

CHAPITRE 4 PLAN DE BASE

Les idées suivantes sont à la base de la conception et du calcul pour le plan d'aménagement du périmètre et le plan d'aménagement rural.

(1) Le niveau de l'aménagement prévu pour le présent projet est celui réalisé par la SAED pour le même type de projets dans la vallée du Sénégal.

(2) Le niveau de la construction au village de Thiago au stade actuel est pris en considération lors de la conception des ouvrages du présent projet afin de maintenir l'équilibre entre l'existant et le nouveau.

(3) Le matériel est cherché tout d'abord aux environs du site du projet, et ensuite à Dakar. Pour les choses qui nécessitent une qualification spéciale, on les cherchera ailleurs, soit au Japon soit en Europe.

(4) Les spécifications de toutes les installations et de tous les équipements sont déterminées de façon à minimiser le coût d'entretien, en tenant compte de la gestion autonome de la coopérative de Thiago.

(5) Les données obtenues au niveau de l'étude d'expérimentation en cours et celles disponibles auprès de la SAED sont prises en considération pour l'aménagement du périmètre.

(6) L'insolation et la direction du vent (vent de sable) seront prises en considération pour la conception et le calcul des bâtiments du présent projet.

(7) Quant à l'électricité, des groupes électrogènes sont introduits en attendant l'électrification du site du projet.

4-1-1 Principes

(1) Plan d'aménagement du périmètre

1) Répartition de la terre

La superficie nette irriguée sera de 150ha sur 200. Le reste sera destiné aux installations diverses (installations d'irrigation et de drainage, pistes, brise-vent et autres). Cette superficie de 150ha sera distribuée, comme suit, aux villages et aux ethnies concernés en tenant compte de leur situation respective.

Casier A: Partie nord du site, qui sera affectée à Thiago. La polyculture y est prévue.

Casier B: Partie centrale du site, qui sera affectée à Témèye-Thiago. La riziculture et la polyculture y sont prévues.

Casier C: Partie sud du site, qui sera affectée à l'ethnie peule. La polyculture y est prévue.

2) Dimensions et formes du périmètre

Les dimensions et la forme du périmètre seront déterminées en tenant compte de la capacité opérationnelle et culturelle des machines agricoles et des forces humaines, du contrôle de l'eau d'irrigation et des eaux usées, de la topographie, de l'aspect économique, des conditions de la répartition des terrains, etc.

Le parcellement du périmètre se fait comme suit: L'unité minimum est la parcelle. Quelques parcelles constituent un lot, et 2 lots font un bloc. Le bloc est tout à fait entouré par des pistes agricoles. Pour faire le parcellement au site du projet, les conditions ci-dessous sont prises en considération:

- a) Le plan de travaux agricoles au périmètre sera établi sur le système de mécanisation de petite et moyenne tailles.
- b) Les cultures prévues sont la riziculture et la polyculture intensives.
- c) L'irrigation à la raie sera mise en pratique aux champs, les sols comprennent beaucoup de sable et leur perméabilité est importante.
- d) Les rizières seront aménagées sur le tracé du lit de l'ancienne rivière à limon sableux.
- e) Les travaux de nivellement au périmètre seront effectués de façon à équilibrer le déblai et le remblai afin de ne pas abandonner de la terre inutilement et de minimiser le volume de terre à traiter. La pente des champs est de l'ordre de 1/1.000.

(2) Plan d'installations d'irrigation

1) Système d'irrigation

La source d'eau du site du projet est constituée du canal Taouyé et les réservoirs agricoles des casiers A, B et C seront alimentés en eau par l'intermédiaire des canaux d'irrigation principaux. A partir des réservoirs agricoles, de l'eau sera distribuée aux casiers respectifs en passant par des canaux d'irrigation secondaires et tertiaires.

Les principes de l'irrigation au site du projet sont les suivants:

- a) Une seule station de pompage sera construite pour les trois casiers afin d'économiser l'investissement initial et le frais d'entretien.
- b) Après avoir été pompée, de l'eau d'irrigation sera transportée et distribuée par gravité, ce qui sera rendu possible par le minimum de nivellement.
- c) Les canaux d'irrigation seront découverts du point de vue de l'entretien et de l'économie.
- d) Les trois casiers A (Thiago), B (Témèye-Thiago) et C (Peuls) auront leur réservoir agricole respectif afin de faciliter la distribution et la répartition de l'eau d'irrigation entre les groupements de producteurs ainsi qu'au sein de chaque groupement et aussi pour réduire la perte d'eau d'irrigation.

Une vanne de réglage sera installée à chaque point où un canal secondaire dérive d'un canal principal, afin d'obtenir la répartition équitable et la stabilisation quantitative de la prise d'eau. Des poutrelles de bouchure sont prévues à chaque point où un canal tertiaire dérive d'un canal secondaire, afin de faciliter la répartition et la rotation de l'eau d'irrigation.

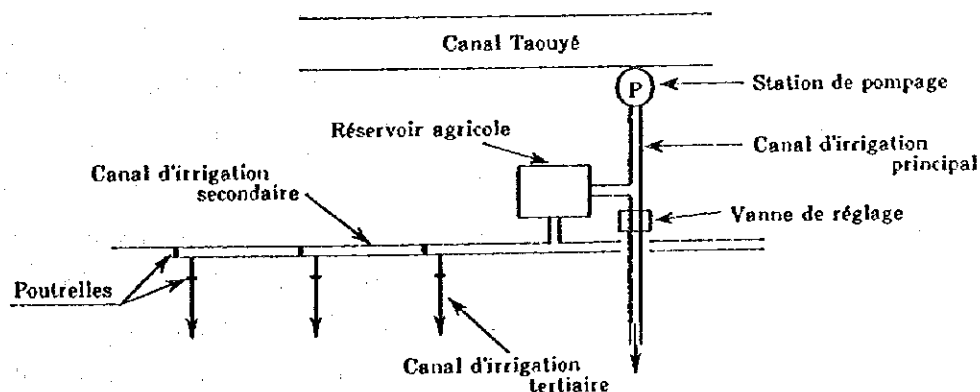


FIGURE 4-1-1 SYSTEME D'IRRIGATION

2) Niveaux d'eau prévus par le projet

Les niveaux d'eau prévus par le projet sont déterminés comme suit, sur la base des niveaux du fleuve Sénégal et du lac de Guiers de l'après-Diama:

- Niveau bas (à l'étiage)	(-)0,33m IGN
- Niveau bas (au niveau moyen annuel)	0,29m IGN
- Niveau haut (lors de la crue)	3,38m IGN
- Niveau haut (au niveau moyen annuel)	2,66m IGN

3) Besoins en eau

Pour le calcul des besoins en eau, après avoir comparé les méthodes Blaney-Criddle, d'insolation, Penman et bac à évaporation, la méthode de bac, qui avait été appréciée le mieux, a été adoptée.

