistant. Le courant électrique produit par les panneaux PV étant du courant direct, un onduleur devra être utilisé pour la conversion en alternatif pour l'entraînement du moteur de la pompe à moteur immergée.

Pour le système diesel, les heures de fonctionnement des installations de pompage sont fixées selon la capacité de forage et le débit de Projet ; mais pour les installations à l'énergie solaire, les heures de fonctionnement seront limitées à 6 heures par jour, compte tenu de la durée d'ensoleillement. Le Tableau 2-12 indique les données de base concernant le système de pompage du Projet.

Tableau 2-12 Données de base pour le système de pompage du Projet

n°	Sites	Débit (m ³ /hr)	Niveau dynamique (m)	HMT (m)	Puissance (kW)
1	WAOUNDE	31.25	12.99	43	7.5
2	DOUNOUBEL	5.30	54.61	75	2.2
3	DAWADI	31.80	31.76	62	11.0
4	DAROU MINAME PETE	20.00	57.92	78	11.0
5	GASSET OUOLOF	32.30	18.42	39	7.5
6	TOUBA LINGUERE	29.60	47.46	68	11.0
7	DIAGALY	28.70	15.81	46	7.5
8	SANGHE	31.70	56.12	77	15.0
9	DAROU SALAM DIOP	15.00	54.67	76	7.5
10	DAROU NAHIM	9.90	47.60	68	3.7
11	THIEYENNE	10.20	45.76	66	3.7
12	DEALY	42.10	7.44	38	11.0
13	LOUMBI DEK DO	22.40	56.10	87	11.0
14	MBAYENE THIASDE	23.68	38.74	59	11.0
15	MBEULEUKHE	22.70	8.27	39	5.5
16	MBEYENE-NEGUE	15.00	13.98	44	3.7
17	MBOYENANE	7.10	15.72	36	1.5
18	MOUKH MOUKH	22.40	58.99	89	11.0
19	SAGNA	20.00	56.95	87	11.0
20	DAROU SALAM BOKI	14.00	40.70	71	5.5
21	TOUBA ALIJA	29.10	34.84	55	11.0
22	NGOLFANGING	12.00	62.20	93	7.5
23	KAOUR	23.60	20.49	51	7.5

c) Cabine de machinerie

La cabine de machinerie comprenant le forage et le groupe électrogène, le panneau de contrôle ou l'onduleur, etc., de équipes électriques sera conçue combinée avec la salle du conducteur. Des toilettes à fosse septique seront installées pour assurer l'hygiène de l'installation hydraulique. La cabine de machinerie en relation avec les installations existantes sera conçue de sorte que sa maintenance soit facile et que les habitants puissent s'alimenter pendant sa construction.

d) Réservoir d'eau

Un réservoir d'eau sera construit en fonction du volume d'eau du projet et de l'étendue de réseau d'alimentation en eau. Comme l'alimentation en eau dans

le cadre du Projet se fera par écoulement naturel gravitationnel, l'élévation du réservoir d'eau sera étudiée en fonction de la distance jusqu'à l'extrémité de la canalisation d'alimentation, de la dénivellation et de la pression d'eau aux bornes fontaines. L'organisme d'exécution a normalisé les réservoirs, et la hauteur des piliers de support de réservoir sont de 5 m pour le type Source à point, et de 15 m pour les types Ramifié et Semi-urbain.

La capacité du réservoir sera calculée en fonction du débit maximum horaire du Projet et du volume d'eau d'urgence, mais l'organisme d'exécution a normalisé la capacité des réservoirs à un volume unitaire de 50 m³. Ce Projet emploie trois types: 50 m³, 100 m³ et 200 m³.

Le réservoir sera en béton armé, résistant et facile à construire et entretenir sur place. Le Tableau 2-13 induit les données de base pour les réservoirs du Projet.

Tableau 2-13 Données de base pour réservoirs

n°	Sites	Débit du Projet (m ³ /jour)	Heures de fonctionnement (hrs.)	Population du Projet (pers.)	Capacité (m ³)
1	WAOUNDE	281	9	6,420	200
2	DOUNOUBEL	29	6	334	50
3	DAWADI	255	9	1,337	100
4	DAROU MINAME PETE	240	12	568	100
5	GASSET OUOLOF	162	6	568	100
6	TOUBA LINGUERE	130	5	493	100
7	DIAGALY	230	9	1,703	100
8	SANGHE	222	8	1,136	100
9	DAROU SALAM DIOP	173	12	1,136	100
10	DAROU NAHIM	51	6	454	50
11	THEYENNE	43	5	454	50
12	DEALY	421	10	3,634	200
13	LOUMBI DEK DO	150	7	1,136	100
14	MBAYENE THIASDE	205	9	681	100
15	MBEULEUKHE	182	9	3,350	100
16	MBEYENE-NEGUE	62	5	1,249	50
17	MBOYENANE	36	6	681	50
18	MOUKH MOUKH	149	7	2,271	100
19	SAGNA	181	10	1,293	100
20	DAROU SALAM BOKI	146	11	1,293	100
21	TOUBA ALLIA	146	6	1,468	100
22	NGOLFANGING	165	14	1,277	50
23	KAOUR	221	10	1,671	100

e) Bornes fontaines

Les bornes fontaines seront installées en fonction de la population du Projet;

elles seront placées aux emplacements efficaces dans l'agglomération, en particulier devant les établissements publics tels dispensaires, écoles, sur les places publiques, dans les zones très peuplées, etc. et aussi il est nécessaire de tenir compte de l'allégement du travail pénible de puisage et de transport de l'eau des femmes et des enfants. Les normes pour l'installation des bornes fontaines seront: 1 borne fontaine (2 robinets) pour 200 habitants et un espacement de 500 m.

De plus, un puisard sera prévu à chaque borne fontaine pour assurer l'assainissement des environs et des compteurs d'eau seront mis en place a fin de exécuter la collecte des frais d'eau de la manière sure.

f) Abreuvoirs

Outre l'alimentation en eau des habitants des villages, des abreuvoirs seront nécessaires pour le bétail qui constitue un élément majeur dans la vie des habitants, et le nombre d'abreuvoirs à construire sera défini selon le nombre de têtes de bétail du Projet. Un abreuvoir sera prévu pour 2.000 têtes.

L'abreuvoir standard utilisé par l'organisme d'exécution est en béton et mesure 10 m. L'ouverture/fermeture d'une soupape installée dans le réservoir à niveau d'eau fixe permet simplement le contrôle du niveau d'eau, évite tout écoulement d'eau inutile, et permet une utilisation économique. Un compteur d'eau est installé pour les mêmes raisons que pour les bornes fontaines ci-dessus.

g) Stations de charrettes

Dans ce Projet, les habitants du village où se trouve le forage sont appelés bénéficiaires directs et les habitants des villages polarisés s'alimentant à ce forage sont appelés bénéficiaires indirects. Une station de charrettes sera prévue pour permettre à ces derniers qui ne bénéficient pas d'approvisionnement en eau de canalisations, de venir s'alimenter en remplissant des bidons placés sur des charrettes.

En plus au cas où des villages lointains auraient besoin d'eau d'urgence en cas de sécheresse, le Ministère de l'Hydraulique utilise des camions citernes pour les alimenter, à ce moment-là, la station de charrettes est utilisé. On prendra en compte la protection des canalisations à cause de l'approche des charrettes ou camions, et prévoira un emplacement d'installation facilitant

l'ouverture/fermeture des vannes d'alimentation. Des compteurs d'eau seront installés pour les mêmes raisons que pour les bornes fontaines et abreuvoirs

b) Canalisations

La distribution de l'eau du réservoir de stockage aux bornes fontaines et aux abreuvoirs se fera par canalisations. Les canalisations exposées aux environs de la cabine des machines et du réservoir de stockage seront en acier, celles enterrées reliant les installations d'alimentations seront en PVC dont l'exécution est facile et dont beaucoup de différents types sont produits sur place.

Pour sélectionner le diamètre des canalisations, on utilise généralement des normes liées au diamètre de la canalisation en fonction de la vitesse d'écoulement efficace en tenant compte de la corrélation entre le coût de la construction et le coût de la maintenance liée à l'alimentation en eau. Pour ce Projet, le diamètre des canalisations sera défini selon la différence entre la canalisation principale et la ramification, l'emploi des installations aux extrémités des canalisations et la longueur des canalisations. Pour ce calcul a été employée une vitesse de l'écoulement de 0,5 à 1,1 m à la seconde recommandée en général.

(2) Projet d'alimentation en eau aux écoles primaires

Le Tableau 2-14 indique le Projet d'installation hydraulique pour les 3 sites de l'alimentation en eau aux écoles primaires. Le contenu d'installations hydrauliques sera planifié avec le même concept que celui des 23 sites précités.

Tableau 2-14 Projet d'alimentation en eau aux écoles

Sites	Nombre des élèves		Ouvrages			Gestion actuelle
	Construction	Existant	Chambre de vannes	Borne fontaine	Canalisation (m)	
1. Touba Toul	390	50	1	1	250	DEM
2. Ndopé Gadiaga	234	50	1	1	200	ONG (WVI)
3. Diémoul	312	50	0	1	230	DEM

WVI: World Vision International

(3) Plan d'équipements

① Plan d'affectation

La Direction de l'Exploitation et de la Maintenance (DEM) a établi 15 brigades de maintenance dans tout le pays pour assurer la maintenance des installations hydrauliques et parmi eux, les 7 brigades ont le contrôle des sites du Projet. Parmi ces 7 brigades, il a été jugé que les 4 brigades, à savoir Matam, Linguère, Kaffrine et Thiès accusaient une très grande insuffisance en équipements, comparées aux 3 autres. Les équipements et matériaux nécessaires à l'inspection, la maintenance et la réparation des installations hydrauliques seront fournis à ces 4 brigades dans le cadre du Projet.

② Teneur des équipements

a) Camion citerne

Le camion citerne sera nécessaire pour assurer l'alimentation en eau de secours à chaque brigade de maintenance. Le camion citerne se fait appel pour alimentater en eau aux agglomérations où l'eau potable s'épuise dans le periode sec ou au moment que l'incendie éclate dans la forêt et que le pompe est en panne etc. et cette fréquence est plusieurs fois a la semaine.

b) Camion d'atelier

Le camion d'atelier est un petit camion prévu pour le transport des outils de réparation, en particulier de l'appareil à souder, nécessaire pour les tournées d'inspection et les réparations sur place. Les réparations sur place comprennent les pannes de moteur, la fuite ou les dommages des canalisations. Toutes les réparations de pannes et dommages commence par les travaux de vérification par des techniciens envoyés sur place. Le déplacement en camion d'atelier chargé des outils de réparation facilite les travaux sur place tout de suite après la saisie du problème en minimisant l'entervalle entre le surgissement et la réparation et évite l'équipe de la maintenance d'aller à plusieurs reprises sur le site. Il déplace pour le moment en petit camion ordinaire sans chargement des outils et cela limite les mesures à prendre sur place et cause la difficulté de travaux de la maintenance rapides et efficaces. Il est indispensable d'équiper au moins un camion d'atelier par brigade pour répondre aux demandes du comité de gestion. Le véhicule sera de traction à quatre roues pour courir en route non-revêtue et la partie

chargée le container sera une structure robuste et anti-poussière pour la protection des outils.

c) Outillages pour la brigade de maintenance

Ils comprennent l'appareil à souder, les outils électriques, les outils ordinaires nécessaires à l'inspection et à la réparation des véhicules de la brigade et des installations hydrauliques telles que pompes et groupes électrogènes apportés des villages en cas de réparation impossible. Dans chaque brigade de la maintenance où seront approvisionnés ces outils, actuellement se disposent 1 ou 2 des ingénieurs et techniciens et environs 2 ouvriers qualifiés (mécanicien, électricien, etc). Ils ont l'expérience abondante et se perfectionnent en les équipements à approvisionner.

d) Outils pour les sites

Ils comprennent la clef, le tournevis dont le conducteur d'installations hydrauliques a besoin pour l'inspection quotidienne. Ce sont des équipements indispensables pour les conducteurs locaux d'installations hydrauliques qui n'ont même pas d'outil pour tourner la vis desserrée. On les garde dans la boîte à outils métallique convenable pour la conservation dans la cabine de machinerie et qui a la résistance à l'usure.

e) Instruments pour l'inspection

Les 3 items suivants ont été sélectionnés sur les 8 items de la requête comme les instruments indispensables pour l'exécution de travaux dans la brigade de la maintenance, à savoir le sonde hydraulique pour mesurer le niveau d'eau de forage de source d'eau qui est un de plus important pour les installations hydrauliques et le multimètre et le wattmètre qui sont indispensables pour le diagnostic des machines électriques pour le pompage. Le sonde hydraulique est très important, le chiffre de mesure contribue à la maintenance des pompes, aussi est utile comme les informations de l'exploitation et la protection de l'eau souterraine.

f) Radio-téléphone

Le radio-téléphone est indispensable pour les communications entre les brigades de la maintenance et les employés qui sont en déplacement dans les villages pour les tournées de maintenance. Le radio-téléphone est essentiel dans les zones locaux où les conditions de communications sont mauvaises. Le Ministère de l'Hydraulique a déjà obtenu l'allocation de la longueur des

autorités de l'administration des émissions radiophoniques. Le radio-téléphone est utile non seulement pour les communications quotidiennes de l'heure régulière, mais aussi pour les communications en cas urgent. La fréquence de usage est très haute dans le passé.

Compte tenu de ces résultats, les équipements à fournir seront comme suit.