Le résultat du calcul des besoins en eau est comme suit.

TABLEAU 4-1-1 RESULTAT DU CALCUL DES BESOINS EN EAU

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Besoins en eau nets (mm/jour)	5,2	6,6	7,1	5,8	1,1	1,5	4,6	5,0	4,7	4,3	1,9	3,1
Besoins en eau bruts (mm/jour)	8,7	11,0	11,8	9,7	1,8	2,5	7,7	8,3	7,8	7,2	3,2	5,2

Rendement de l'irrigation : $E_p=0,6$

(3) Plan d'installations de drainage

La pluviométrie moyenne annuelle de la zone concernée (moyenne entre 1976 et 1987) est d'environ 200mm, dont 90% se concentre pendant les trois mois de juillet à septembre. La pluie dans cette zone se caractérise par sa discontinuité et sa durée très courte. Aussi, 84% de la surface du site du projet est du sol sableux et le niveau de nappe souterraine est peu profond, soit de 4m à 6m de la surface de sol.

De ce qui est mentionné ci-dessus, le système de drainage du projet sera d'une petite dimension et les conditions ci-dessous sont présumées pour la détermination du système qui ne permette pas l'évacuation des eaux usées au-dehors du site du projet.

1) Les champs étant du sol sableux, presque toute la pluie s'infiltré dans le sol, si bien que les installations de drainage ne sont pas prévues.

2) Pour les rizières, comme le temps d'apparition de la pluie et leur période d'inondation sont identiques, la pluie sera amenée vers le canal de drainage principal en passant par les canaux tertiaires.

3) Un champ d'inondation sera aménagé au bout du canal de drainage principal pour l'infiltration et la réserve provisoire des eaux usées. L'émission de ces eaux usées vers le canal Taouyé sera évitée en prenant en considération la protection de l'environnement.

4) La capacité du champ d'inondation correspond au volume d'eau drainée pendant une journée, étant donnée que la pluie ne dure pas plus d'une journée.

5) Le volume d'eau drainée sera déterminé en considérant la pluviosité probable de cinq ans comme hauteur de pluie de référence. Mais, afin de déterminer la capacité du champ d'inondation, on tiendra compte de la pluie la plus importante de ces 12 dernières années, soit celle de 116mm/jour, et cela pour prévenir une infiltration souterraine insuffisante au champ d'inondation et une intensité de la pluie très forte.

(4) Plan de pistes agricoles

Les pistes qui font l'objet de l'aménagement sont la voie qui remplace la voie publique traversant le site vers le lac de Guiers et les pistes secondaires et de culture dans le site. La voie publique sera déplacée au bord sud du site. Les pistes secondaires seront connectées à la voie publique et aménagées au nombre de deux. Leur revêtement sera latéritique.

(5) Brise-vent et clôture

L'aménagement du brise-vent a pour objet de prévenir les dégâts physiques et physiologiques des plantes, provoqués par le vent ainsi que d'empêcher le sable éolien transporté par le vent du nord-est de s'entasser sur le périmètre. En considérant la direction du vent, l'installation du brise-vent se fera aux limites est et sud du périmètre.

A l'extérieur du brise-vent, au long de la limite du périmètre, une clôture sera installée pour empêcher que des personnes étrangères et des animaux n'entrent dans le périmètre.

(6) Dépôts de matériel agricole

Pour bien maintenir le matériel agricole du périmètre de 200ha, un dépôt est installé à chaque casier en exploitation individuelle.

Les dimensions des dépôts seront déterminées suivant le matériel respectif disposé par les casiers.

Ces dépôts seront installés à côté des réservoirs agricoles respectifs et se serviront de base de gestion d'eau et de casier.

NOMBRE D'EQUIPEMENTS A INTRODUIRE ET SUPERFICIES POUR LES EQUIPEMENTS DANS LES DEPOTS

Equipment	Superficie par équipement	Casier A		Casier B		Casier C	
		Nbre d'équipements	Superficie	Nbre d'équipements	Superficie	Nbre d'équipements	Superficie
Tracteur à roues	12,1	2	24,2	2	24,2	1	12,1
Camion	12,1	1	12,1	1	12,1	1	12,1
Herse à disques	5,2	2	10,4	2	10,4	1	5,2
Offset	5,3	2	10,6	2	10,6	1	5,3
Remorque	12,6	2	25,2	2	25,2	1	12,6
Charrue-buttoir	5,6	1	5,6	1	5,6	1	5,6
Billonneuse	5,8	2	11,6	2	11,6	1	5,8
Moissonneuse-batteuse	(15,0)			1	(15,0)		
Sous-Total			99,7		99,7		58,7
Engrais, produits phytosanitaires, semences et autres	(m ² /ha) 0,5	(ha) 56	28,0	(ha) 56	28,0	(ha) 56	19,0
Fourrage complémentaire							son de riz 50,0
Total			127,7m ²		127,7m ²		127,7m ²

La hauteur de la moissonneuse-batteuse atteignant environ 4m, elle sera laissée en plein air avec une couverture.

4-1-2 Plan d'aménagement rural

(1) Plan de bâtiments

1) Principes

Pour la conception et le calcul des bâtiments, la capacité, l'endurance, l'économie de l'entretien, la facilité d'inspection et celle d'exécution des travaux seront prises en considération. Le niveau technique est celui des projets de la SAED, réalisés aux environs de Richard-Toll. Les idées suivantes sont à la base de tous les bâtiments du projet.

- a) Le procédé de construction adopté est celui pour lequel les matériaux et la main-d'œuvre peuvent être trouvés facilement aux environs du site du projet. Le mur sera en blocs de béton renforcés et la charpente de comble en bois.
- b) Le toit sera en ardoise d'asbeste ondulée, matériau favorable du point de vue climatique. Le comble sera à pigeon pour chasser la pluie et l'auvent sera grand pour couper la chaleur.
- c) Il y aura au moins une ouverture d'éclairage et d'aération sur chaque mur, et cette ouverture sera munie d'un vitre pour arrêter le coup de soleil fort.
- d) Quant à l'enduit extérieur, on appliquera la peinture au mortier à la truelle sur les blocs de béton. Pour l'enduit intérieur, le plancher sera en granito avec le mur en mortier peint pour la partie d'habitation et le plancher en béton à la truelle avec le mur en blocs de béton nus pour la partie non habitée. Au plafond, la charpente de comble sera en treillis en bois.
- e) Pour les autres matériaux aussi, le choix sera fait en tenant compte de leur disponibilité aux environs du site, de l'exactitude, de la période des travaux, du coût, etc.