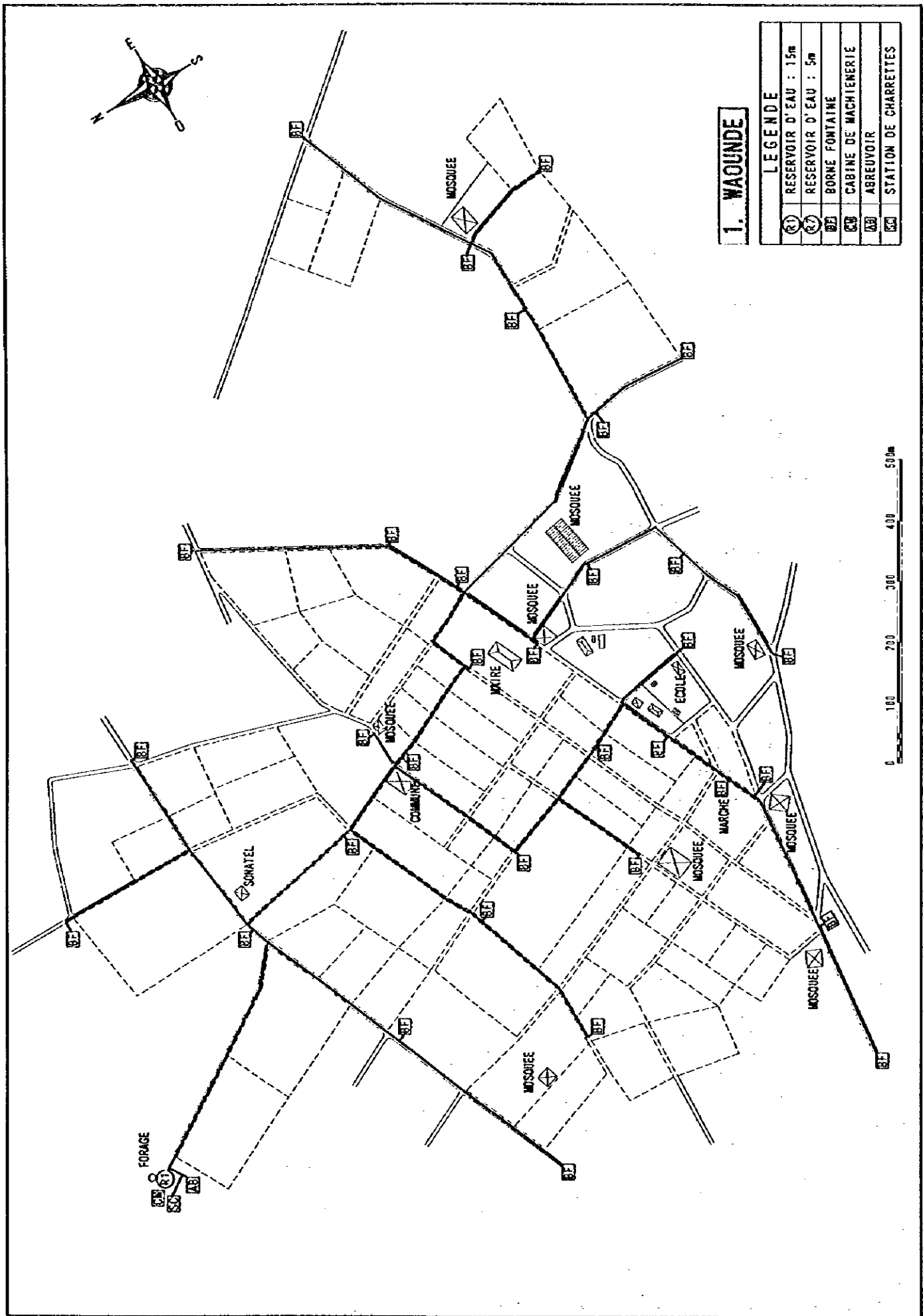
Tableau 2-15 Liste des équipements du Projet

Item	Quantité	Spécification générale
1. Camion citerne	4	Moteur: Diesel, plus de 150 ps Commande: 4×4 Capacité de réservoir: 4.000 lit. (min.)
2. Camion d'atelier	4	Type: avec des matériels et outils pour la réparation Moteur: Diesel, plus de 80 ps Commande: 4×4
3. Outillages pour la brigade de maintenance	4	Appareil de soudage, outils, perforatrice électrique, étaux, meuleuse électrique, compresseur, etc.
4. Outils pour les sites	23	Boîte à outils, pinces, tournevis, clés, limes, etc.
5. Instruments pour l'inspection	4	Sonde hydraulique, multimètre, wattmètre
6. Radio - téléphone	4	Type : Mobile et stationnaire MHF/HF, SSB Puissance : 50 W (min.) Avec accessoires
7. Composants de rechange	1 lot	Pièces de rechange pour 1. et 2. au-dessus

(4) Dessins de concept de base

① Dessins de disposition

- 1) WACOUNDE
- 2) DOUNOUBEL
- 3) DAWADI
- 4) DAROU MINAME PETE
- 5) GASSET OUOLOF
- 6) TOUBA LINGUERE
- 7) DIAGALY
- 8) SANGHE
- 9) DAROU SALAM DIOP
- 10) DAROU NAHIM
- 11) THIEYENNE
- 12) DEALY
- 13) LOUMBI DEK DO
- 14) MBAYENE THIASDE
- 15) MBEULEUKHE
- 16) MBEYENE-NEGUE
- 17) MBOYENANE
- 18) MOUKH MOUKH
- 19) SAGNA
- 20) DAROU SALAM BOKI
- 21) TOUBA ALLIA
- 22) NGOLFANGING
- 23) KAOUR
- 24) TOUBA TOUL, NDOPE GADIAGA, DIEMOUL



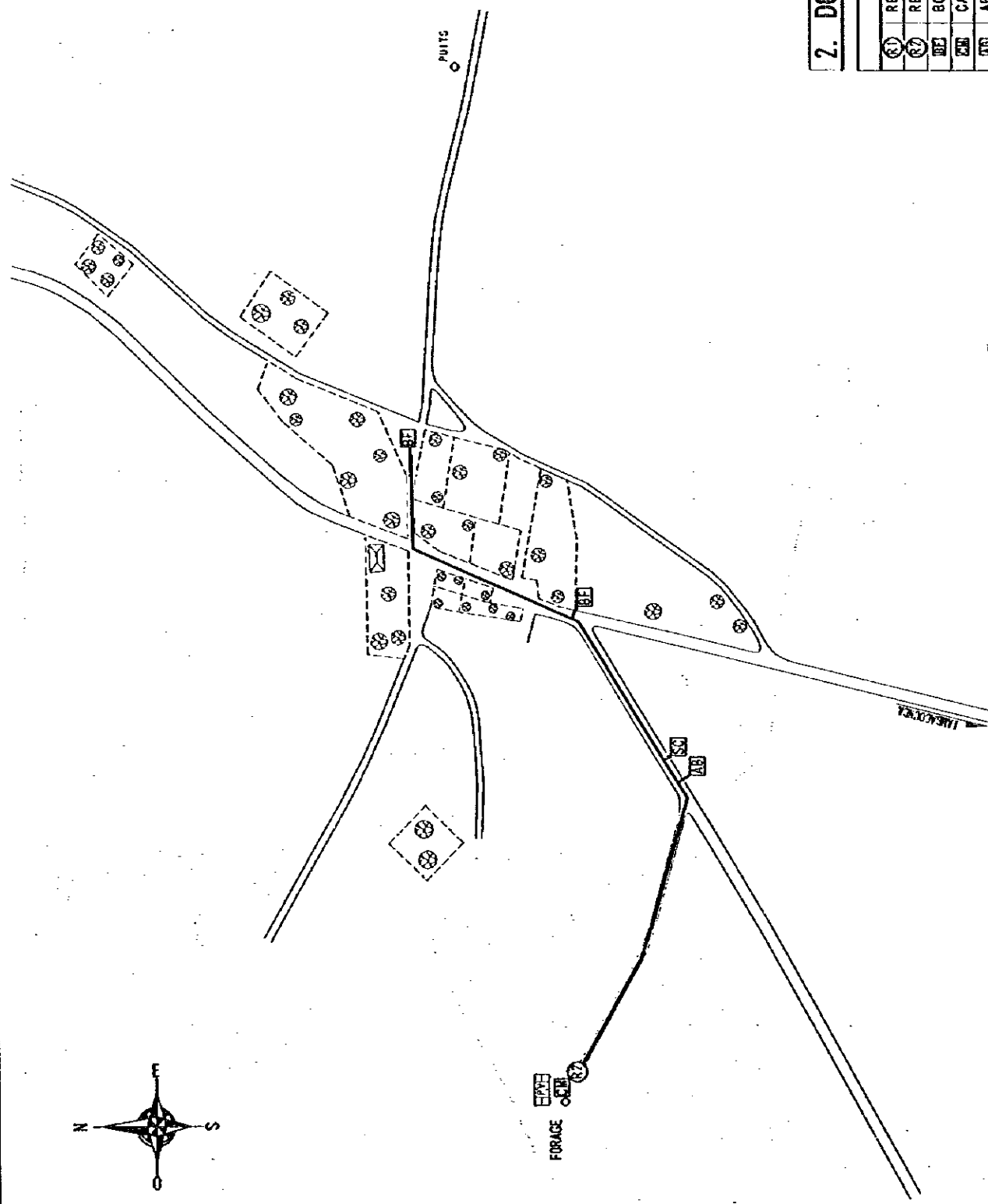
1. WAOUNDE

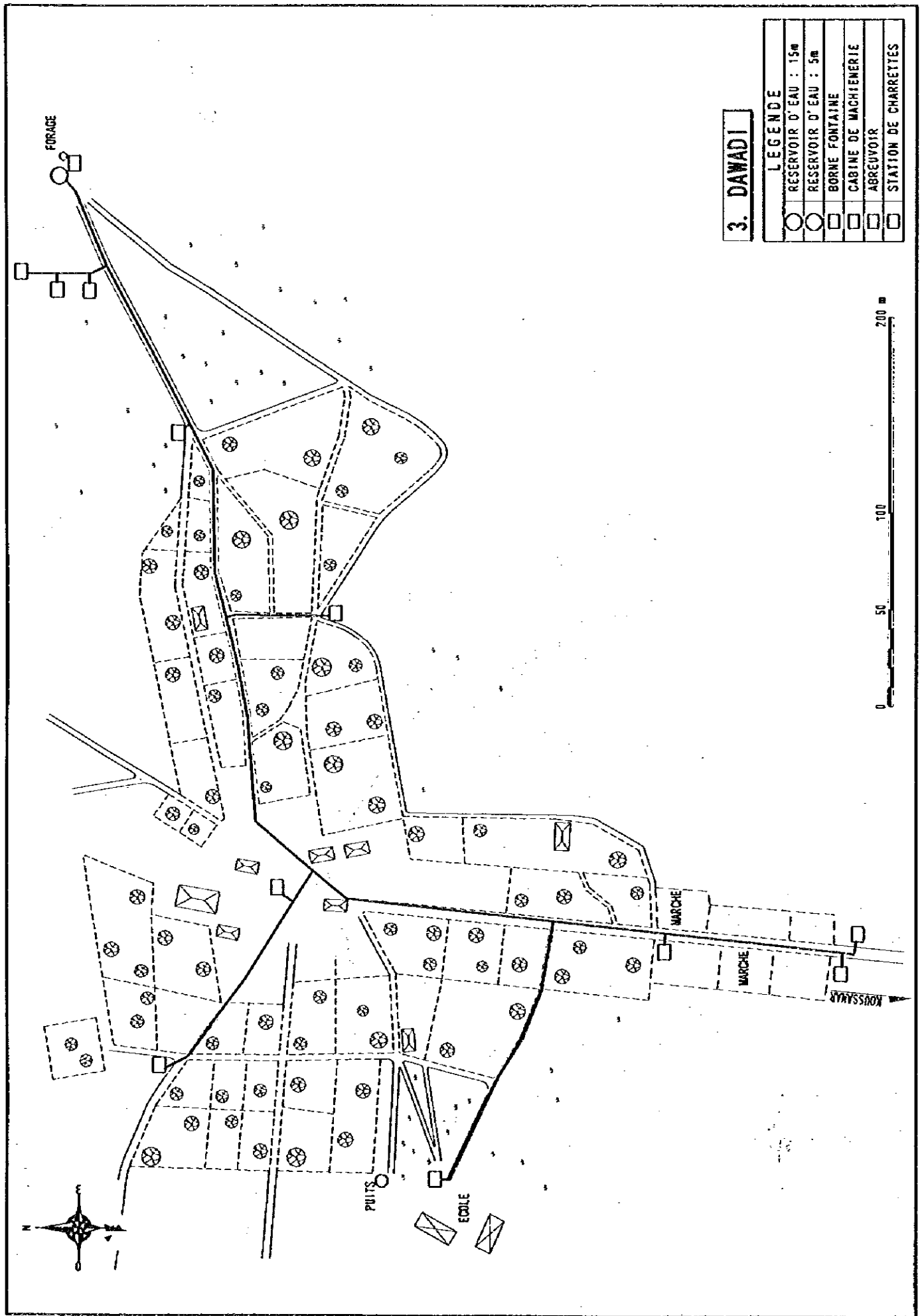
LEGENDE	
(R)	RESERVOIR D'EAU : 15m
(R)	RESERVOIR D'EAU : 5m
(F)	BORNE FONTAINE
(C)	CABINE DE MACHENERIE
(A)	ABREUVOIR
(S)	STATION DE CHARRETTES



2. DOUNOUBEL

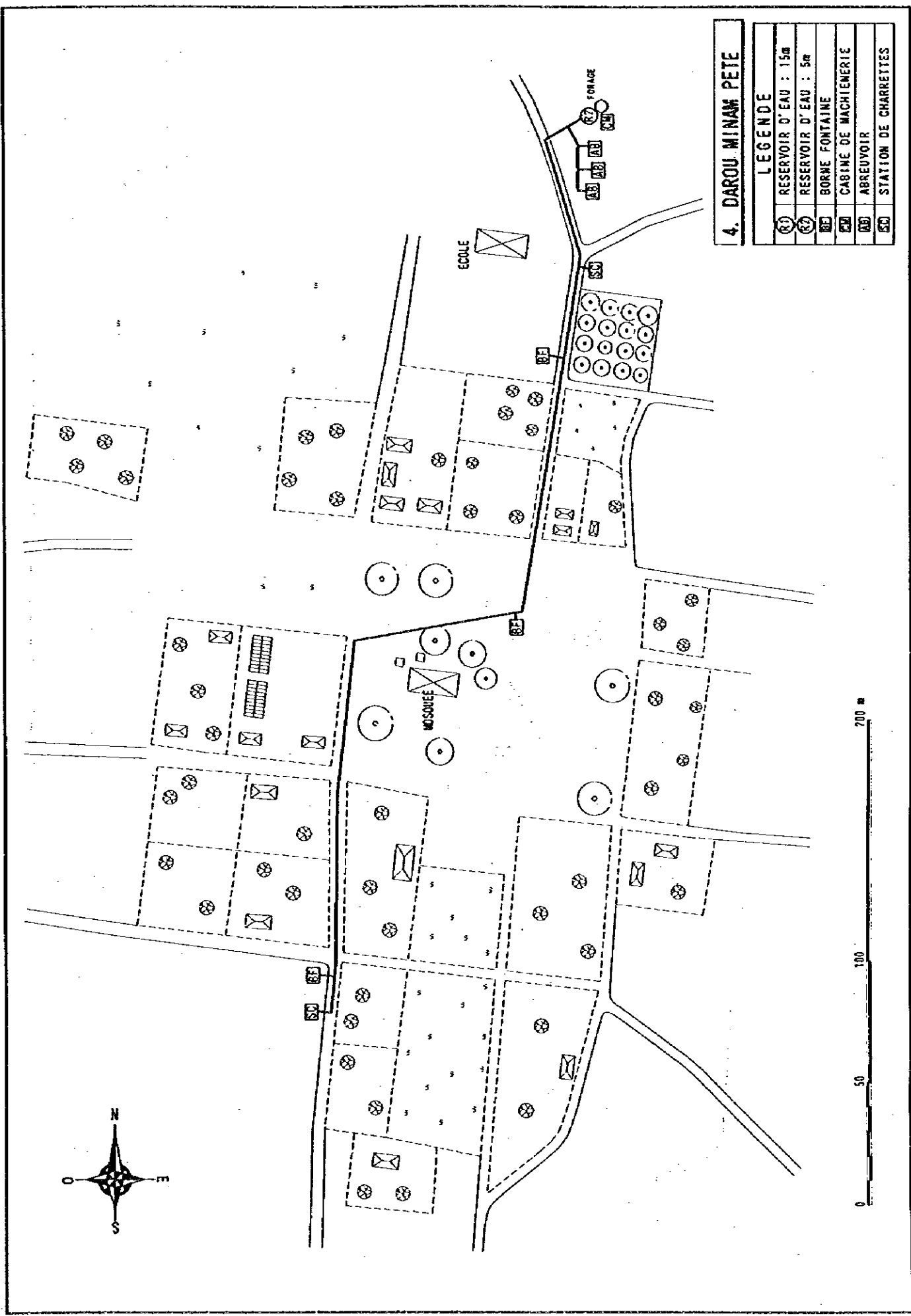
LEGENDE	
(R1)	RESERVOIR D'EAU : 15m
(R2)	RESERVOIR D'EAU : 5m
BE	BORNE FONTAINE
CB	CABINE DE MACHENERIE
AB	ABREUVOIR
SC	STATION DE CHARRETTES
FPV	PANNEAUX PV

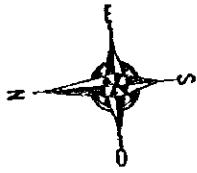




4. DAROU MINAM PETE

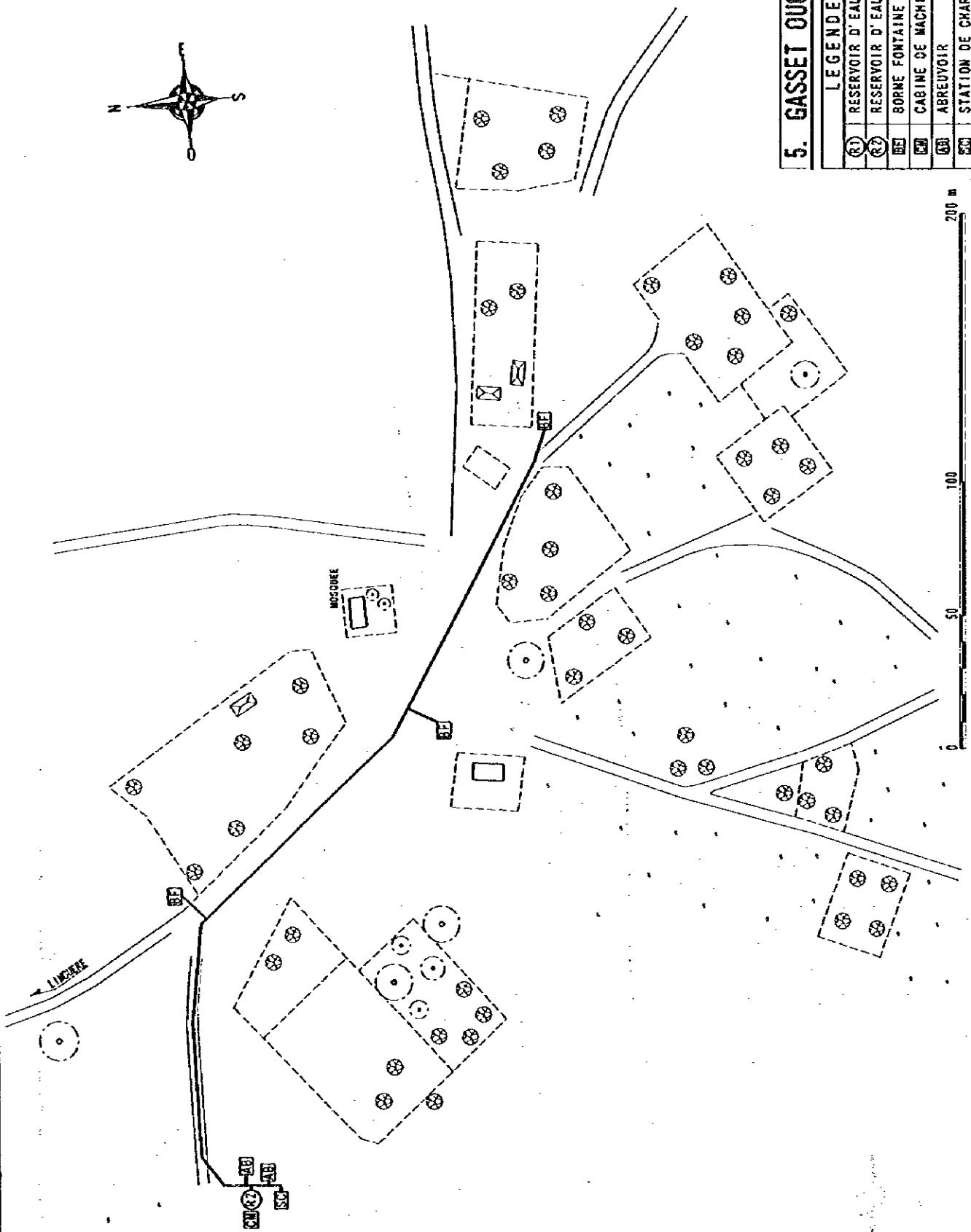
LEGENDE	
(R1)	RESERVOIR D'EAU : 15m
(R2)	RESERVOIR D'EAU : 5m
BF	BORNE FONTAINE
CM	CABINE DE MACHENERIE
AB	ABREUVOIR
SC	STATION DE CHARRETTES

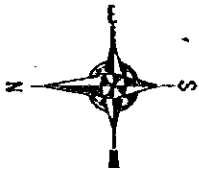




5. GASSET OULOLOF

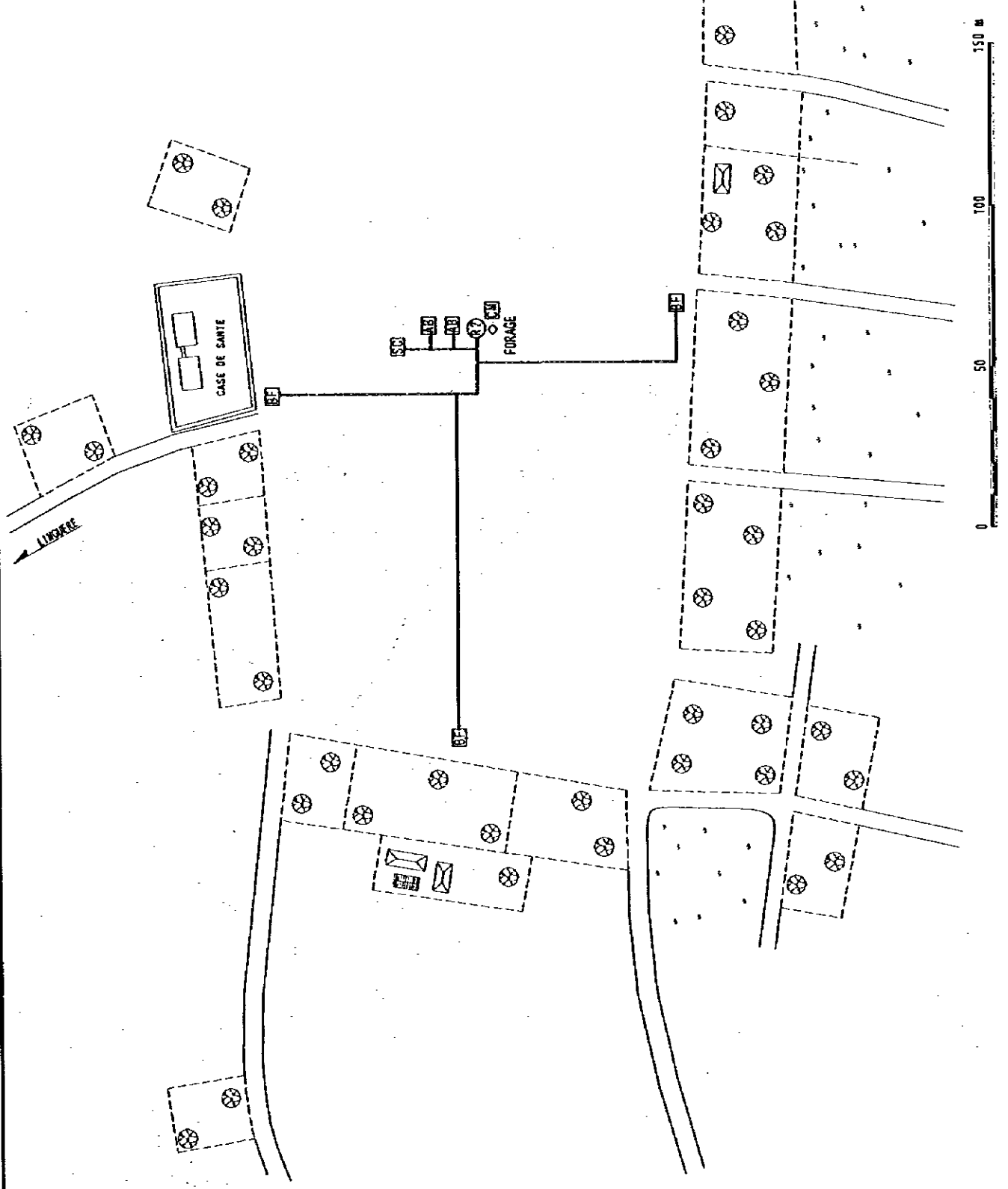
LEGENDE	
(R1)	RESERVOIR D'EAU : 15m
(R2)	RESERVOIR D'EAU : 5m
(BF)	BORNE FONTAINE
(CB)	CABINE DE MACHENERIE
(AB)	ABREUVOIR
(SC)	STATION DE CHARRETTES