2) Bâtiment de conférence

Les quatre villages de Thiago, Témèye-Thiago, N'Doumbelène et N'Diack Fall constituent la coopérative de Thiago. Elle exerce une activité très vive. Il y a 6 groupements au sein de la coopérative et des discussions et des échanges de vues se font activement au

niveau de la coopérative ou de chaque groupement de producteurs. Mais comme ils n'ont pas de bâtiment de conférence ni bureau spécifique, la réunion se tient soit dans la mosquée soit dans la place du village. Quant aux documents et au matériel de la coopérative, les responsables les gardent séparément chez eux. L'activité de la coopérative rend ainsi un bâtiment de conférence indispensable.

3) Dépôt pour la récolte

La récolte du périmètre est stockée dans un dépôt avant d'être expédiée au marché ou consommée sur place. Ce dépôt est destiné à la récolte des casiers de Thiago dans le périmètre de N'Dombo-Thiago aussi bien qu'à celle du périmètre nouveau. En unissant les deux récoltes dans un lieu, une meilleure conservation, la standardisation, une meilleure productivité, etc. seront réalisés.

4) Unité de décortilage

Actuellement, il y a deux machines à décortiquer du riz au village de Thiago, mais elles sont vieux jeu et leur rendement est faible. Afin d'améliorer la qualité du riz et son rendement, une machine à décortiquer du riz performante est introduite.

5) Installations pour l'implantation

Pour les Peuls intégrés dans le projet, le matériel destiné aux installations pour l'implantation est fourni.

D'autre part, comme les Peuls s'occupent de l'agriculture avec l'élevage, un système d'alimentation en eau du bétail est construit.

(2) Plan de système de fourniture d'eau

Il y a cinq (5) puits au village de Thiago, et trois (3) parmi ces cinq sont utilisés actuellement par les villageois de Thiago et de Témèye-Thiago. Les deux (2) autres ne sont plus utilisés à cause de la salinité, de la décomposition, etc. L'eau potable n'est pas ainsi suffisante sous l'aspect de la quantité et de la qualité, et les travaux de prise d'eau deviennent trop lourds. Les villageois sont obligés d'utiliser de l'eau du canal Taouyé non traitée pour faire le linge ou se laver. Mais l'eau du canal Taouyé n'est pas très propre pour la vie

quotidienne à cause d'une turbidité très élevée et de nombreux microbes, en rendant la fourniture de l'eau épurée une tâche très imminente.

Pour la conception et le calcul de base de ce système de fourniture d'eau, les principes suivants sont pris en considération.

- 1) La fourniture de l'eau sûre et propre est envisagée pour la conception et le calcul de ce système.
- 2) La source est cherchée au canal Taouyé et on procède à une filtration et à une stérilisation pratiques de l'eau.
- 3) La zone desservie est limitée à l'intérieur du village, et en envisageant l'alimentation de chaque maison dans le futur, le réseau de tuyaux de distribution est fait en canalisations.
- 4) La conception et le calcul de ce système sont faits en tenant compte de la possibilité de servir de modèle des travaux d'aménagement rural d'avenir dans le Sénégal.
- 5) La sûreté, la longévité, le coût de construction et celui d'entretien de ce système, etc. sont considérés pour la conception et le calcul du système.
- 6) Les valeurs numériques de base concernant la conception et le calcul de ce système sont comme suit.

- a) Population prévue par le projet
2.600 habitants (en 1996)
- b) Consommation moyenne d'eau
60ℓ/habitant/jour
- c) Consommation maximum d'eau de projet
240m³/jour
- d) Volume d'eau prise de projet
332m³/jour

La consommation moyenne d'eau journalière est déterminée à 60ℓ/habitant/jour, du fait que la consommation actuelle d'eau potable est de 33ℓ/habitant/jour d'après une enquête sur l'utilisation de l'eau et que la DHUR du Ministère de l'Hydraulique a un critère de consommation d'eau de 40 à 110ℓ/habitant/jour.

(3) Plan d'installations d'électricité

Les pompes d'irrigation au périmètre, la pompe de prise d'eau et la pompe d'agitateur de filtre au système de fourniture d'eau, la machine à décortiquer du riz à l'unité de décorticage, etc. nécessitent de la

puissance, et l'introduction de moteurs électriques avec des groupes électrogènes est envisagée pour les raisons suivantes.

- 1) En attendant l'électrification de la zone, le moteur électrique est plus avantageux dans cette zone que le moteur à essence ou à Diesel.
- 2) La gestion des installations est plus facile avec les groupes électrogènes, parce qu'on peut en obtenir de l'électricité pour les autres appareils en même temps.
- 3) Le ralentisseur n'est pas nécessaire, si bien que l'espace du bâtiment peut se réduire et le plancher devient simple.
- 4) Le coût d'installation est moins important pour le moteur électrique que pour le moteur à essence ou à Diesel.

Ainsi, un ou deux groupes électrogènes sont installés aux installations respectives, et pour le choix de modèles, les points suivants sont pris en considération.

- 1) La sécurité
- 2) La longévité
- 3) La minimisation du coût de construction
- 4) La facilité d'entretien et la minimisation du coût d'entretien

(4) Plan de construction du pont

Les terrains agricoles de la coopérative de Thiago sont divisées en deux parties par le canal: Casiers de Thiago de 300ha au périmètre de N'Dombo-Thiago et périmètre nouveau de 200ha. Le déplacement des machines comme tracteurs, et des matériels de production aura lieu entre ces deux endroits indépendants. Pour une exécution efficace de ces travaux, il est le plus important de jeter un pont sur le canal Taouyé.

Le périmètre de N'Dombo-Thiago est à la rive gauche du canal Taouyé et sa longueur est d'environ 4km. Le milieu du périmètre se trouve juste en face du village de Thiago, à la rive opposée du canal Taouyé. Les gens qui utilisent fréquemment ce pont sont ceux qui ont leurs terrains aux casiers de Thiago, au périmètre de N'Dombo-Thiago. Ainsi la plupart des utilisateurs sont des villageois de Thiago et de Témeye-Thiago. L'emplacement du pont sera donc prévu dans le village de Thiago, du côté du périmètre du présent projet.

la structure du pont sera élaborée pour que sa construction soit faite facilement et que le coût de travaux et celui d'entretien soient

raisonables. La largeur du canal étant de 80m, et selon les tendances générales aux environs du site, un pont d'acier est préférable qu'un pont en béton. Le site du projet se situe à l'intérieur, éloigné de 90km de la mer, et l'influence de l'eau de mer et de la brune maritime n'existe pas. Les conditions de base de la conception et du calcul du pont sont comme suit.