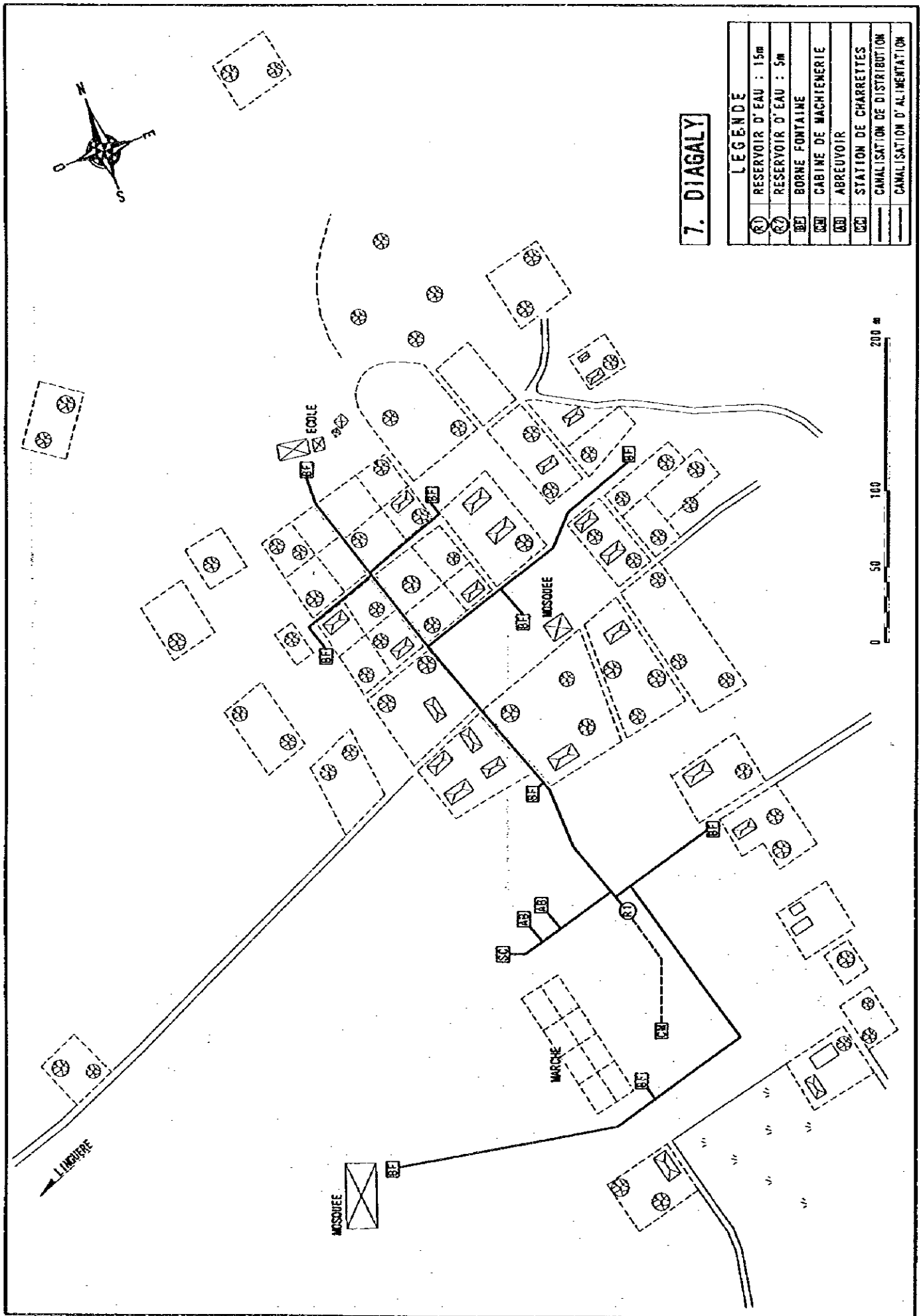


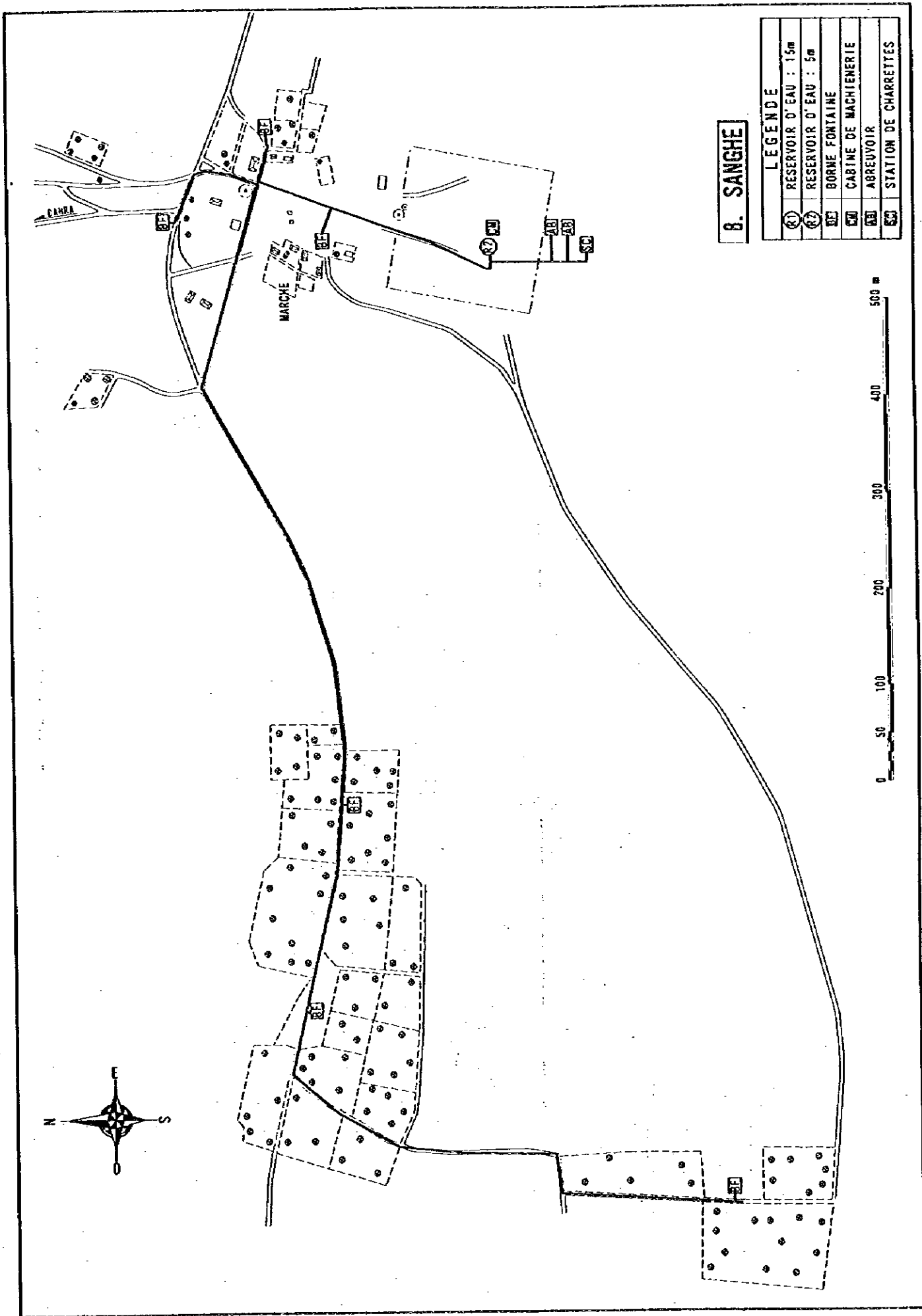


6. TOUBA LINGUERE

LEGENDE	
(R1)	RESERVOIR D'EAU : 15m
(R2)	RESERVOIR D'EAU : 5m
(BF)	BORNE FONTAINE
(CB)	CABINE DE MACHENERIE
(AB)	ABREUVOIR
(SC)	STATION DE CHARRETTES

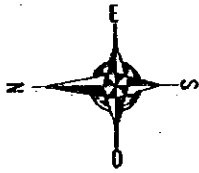


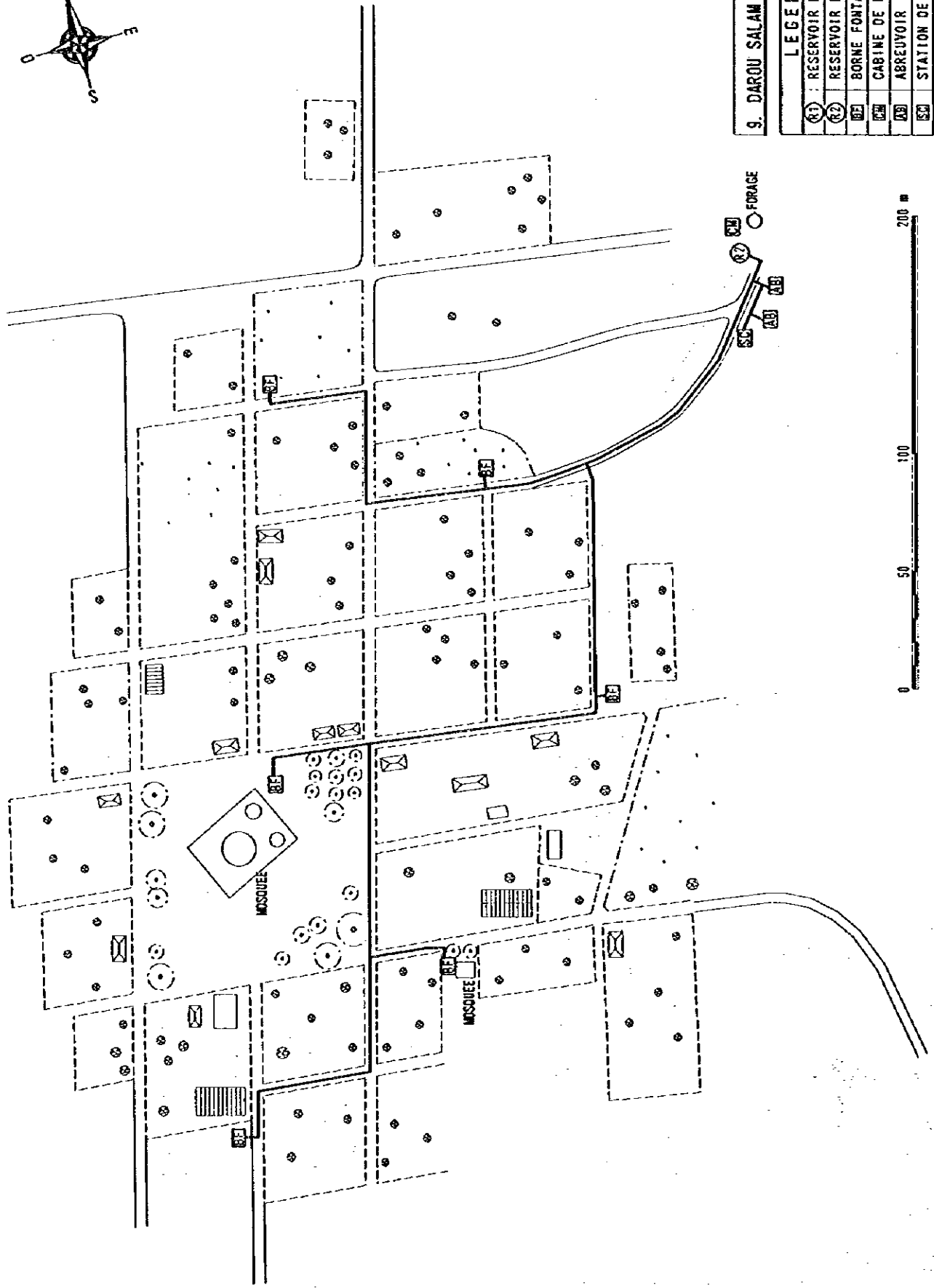
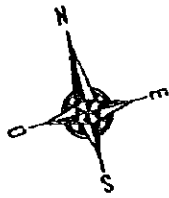




B. SANGHE

LEGENDE	
(1)	RESERVOIR D'EAU : 15m
(2)	RESERVOIR D'EAU : 5m
B1	BORNE FONTAINE
B2	CABINE DE MACHENERIE
B3	ABREUVOIR
B4	STATION DE CHARRETTES

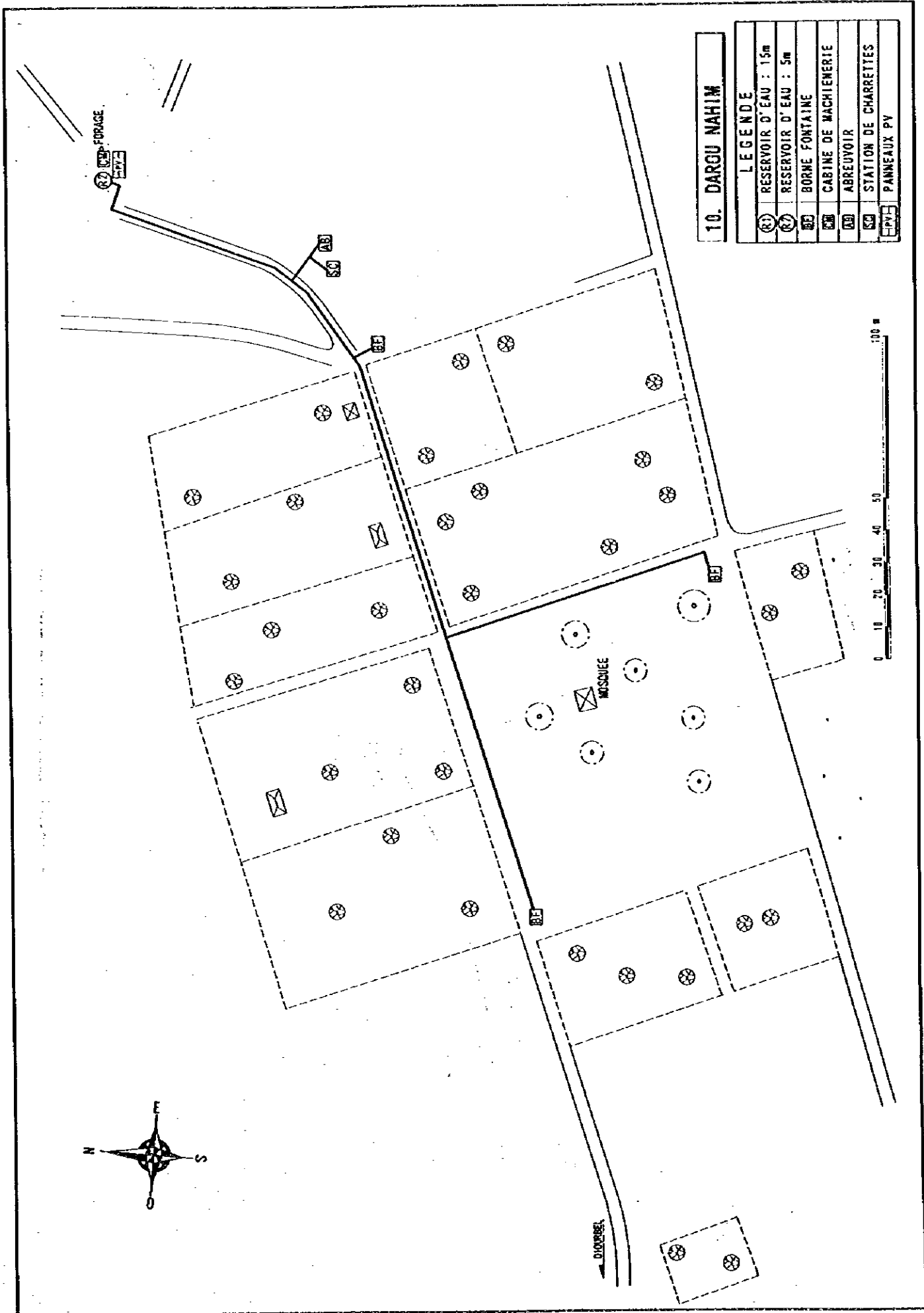




9. DAROU SALAM DIOP

LEGENDE	
(R1)	RESERVOIR D'EAU : 15m
(R2)	RESERVOIR D'EAU : 5m
(BF)	BORNE FONTAINE
(CM)	CABINE DE MACHINERIE
(AB)	ABREUVOIR
(SC)	STATION DE CHARRETTES