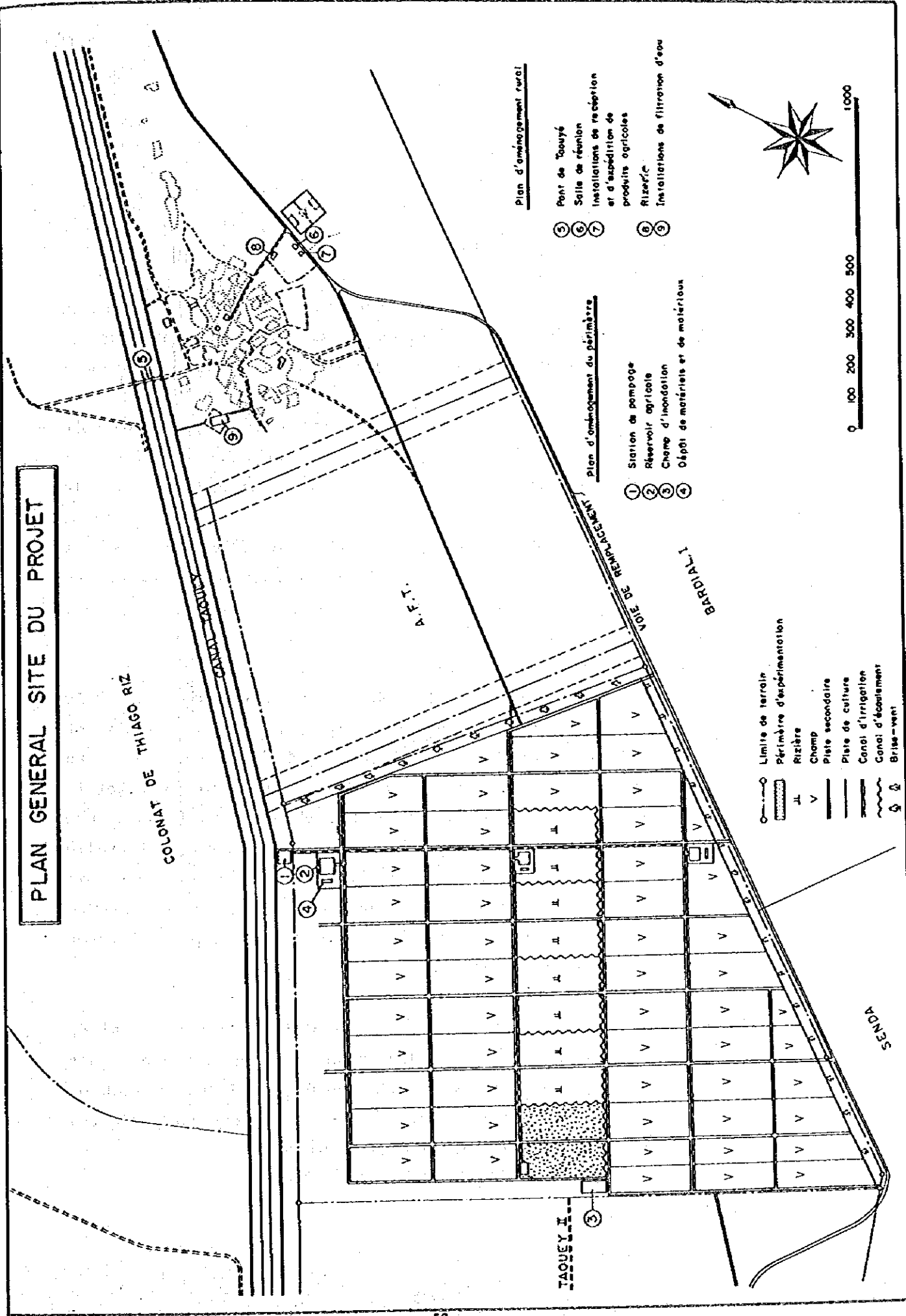
Largeur : 3,5m
Longueur : 80m
Charge : TL-10 tonnes

(5) Voies rurales

Il y a des voies non revêtues de 2 à 5m de largeur au village de Thiago, mais elles ne sont pas du tout ordonnées. Après l'achèvement des bâtiments dans le village, on procédera à l'aménagement des trois (3) voies rurales pour que les villageois puissent mieux utiliser et entretenir ces bâtiments.

En tenant compte de la fréquence de l'entretien et du passage, les voies seront revêtues de latérite. Leur largeur utile sera fixée à 4m pour le passage des véhicules destinés à l'entretien des bâtiments.

PLAN GENERAL SITE DU PROJET



COLONNAT DE THIAGO RIZ

A. E. T.

VOIE DE REMPLACEMENT

BARDIAL I

SENDA

TAQUÉY II

Plan d'aménagement rural

- 5 Pont de Taouyé
- 6 Salle de réunion
- 7 Installations de réception et d'expédition de produits agricoles
- 8 Rizérie
- 9 Installations de filtration d'eau

Plan d'aménagement du périmètre

- 1 Station de pompage
- 2 Réservoir agricole
- 3 Champ d'incubation
- 4 Dépôt de matériels et de matériaux

- Limite de terrain
- ▭ Périmètre d'expérimentation
- ⊥ Rizière
- ∇ Champ
- Piste secondaire
- Piste de culture
- Canal d'irrigation
- Canal d'évacuation
- ⊙ Brique-vent



4-2 Plan de base

4-2-1 Plan d'aménagement du périmètre

(1) Plan d'aménagement

1) parcellement du terrain

a) Parcelle (field lot)

La longueur d'une parcelle est limitée à celle appropriée à l'irrigation à la raie au champ et le résultat des essais sur place indique que la longueur maximum en est de 30m.

Sous l'aspect de l'entretien cultural, par exemple lors de la récolte, cette longueur doit être aussi courte que possible, et dans ce plan, la longueur de la parcelle est fixée à 25m.

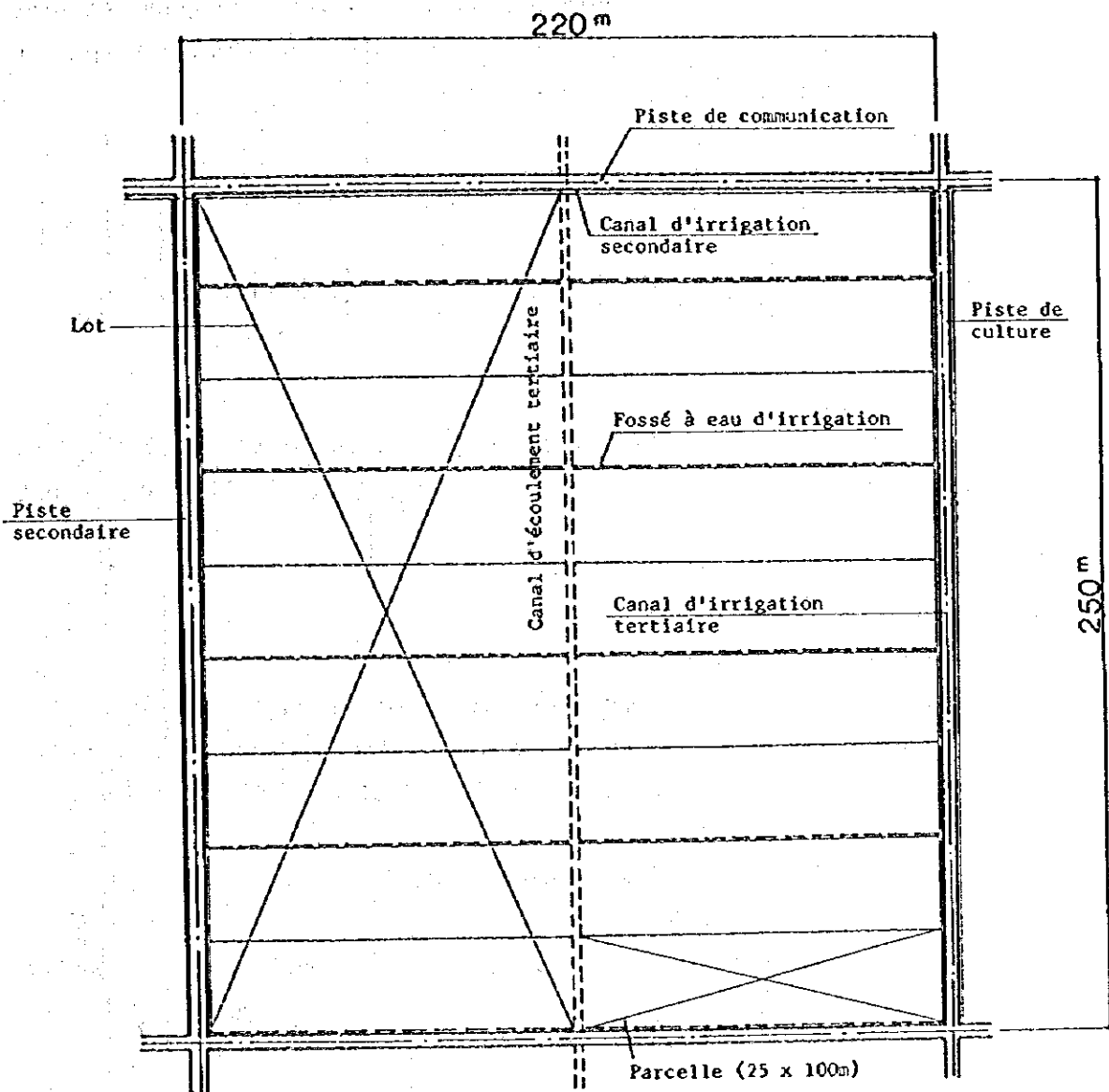
La largeur de la parcelle est déterminée par la possession de la terre et la superficie cultivée, et une parcelle convenable étant de 25 à 30 ares, sa largeur est fixée à 100m.

b) Lot (field bloc)

Le lot est une division de la terre minimum entourée de pistes ou de canaux de drainage. La largeur du lot est fixée à 100m de même que celle de la parcelle. La longueur est donnée par un multiple de la longueur totale de 3 parcelles étant donné que chaque famille aura une superficie de 0,75ha. Cette longueur donne l'intervalle entre deux pistes tertiaires et cette intervalle doit être aussi courte que possible pour une culture intensive, et elle est fixée à 250m dans ce plan, largeur pour 3 familles.

c) Bloc (farm bloc)

Un bloc est composé de deux lots. Il a un canal de drainage au centre, et des canaux d'irrigation à côté des pistes. Les quatre côtés entourés de pistes forment un terrain de 220 x 250m. La forme typique du périmètre est ainsi comme dans la figure suivante.

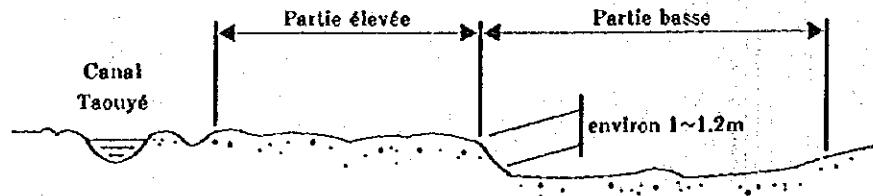


N.B.: Le canal d'écoulement tertiaire est installé exclusivement pour les rizières, le fossé à eau d'irrigation exclusivement pour les champs à polyculture.

FIGURE 4-2-1 FORME TYPIQUE DU BLOC

2) Plan de nivellement

Le modelé du site du projet est généralement plat avec une cote de 1,8~3,8m IGN, mais on peut trouver quelques parties inégales. On peut diviser largement ce site en deux: la partie nord élevée et la partie sud basse.



Ainsi, en faisant la différence entre la partie élevée et la partie basse, les masses de terre pour le nivellement seront minimisées.