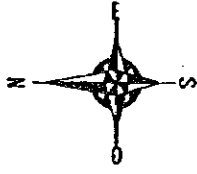




10. DARGU NAHIM

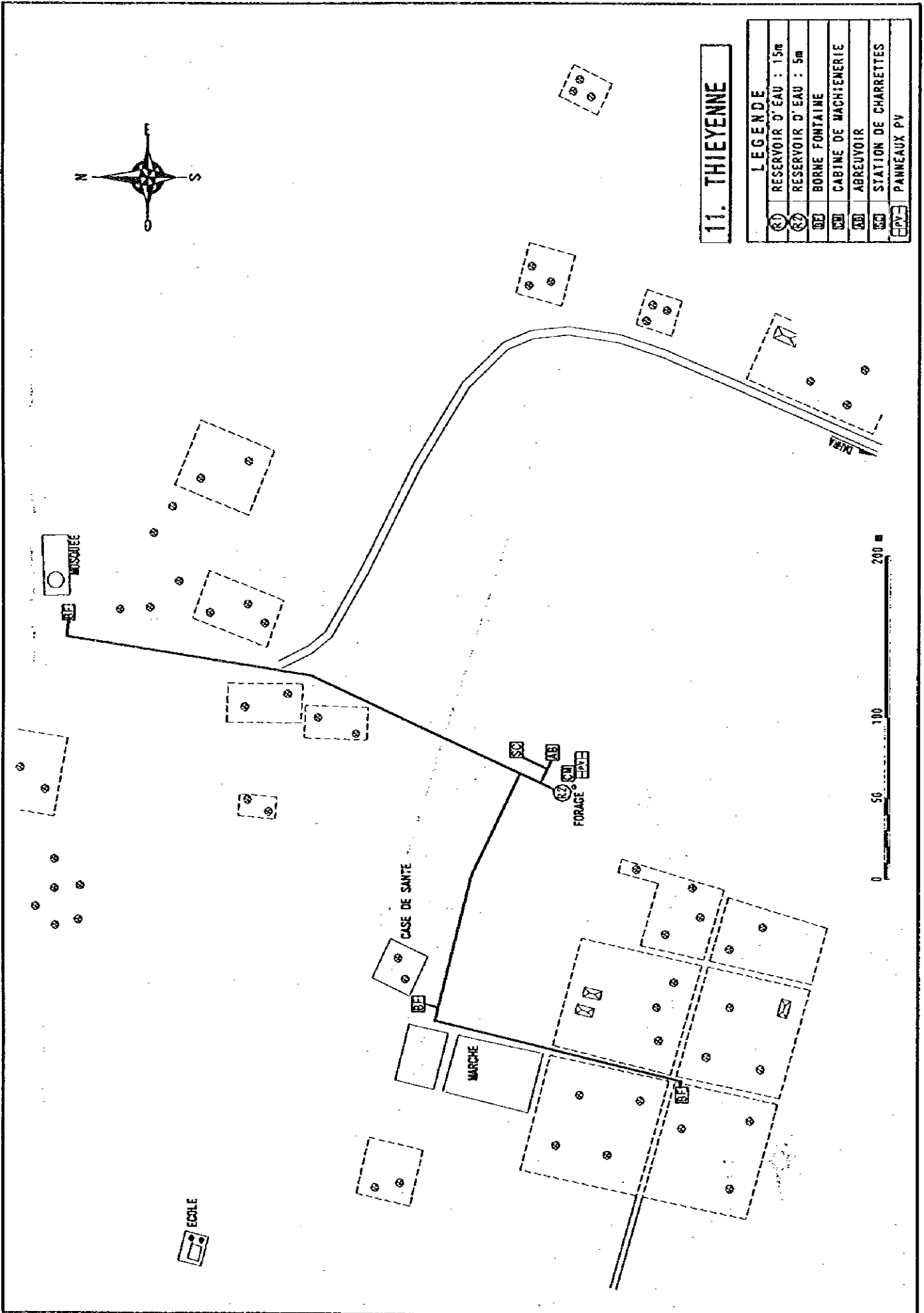
LEGENDE

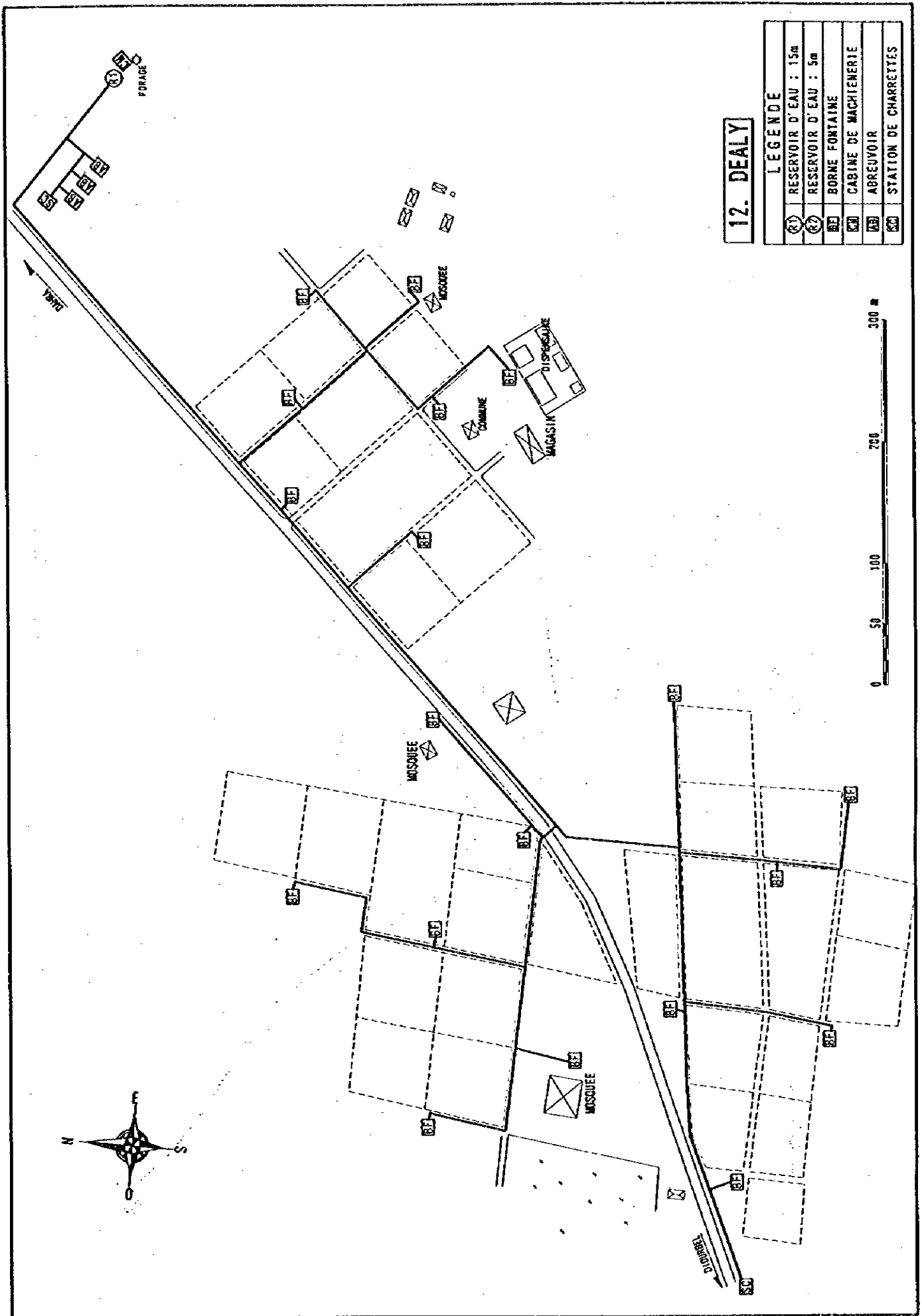
(62)	RESERVOIR D'EAU : 15m
(67)	RESERVOIR D'EAU : 5m
(68)	BORNE FONTAINE
(69)	CABINE DE MACHENERIE
(70)	ABREUVOIR
(71)	STATION DE CHARRETTES
(72)	PANNEAUX PV



11. THIEYENNE

LEGENDE	
(R)	RESERVOIR D'EAU : 15m
(R)	RESERVOIR D'EAU : 5m
(B)	BORNE FONTAINE
(C)	CABINE DE MACHENERIE
(A)	ABREUVOIR
(S)	STATION DE CHARRETTES
(PY)	PANNEAUX PV



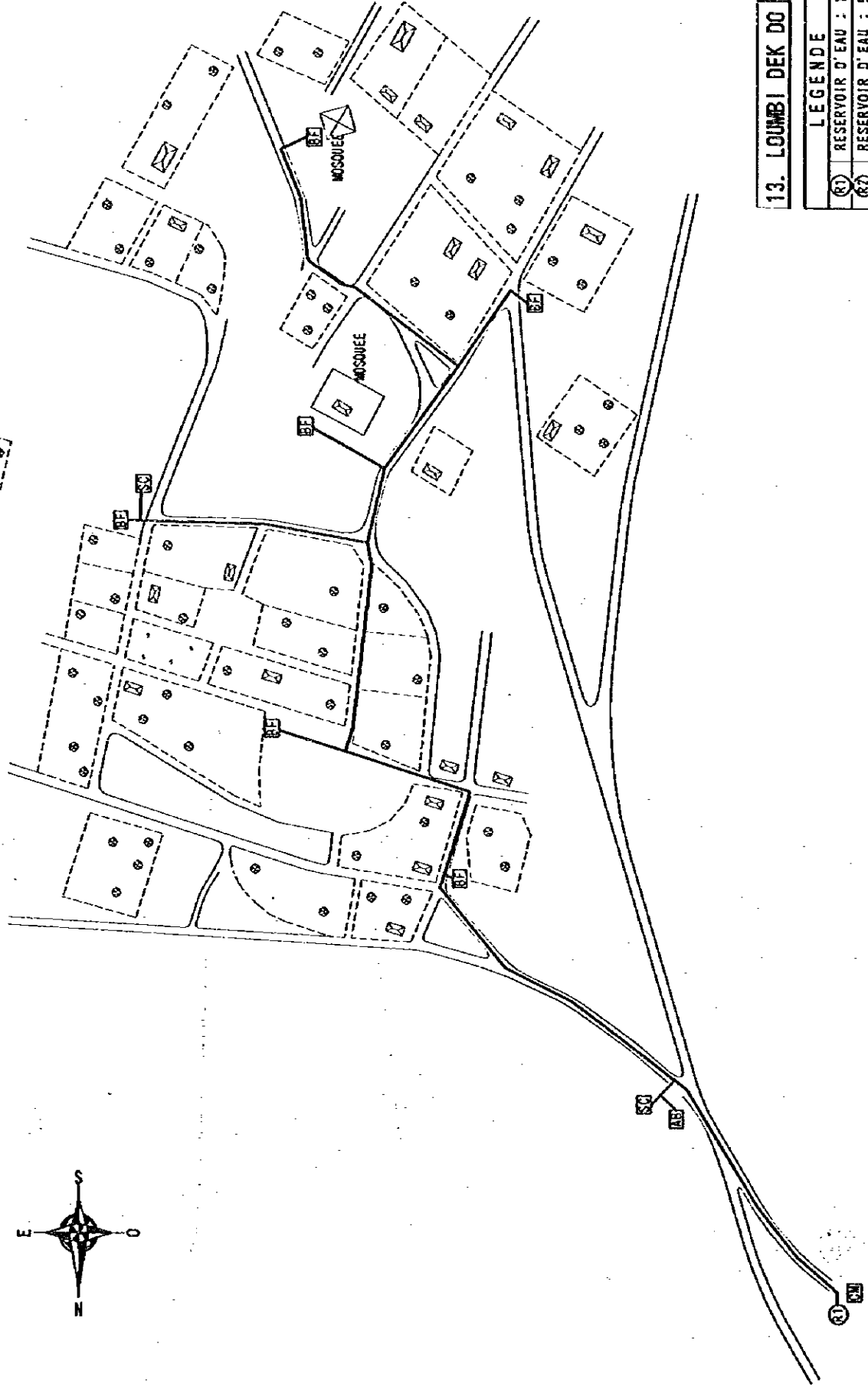


12. DEALY

LEGENDE	
(E1)	RESERVOIR D'EAU : 15m
(E2)	RESERVOIR D'EAU : 5m
(E3)	BORNE FONTAINE
(E4)	CABINE DE MACHENERIE
(E5)	ABREUVOIR
(E6)	STATION DE CHARRETTES

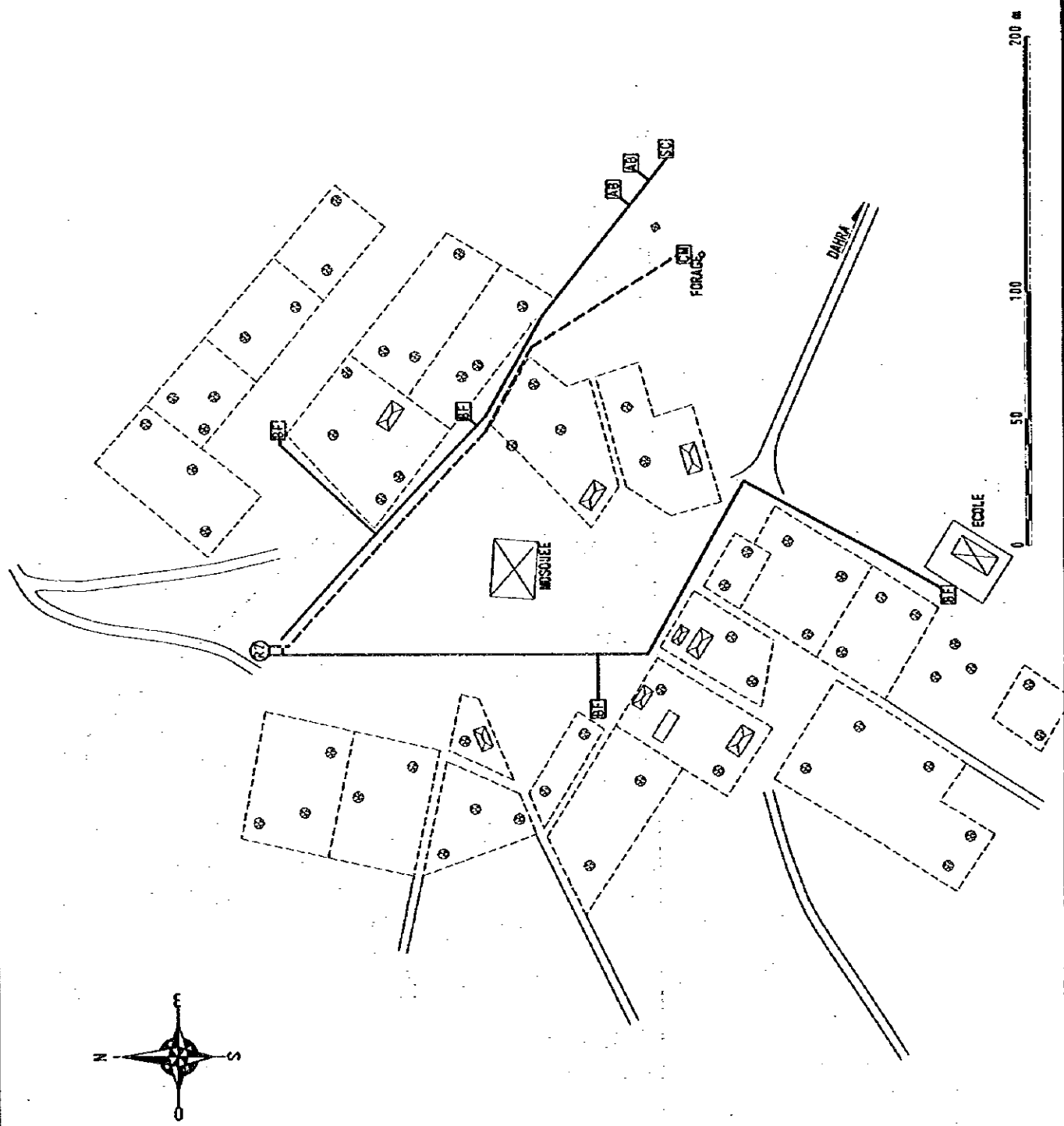
13. LOUMBI DEK DO

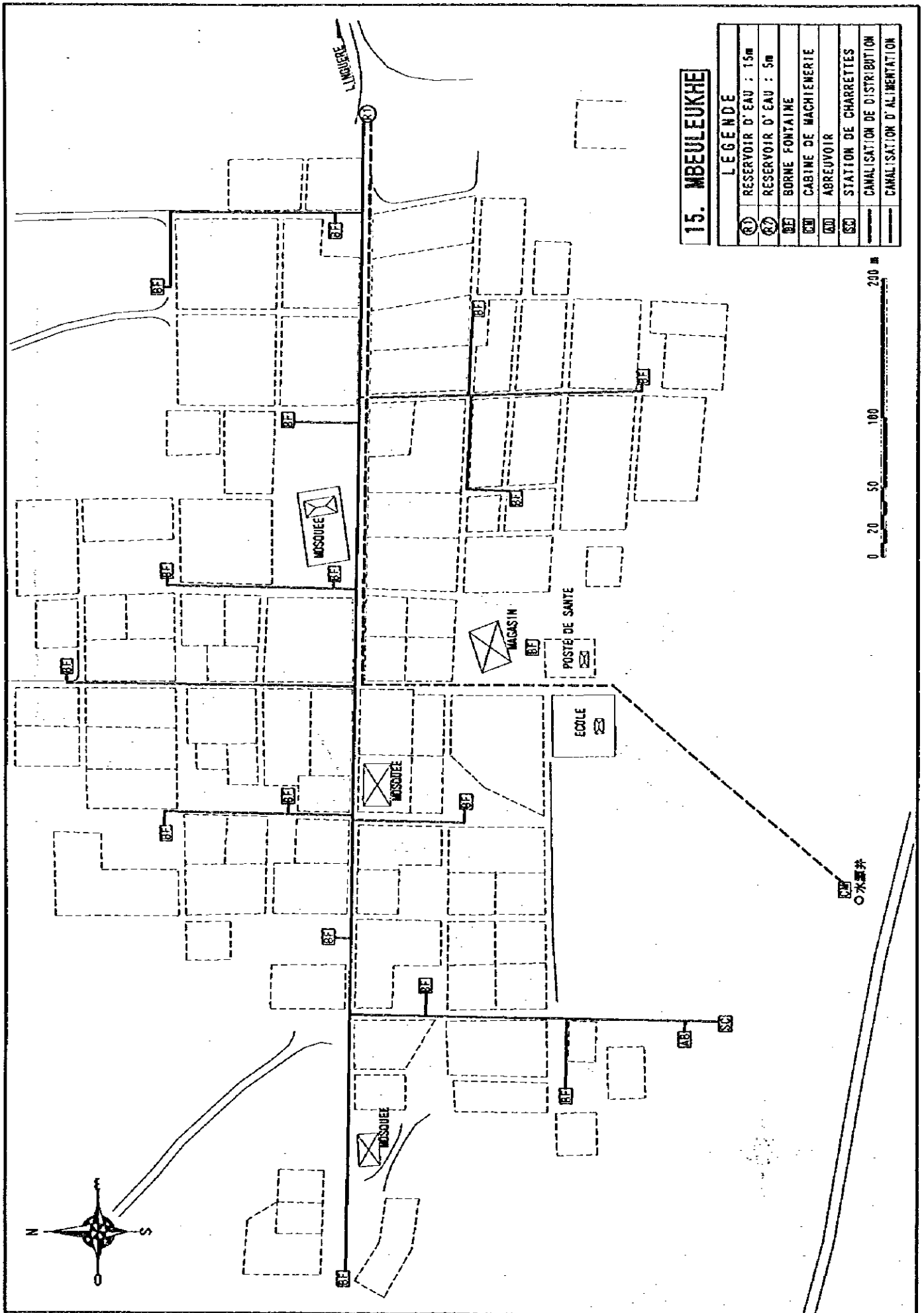
LEGENDE	
(R1)	RESERVOIR D'EAU : 15m
(R2)	RESERVOIR D'EAU : 5m
(BF)	BORNE FONTAINE
(M)	CABINE DE MACHENERIE
(AB)	ABREUVOIR
(SC)	STATION DE CHARRETTES



14. MBAYENE THIASDE

LEGENDE	
(1)	RESERVOIR D'EAU : 15m
(2)	RESERVOIR D'EAU : 5m
BE	BORNE FONTAINE
CM	CABINE DE MACHINERIE
AB	ABREUVOIR
SC	STATION DE CHARRETTES
—	CANALISATION DE DISTRIBUTION
—	CANALISATION D'ALIMENTATION

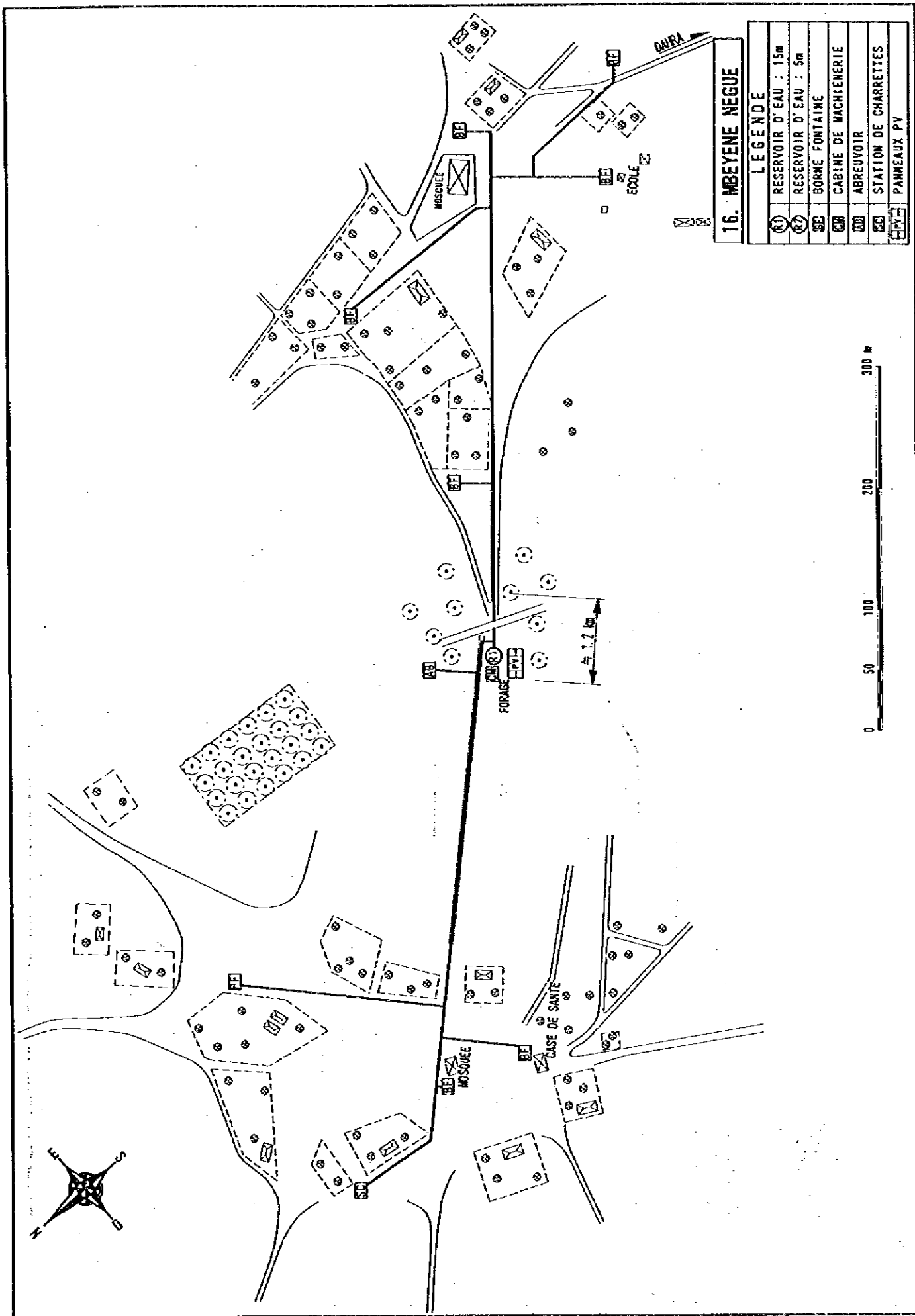




15. MBEULEUKHE

LEGENDE	
(R1)	RESERVOIR D'EAU : 15m
(R2)	RESERVOIR D'EAU : 5m
(BF)	BORNE FONTAINE
(CM)	CABINE DE MACHENERIE
(AD)	ABREUVOIR
(SC)	STATION DE CHARRETTES
—	CANALISATION DE DISTRIBUTION
—	CANALISATION D'ALIMENTATION