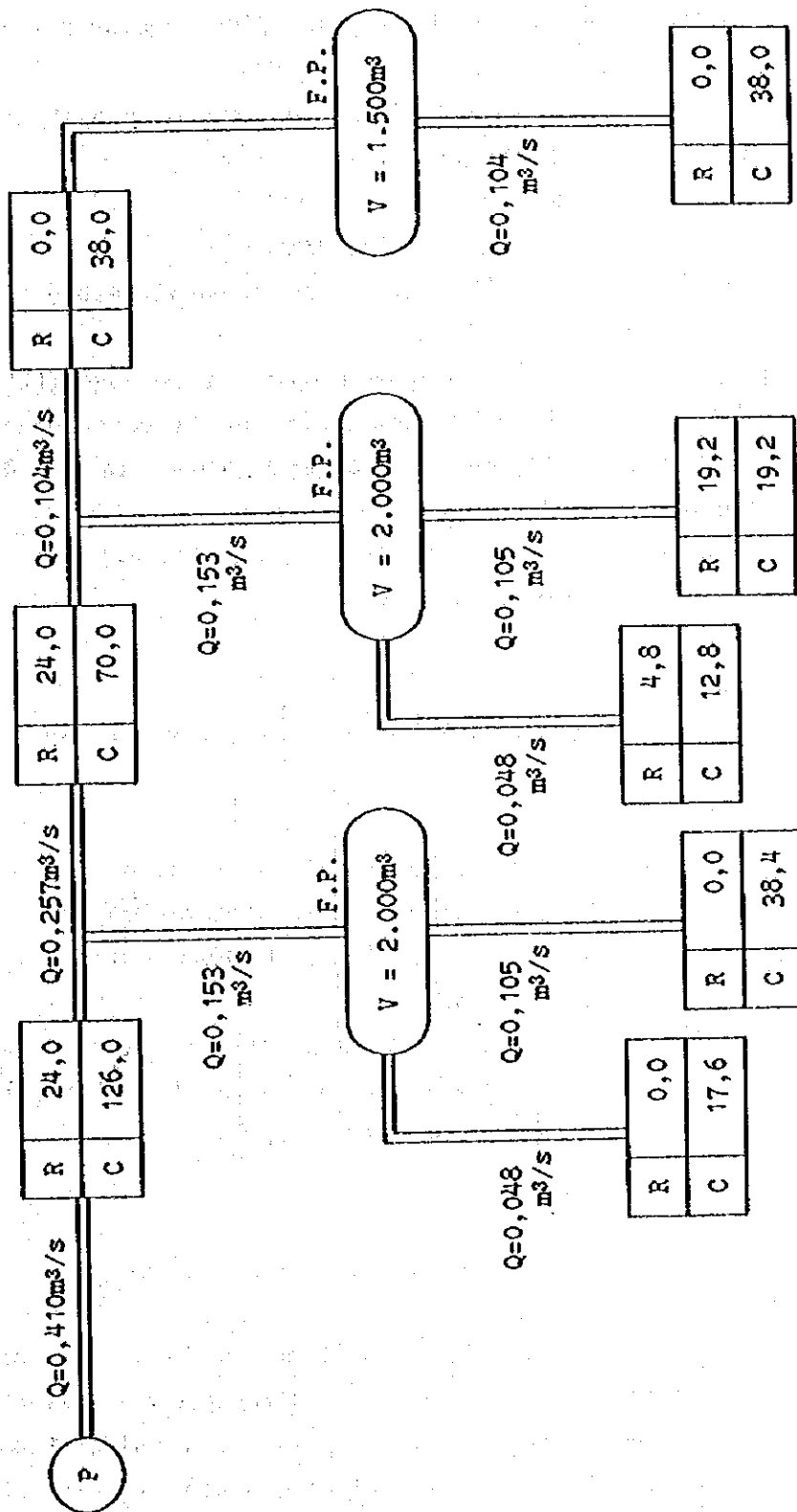
(2) Plan d'installations d'irrigation

1) Unité de volume d'eau d'irrigation

Les besoins en eau bruts ont leur pointe en mars, soit celle de 11,8mm/jour. L'unité de volume d'eau d'irrigation avec laquelle on détermine les dimensions des installations d'irrigation est donnée comme suit.

$$\begin{aligned} q &= 11,8 \times 1/8.640 \times 24/12 \\ &= 2,73\text{l/sec/ha} \end{aligned}$$

Le système d'irrigation à l'heure de pointe est comme montré dans la FIGURE 4-2-2.



R : Rizières (ha)
 C : Champs (ha)

FIGURE 4-2-2 PLAN DU SYSTEME DES CANAUX D'IRRIGATION

2) Installations d'irrigation

a) Station de pompage

i) Volume d'eau prise et niveau de prise d'eau prévue par le projet

Le volume d'eau prise par pompe pour le projet est déterminé par la formule suivante.

$$\begin{aligned} Q_{\max} &= 0,00273 \text{m}^3/\text{sec}/\text{ha} \times 150 \text{ha} \\ &= 0,410 \text{m}^3/\text{sec} = 24,60 \text{m}^3/\text{min}. \end{aligned}$$

Le temps de prise d'eau par jour du canal Taouyé est fixé à 12 heures.

Le niveau de prise d'eau de projet par pompage (LWL) est donné comme suit, en tenant compte de la perte d'eau par filtre avec l'étiage de projet du canal Taouyé de (-)0,33m IGN.

$$\begin{aligned} \text{L.W.L.} &= (-)0,33\text{m} - 0,20\text{m} \text{ (perte au filtre)} \\ &= (-)0,53\text{m} \text{ IGN} \end{aligned}$$

ii) Hauteur d'élévation

La hauteur totale d'élévation est calculée par la formule suivante.

$$H = H_a + H_p$$

soit H ; la hauteur totale d'élévation (m)

H_a ; la hauteur réelle d'élévation (m)

$$\begin{aligned} H_a &= 4,65\text{m} \text{ IGN} - (-)0,53\text{m} \text{ IGN} \\ &= 5,18\text{m} \end{aligned}$$

H_p ; La perte à la tuyauterie du système de pompe + la perte par la fuite (m)

$$H_p = 1,0 + 0,5 = 1,50\text{m}$$

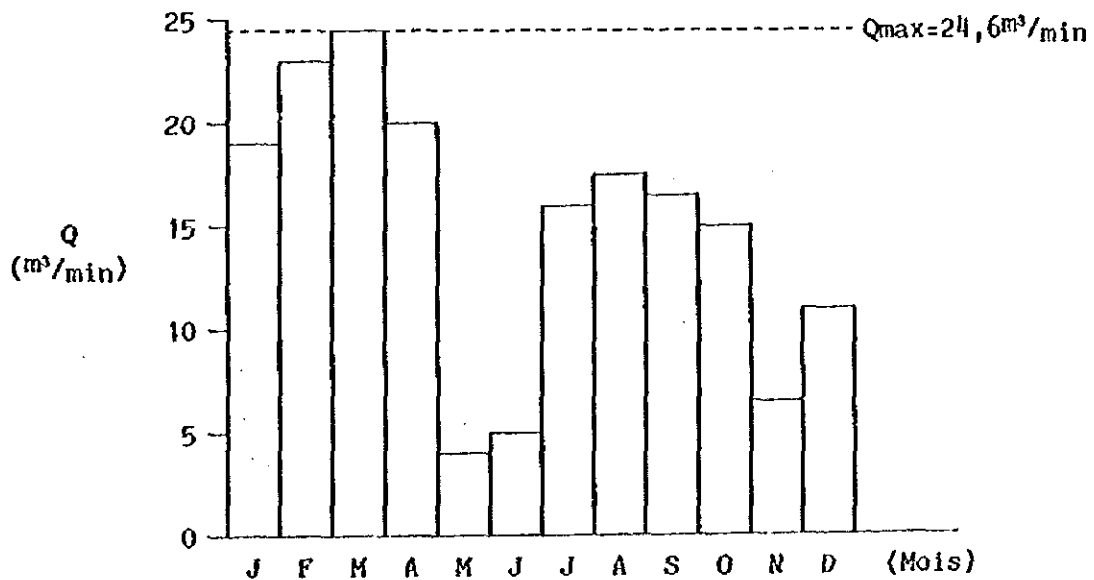
$$H = 5,18 + 1,50 = 6,68\text{m} \approx 6,7\text{m}$$

iii) Diamètre et modèle de pompe

Afin de déterminer les diamètres et le nombre de pompes, différents besoins en eau d'irrigation suivant les différentes périodes seront pris en considération (FIGURE 4-2-3). Dans ce sens, plusieurs pompes y seront installées et, pour avoir l'interchangeabilité de leurs pièces de rechange, les diamètres seront les mêmes pour

ces pompes. Une seule pompe n'est pas suffisante, étant donné qu'elle seule ne peut répondre à différents besoins en eau de toutes les périodes et qu'elle pose des problèmes en cas de panne. En revanche, un nombre excessif de pompes n'est pas souhaitable puisque cela rendra compliquée l'opération. Lorsque le contrôle du débit par ces deux pompes ne se fait pas facilement, le réservoir agricole sera utilisé pour cette opération. De ce qui précède, une installation de deux pompes de diamètre de 300mm est considérée comme une meilleure solution.