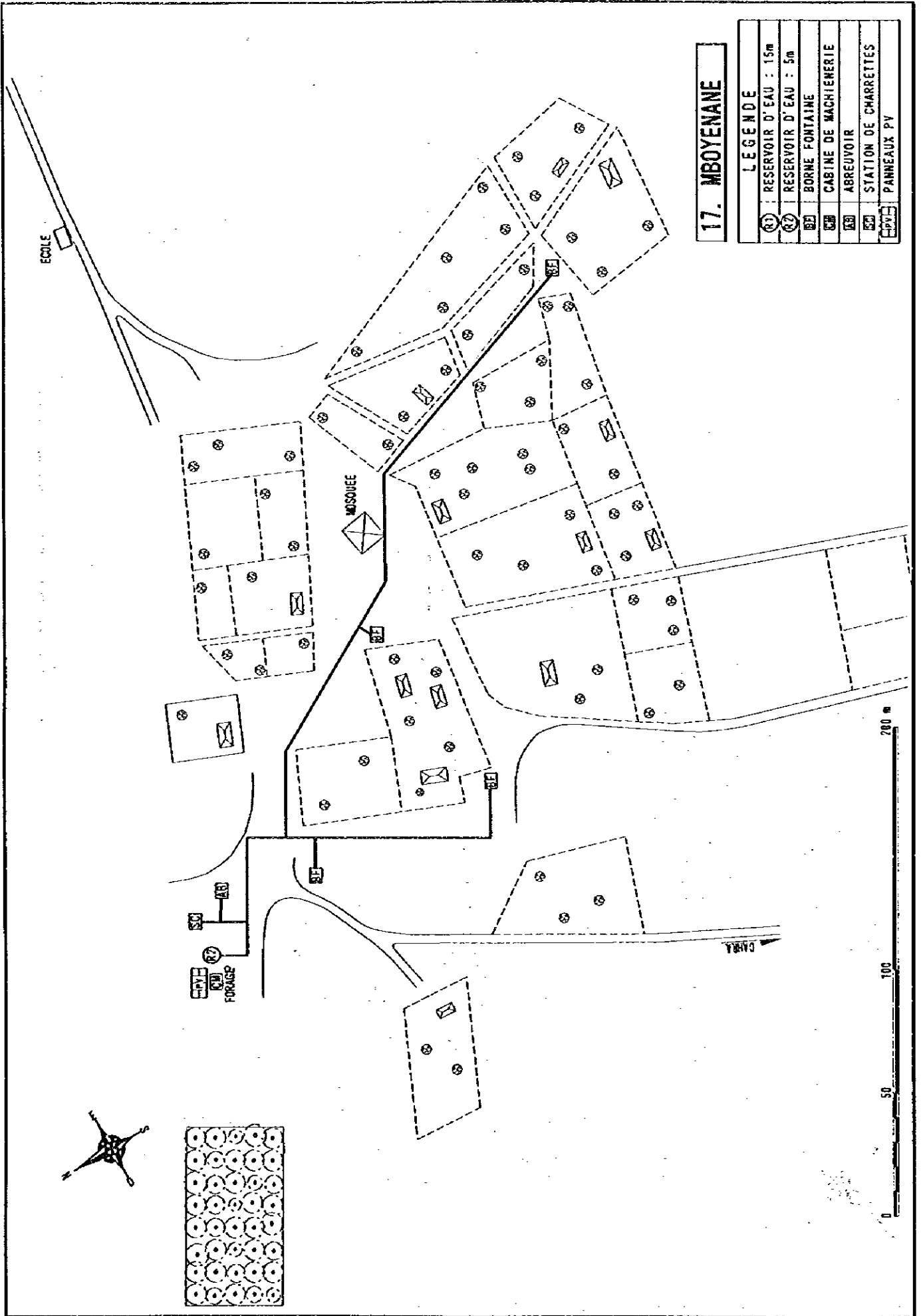


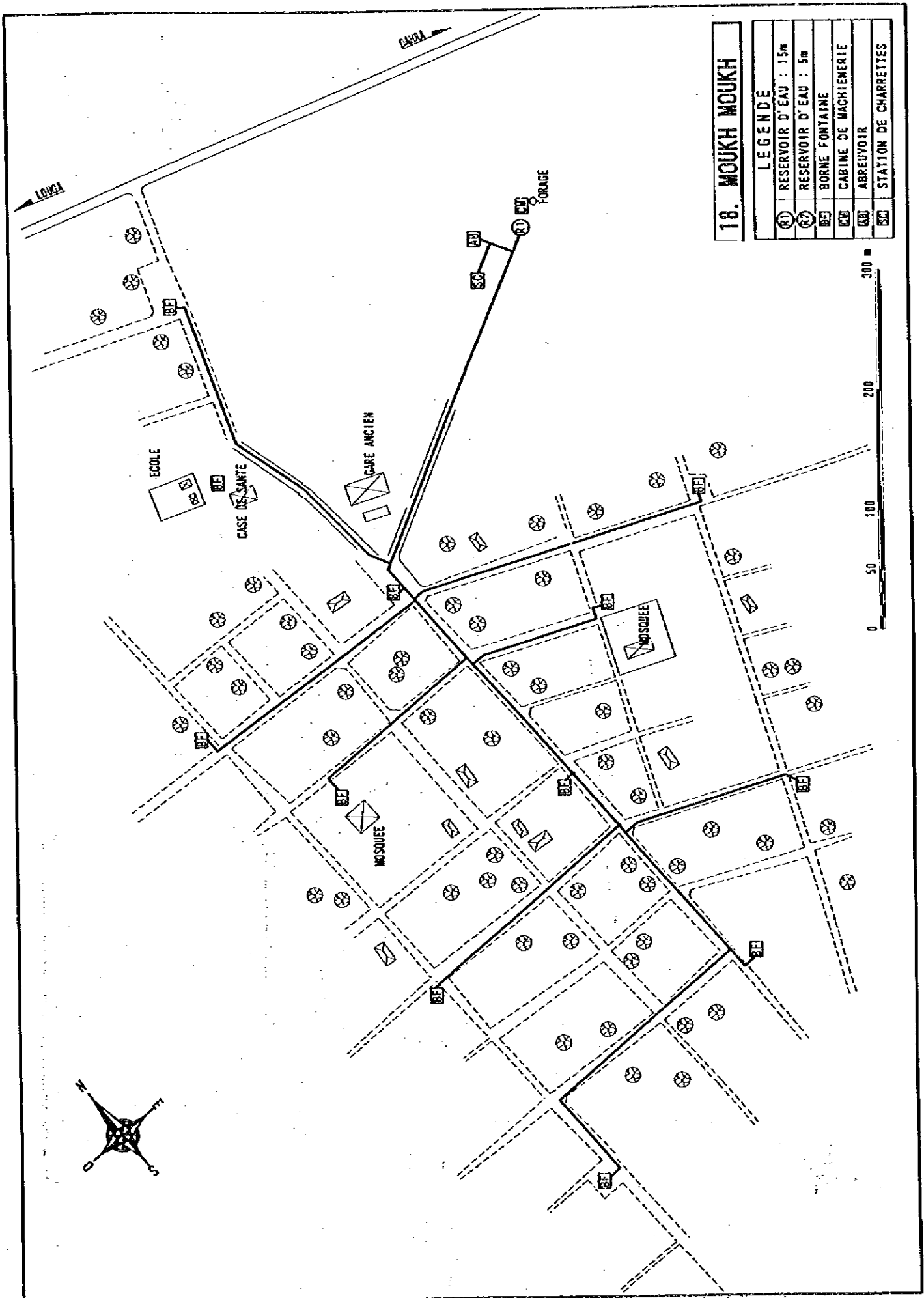


16. MBEYENE NEGUE

LEGENDE

(1)	RESERVOIR D'EAU : 15m
(2)	RESERVOIR D'EAU : 5m
BF	BORNE FONTAINE
CB	CABINE DE MACHENERIE
AB	ABREUVOIR
EC	STATION DE CHARRETTES
FPV	PANNEAUX PV

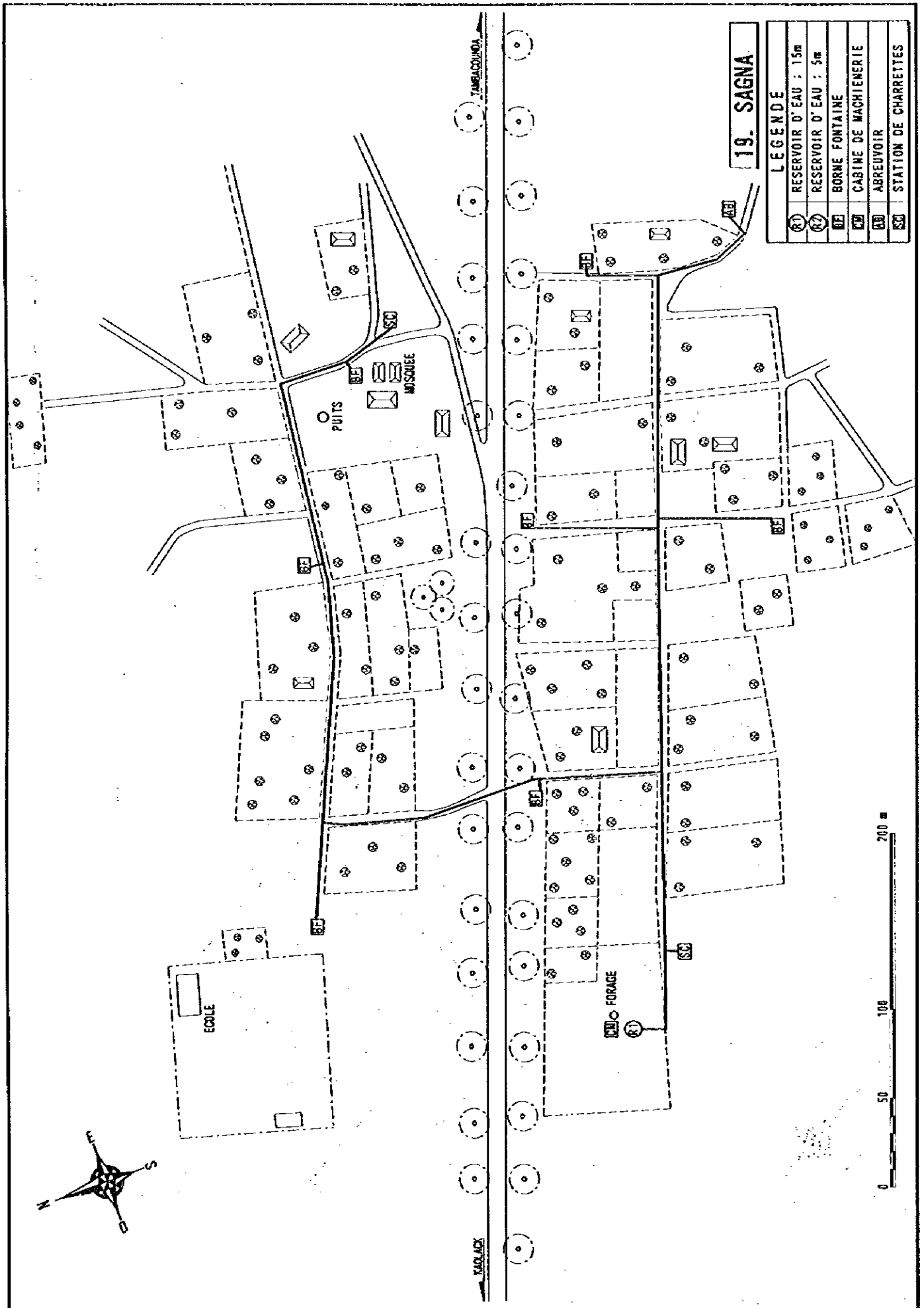




18. MOUKH MOUKH

LEGENDE	
(R)	RESERVOIR D'EAU : 15m
(R)	RESERVOIR D'EAU : 5m
(B)	BORNE FONTAINE
(C)	CABINE DE MACHINERIE
(A)	ABREUVOIR
(S)	STATION DE CHARRETTES

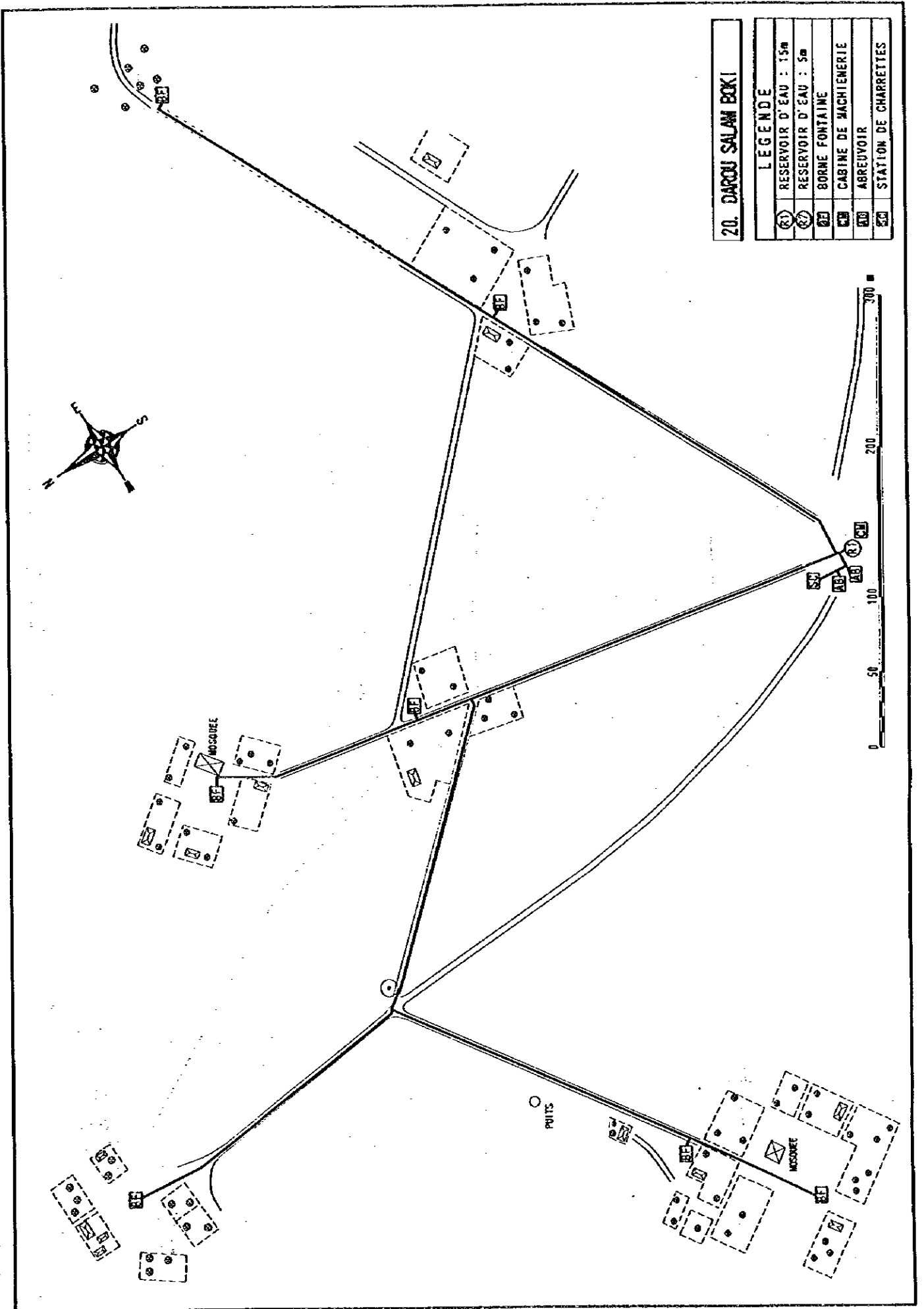




19. SAGNA

LEGENDE

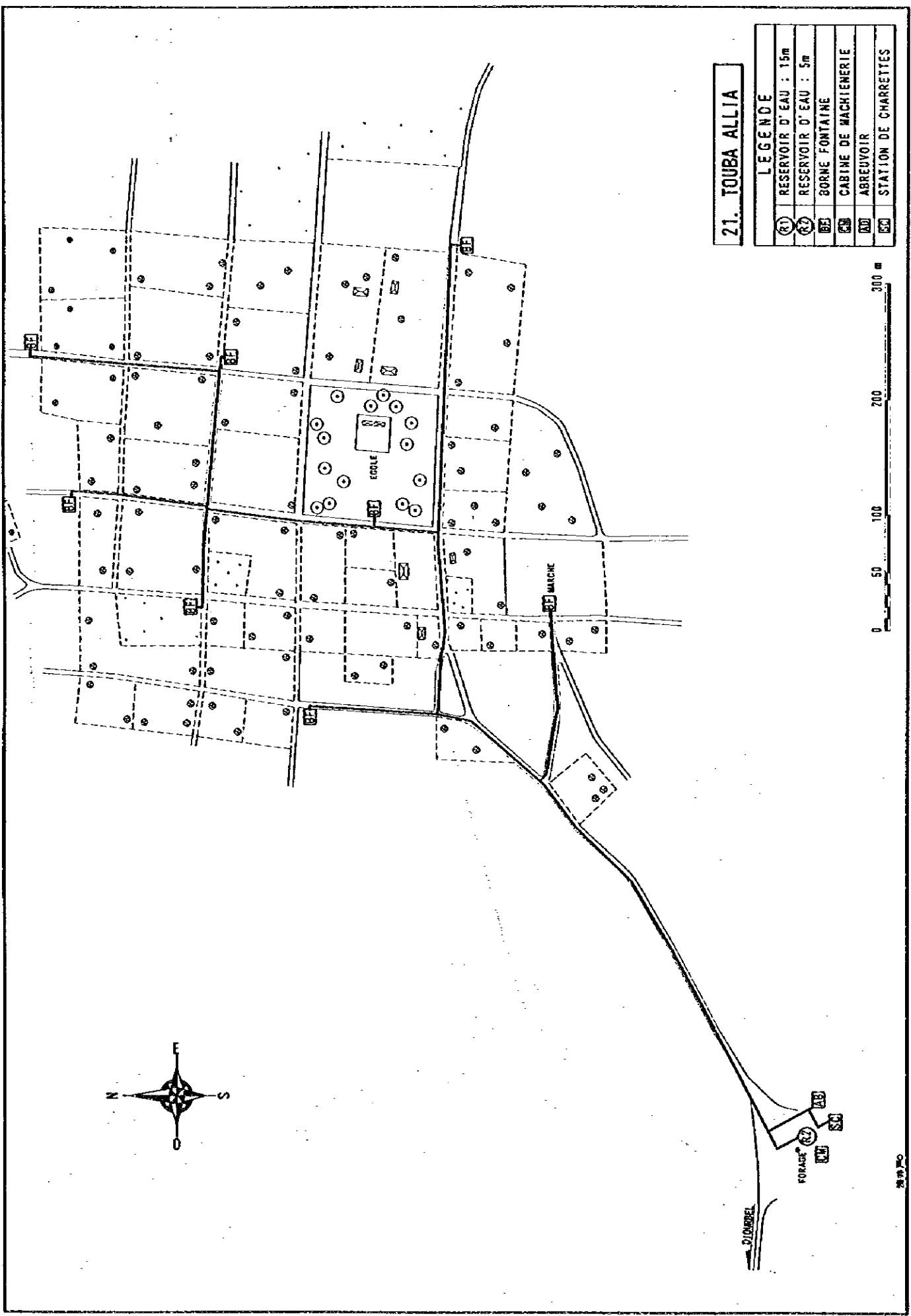
(R1)	RESERVOIR D'EAU : 15m
(R2)	RESERVOIR D'EAU : 5m
(F)	BORNE FONTAINE
(M)	CABINE DE MACHINERIE
(A)	ABREUVOIR
(S)	STATION DE CHARRETTES