Afin d'obtenir l'élévation réelle d'aspiration de 5m, le type de pompe verticale hélico-centrifuge, particulièrement résistant à la cavitation, a été choisi.



FIGURES 4-2-3 BESOINS EN EAU SELON LES DIFFERENTES PERIODES

iv) Puissance du moteur

La puissance du moteur est supputée par la formule suivante;

$$P = \frac{K \cdot \gamma \cdot Q \cdot H}{\eta_p} \cdot (1 + R)$$

Avec P ; Puissance du moteur (KW)

K ; Coefficient K = 0,163

γ ; Poids spécifique de l'eau $\gamma = 1,0$

Q ; Débit (m³/min) Q = 12,3m³/min/pompe

H ; Hauteur totale d'élévation (m)

H = 6,7m

η_p ; Efficacité de pompe $\eta_p = 0,65$

R ; Coefficient de marge R = 0,10~0,15

La puissance est donc calculée comme suit;

$$P = \frac{0,163 \times 1,0 \times 12,3 \times 6,3}{0,65} \times 1,10 = 21,41 \approx 22KW$$

v) Spécifications des pompes

Les spécifications des pompes sont données comme suit;

Diamètre	; 300mm
Type	; vertical hélico-centrifuge
Nombre de pompes	; 2
Débit	; 12,3m ³ /min/pompe
Hauteur d'élévation	; 6,7m
Puissance du moteur	; 22KW

vi) Espace de l'abri de pompes

Les dimensions de l'abri de pompes seront déterminées à 6,0m x 10,0m en tenant compte des espaces d'installations de pompes, groupes électrogènes, armoire de commande et autres appareils ainsi que des espaces pour les mettre en place et les entretenir.

Quant à la hauteur de l'abri, elle est déterminée suivant celle du crochet de grue de 4m pour la mise en place et de l'entretien des appareils.

b) Canaux d'irrigation

1) Structure

Les canaux principaux et secondaires seront ceux sur appuis en béton pour les saisons suivantes:

① Comme l'irrigation se fait par gravité dans le site du projet, les canaux principaux et secondaires seront construits sur le remblai.

Les canaux sur appuis du type indépendant permettent d'économiser les matériaux de la berge et l'emplacement.

② Comme le sol du site est sableux, les canaux en terre causeraient des problèmes tels que la fuite d'eau ou l'érosion du talus et les performances des canaux se dégraderaient et la stabilité de leur structure se perdrait.

③ Le revêtement en béton est efficace pour la prévention de la fuite d'eau et de l'érosion, mais les profils en travers deviendraient plus larges que ceux des canaux sur appuis, la nature des matériaux de la berge et les conditions d'exécution des travaux poseraient aussi des problèmes sous l'aspect de la stabilité des canaux.

④ Les canaux sur appuis sont plus économiques que ceux revêtus de béton.

Les canaux d'irrigation tertiaires et les autres canaux terminaux n'ont pas de section très importante et ne demandent pas beaucoup de volume de terre pour le remblai, si bien qu'ils ne seront pas revêtus spécialement et seront laissés en terre.

ii) Profils en travers

Les profils en travers sont calculés en employant la formule de Manning avec la profondeur de l'eau et la revanche.

① La formule de Manning

$$P = A \cdot V$$

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

avec Q = Débit (m³/s)

A = Section mouillée (m²)

V = Vitesse d'écoulement (m/sec)

n = Coefficient de rugosité

R = Rayon hydraulique (m)

I = Pente du plafond

② Coefficient de rugosité (n)

Le coefficient de rugosité est fixé à n = 0,015 pour les canaux revêtus de béton et à n = 0,035 pour les canaux en terre.

③ Revanche (Fb)

La revanche est calculée par la formule suivante.

$$Fb = 0,07d + hv + a$$

avec Fb : revanche

d : profondeur (m)

hv : hauteur due à la vitesse (m),

$$hv = v^2/2g$$

a : 0,05~0,15m

④ Vitesse d'écoulement maximale

La vitesse d'écoulement maximale n'est pas spécialement limitée pour les canaux revêtus de béton, mais elle est fixée à 0,45m/sec pour les canaux en terre afin de prévenir une érosion éventuelle du talus.

Les résultats des calculs hydrauliques et les profils en travers définitifs sont montrés dans le TABLEAU 4-2-1.

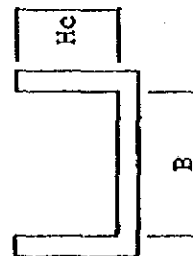
iii) Pentes des talus intérieurs des canaux en terre

Toutes les pentes des talus intérieurs des canaux en terre sont fixées à 1 : 2 étant donné que le sol en est sableux.

TABLEAU 4-2-1 RESULTATS DES CALCULS HYDRAULIQUES DES CANAUX D'IRRIGATION ET LEUR PROFILS

Canuax d'irrigation	Débit Q (m ³ /sec)	Pente de la ligne d'eau I	Largeur du plafond B (m)	Profon- deur H (m)	Vitesse V (m/sec)	Revanche Fb (m)	H + Fb (m)	Hauteur du canal Hc (m)	Profil hydrau- lique
principal-A	0,410	1/2.000	1,10	0,58	0,64	0,15	0,73	0,80	TYPE-I
-B	0,257	1/5.000	1,10	0,58	0,41	0,14	0,72	0,80	TYPE-I
-C	0,104	"	0,80	0,40	0,32	0,13	0,53	0,60	TYPE-II
secondaire-A-1	0,105	"	0,80	0,40	0,32	0,13	0,53	0,60	TYPE-II
-A-2	0,048	"	0,60	0,31	0,27	0,12	0,43	0,50	TYPE-III
-B-1	0,092	"	0,80	0,37	0,31	0,12	0,49	0,60	TYPE-II
-B-2	0,061	"	0,60	0,36	0,28	0,12	0,48	0,50	TYPE-III
-C-1	0,104	"	0,80	0,40	0,32	0,13	0,53	0,60	TYPE-II

Profil hydraulique	B x Hc
TYPE-I	1,1m x 0,8m
TYPE-II	0,8 x 0,6
TYPE-III	0,6 x 0,5



c) Réservoirs agricoles

i) Capacité des réservoirs agricoles

La capacité des réservoirs agricoles est calculée par la formule suivante.

$$V_f = \frac{60}{E} \cdot \frac{D}{T} \cdot A$$

- avec V_f : capacité du réservoir agricole (m^3)
E : rendement de l'irrigation = 0,6
D : consommation journalière d'eau (mm),
soit moyenne des besoins en eau nets
= 4,2mm
T : temps d'irrigation d'une journée (h)
= 12h

La capacité respective des réservoirs agricoles des casiers A, B et C est comme suit.