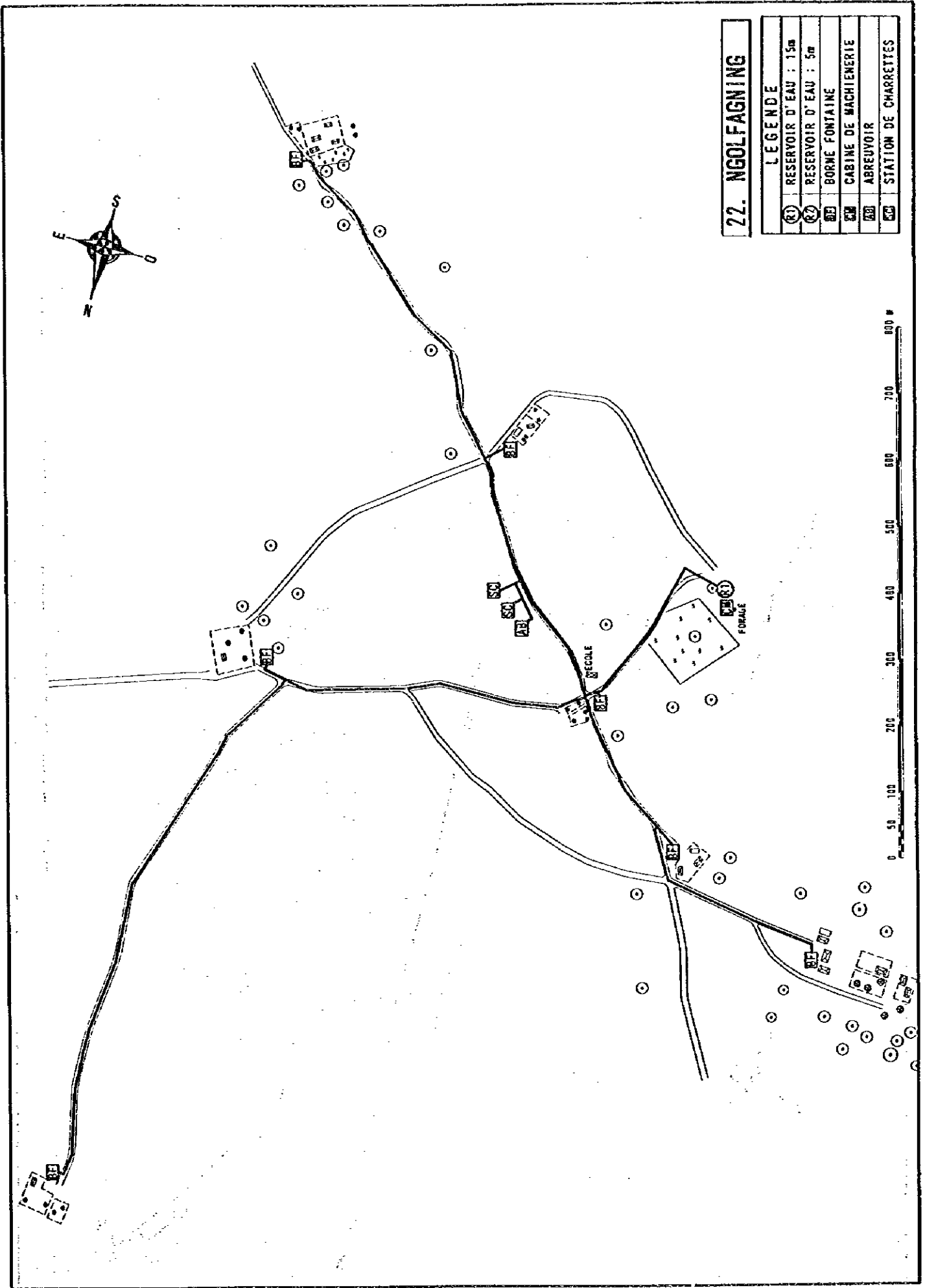


20. DAROU SALAM BOKI	
LEGENDE	
(R1)	RESERVOIR D'EAU : 15m
(R2)	RESERVOIR D'EAU : 5m
(BF)	BORNE FONTAINE
(CM)	CABINE DE MACHINERIE
(AB)	ABREUVOIR
(SC)	STATION DE CHARRETTES

21. TOUBA ALLIA

LEGENDE	
(R1)	RESERVOIR D'EAU : 15m
(R2)	RESERVOIR D'EAU : 5m
(BF)	BORNE FONTAINE
(CB)	CABINE DE MACHINERIE
(AD)	ABREUVOIR
(SC)	STATION DE CHARRETTES

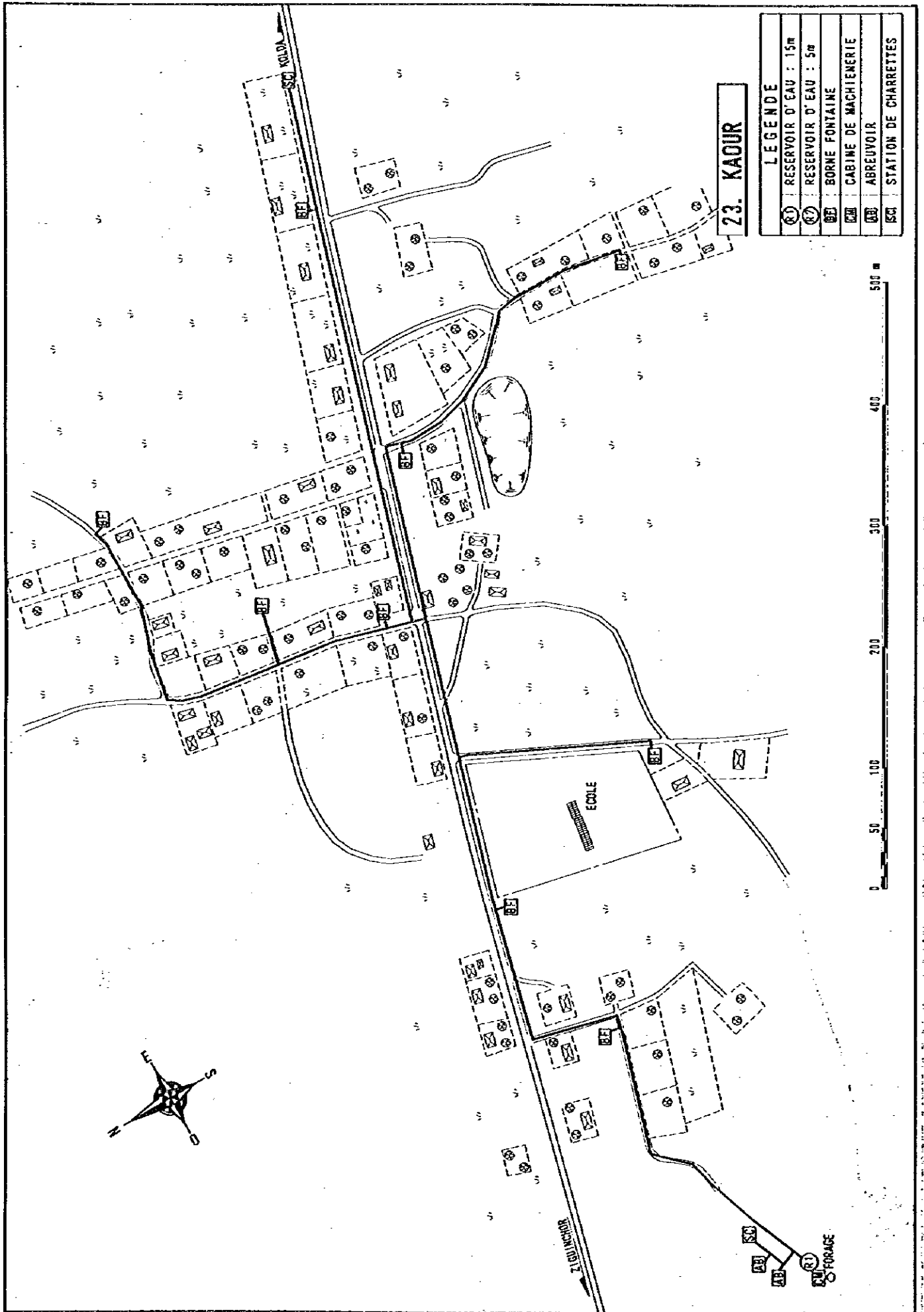




22. NGOLFAGNING

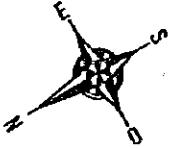
LEGENDE	
(R1)	RESERVOIR D'EAU : 15m
(R2)	RESERVOIR D'EAU : 5m
(BF)	BORNE FONTAINE
(CB)	CABINE DE MACHINERIE
(AB)	ABREUVOIR
(EC)	STATION DE CHARRETTES

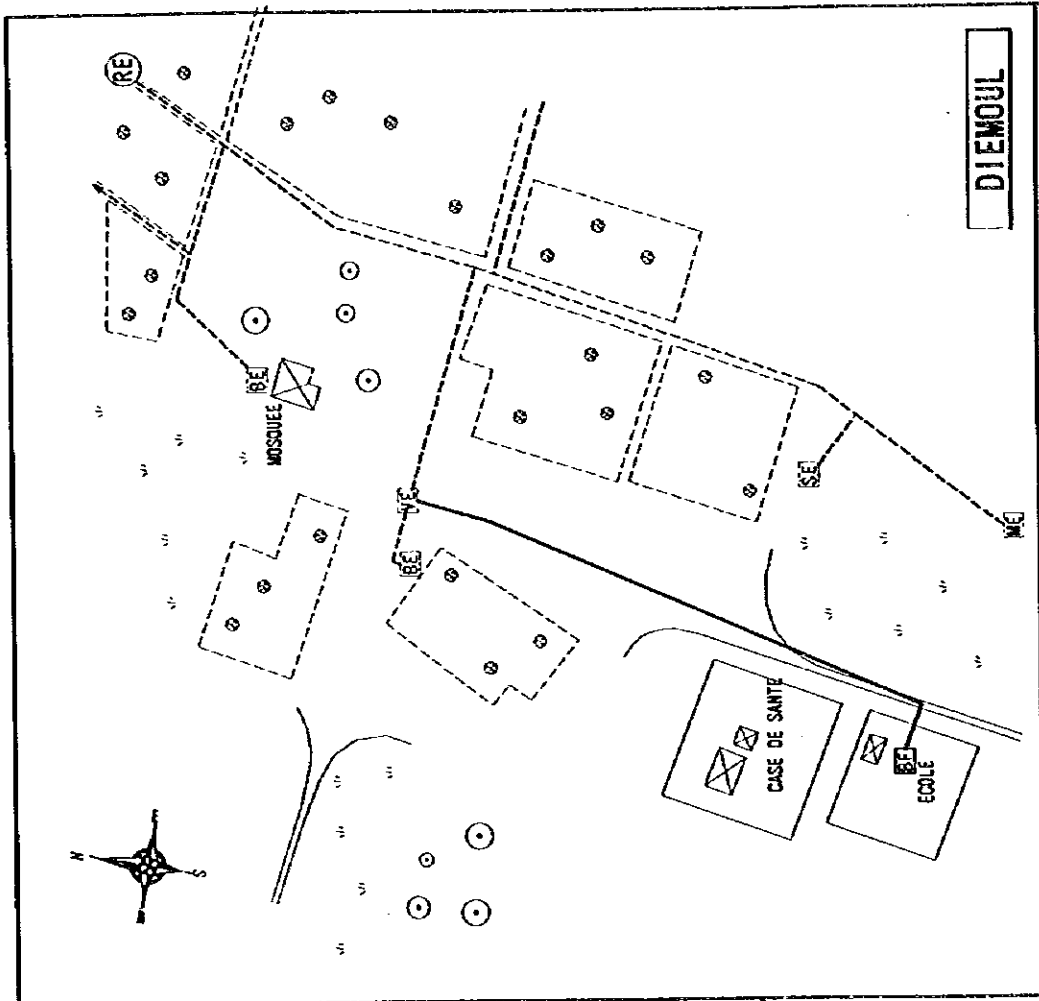




23. KAOUR

LEGENDE	
(15)	RESERVOIR D'EAU : 15m
(5)	RESERVOIR D'EAU : 5m
BF	BORNE FONTAINE
CB	CABINE DE MACHINERIE
AB	ABREUVOIR
SC	STATION DE CHARRETTES





LEGENDE

BE	BORNE FONTAINE	RE	RESERVOIR D'EAU EXISTANT
BE	CANALISATION	BE	BORNE FONTAINE EXISTANTE
		ME	CABINE DE MACHINERIE EXISTANTE
		AC	ABRI EXISTANT
		SE	STATION DE CHARENTES EXISTANTE
		ME	CHAMBRE DE MANNES EXISTANTE
			CANALISATION EXISTANTE