Casier A (56ha) : $V_f = 1.960m^3 \approx 2.000m^3$

Casier B (56ha) : $V_f = 1.960m^3 \approx 2.000m^3$

Casier C (38ha) : $V_f = 1.330m^3 \approx 1.500m^3$

ii) Structure

Les réservoirs agricoles seront revêtus de béton aux côtés et au fond pour prévenir la fuite d'eau.

(3) Plan d'installations de drainage

1) Ecoulement des eaux usées

a) Intensité de pluie horaire (r_t)

$$r_t = \frac{R_{24}}{24} \cdot \left(\frac{24}{t}\right)^n$$

avec r_t = intensité de pluie horaire (mm/h)

R_{24} = pluviométrie journalière (mm)

= 78,0mm

t = temps (h) = 1h

n = coefficient = 2/3

$$r_t = \frac{78,0}{24} \times \left(\frac{24}{1}\right)^{2/3} = 27,0 \text{ mm/h}$$

b) Volume unitaire des eaux usées

$$Q_u = \frac{1}{360} \cdot r_t \cdot f$$

avec Q_u = volume unitaire des eaux usées

(m³/sec/ha)

f = coefficient d'écoulement

= 0,4 rizières

$$Q_u = 27,0 \times 0,4/360 = 0,030 \text{ m}^3/\text{sec/ha} \text{ rizières}$$

c) Débit de drainage

i) Canal de drainage principal (Q_m)

$$Q_m = 0,030 \times 24 \text{ ha} = 0,720 \text{ m}^3/\text{sec}$$

ii) Canaux de drainage tertiaires des rizières (q)

$$q = 0,030 \times 5,5 \text{ ha} = 0,165 \text{ m}^3/\text{sec}$$

2) Installations de drainage

a) Canaux de drainage

Les eaux usées dans le site du projet sont collectées par le canal de drainage principal, par

l'intermédiaire des canaux tertiaires, et ensuite elles seront amenées au champ d'inondation.

i) Structure

Tous les canaux de drainage sont en terre. Mais quand quelque ouvrage est construit à travers un canal, celui-ci sera revêtu de béton pour prévenir l'affouillement par chargement de l'écoulement.

ii) Profils en travers

La formule de Manning sera employée afin de déterminer les profils en travers des canaux de drainage. La pente de la ligne d'eau sera déterminée de façon à avoir une vitesse admissible maximum au-dessous de 0,45m/sec. La pente du talus est fixée à 1 : 2. Les profils en travers, etc. sont montrés dans le TABLEAU 4-2-2.

TABLEAU 4-2-2 RESULTATS DES CALCULS HYDRAULIQUES DES CANAUX DE DRAINAGE ET LEURS PROFILS

Canaux de drainage	Q (m ³ /sec)	I	B (m)	H (m)	v (m/sec)	Profil hydraulique
Principaux	0,720	2.000	1,00	0,77	0,37	
Tertiaires	0,165	1.000	0,30	0,43	0,33	

b) Champ d'inondation

i) Emplacement du champ d'inondation

Un champ d'inondation est aménagé à la mi-point du bord ouest du site, à l'extrémité du canal de drainage principal. Pour avoir un meilleur effet de la percolation profonde, le niveau des eaux souterraines doit être plus profond que possible et un emplacement qui n'est pas près du canal Taouyé, près duquel le niveau des eaux souterraines est élevé, est préférable.

ii) Dimensions du champ d'inondation

L'écoulement des eaux usées d'une journée est

calculé comme suit.

$$V_T = 116mm \times 0,4 \times 1/1.000 \times 24ha \times 10.000 = 11.136m^3$$

La capacité du champ d'inondation (V) est déterminée en tenant compte de l'effet d'emmagasinement dans le canal de drainage principal.

Volumé d'eau emmagasinée dans le canal de drainage principal.

$$V_1 = 3,0m^2 \times 1.110m = 3.330m^3$$

Ainsi, la capacité du champ d'inondation est déterminée comme suit.

$$V = 11.136 - 3.330 = 7.806m^3 \\ \approx 7.800m^3$$

iii) Structure

Le champ d'inondation sera laissé en terre et aura une profondeur de 2,0m et la pente du talus de 1 : 2.

(4) Plan de pistes agricoles

1) Voies dans le site du projet

a) natures et disposition des voies

Quant aux pistes agricoles dans le site du projet, des pistes de culture qui conduisent aux travaux agricoles dans les parcelles et des pistes de communication par lesquelles on passe d'un lot à un autre pour les travaux. Les pistes de culture seront disposées dans le même sens que les canaux d'irrigation tertiaires, le long d'un côté court de la parcelle. Les pistes de communication croisent les pistes de culture en angle droit. L'intervalle est essentiellement d'environ 220m pour les pistes de culture, du fait du parcellement du périmètre et d'environ 250m pour les pistes de communication.

2 pistes secondaires, qui servent à la communication avec une route publique qui est au dehors du site du projet, seront aménagées du sud vers le nord. Ces deux pistes secondaires fonctionnent en même temps comme piste de culture.

b) Structure de pistes agricoles

i) Largeur

Les pistes de culture et de communication auront 3 mètres de largeur totale du fait qu'elles doivent avoir une largeur permettant la circulation d'une machine de petite ou moyenne taille. Les pistes secondaires auront 4 mètres de largeur totale pour qu'elles permettent la circulation d'un camion de transport et le croisement des machines agricoles.

ii) hauteur de la surface de la piste

La hauteur standard de la surface de la piste est fixée à d'environ 30cm à partir de la surface cultivée du périmètre de façon à ne pas avoir d'inconvénient pour l'accès aux terrains même quand il pleut.

iii) Revêtement

De la latérite prise aux environs de Richard-Toll et qui ne coûte pas très cher sera utilisée pour le revêtement de la surface des pistes. L'épaisseur prévue du revêtement est de 15cm.

Pour les matériaux de la couche inférieure du revêtement, du sol limoneux disponible au niveau du site du projet et de ses environs sera utilisé dans la mesure du possible comme pour les canaux d'irrigation.

2) Voie de remplacement à aménager à l'extérieur du site

La voie publique qui traverse le site du projet sera déplacé à son bord sud. La largeur de 6,0m sera maintenue pour la voie de remplacement. Le revêtement en sera de 30cm de latérite. Les matériaux de la voie existante seront réutilisés dans la mesure du possible pour la nouvelle voie.

La longueur des pistes est comme suit.

Piste secondaire dans le périmètre : 2,84km (Largeur 4,0m)

Piste de culture " : 13,81km (Largeur 3,0m)

Voie de remplacement publique : 3,99km (Largeur 6,0m)

(5) Brise-vent et clôture

1) Installation

L'aménagement du brise-vent a pour objet de prévenir les dégâts physiques et physiologiques des plantes, provoqués par le vent ainsi que d'empêcher le sable éolien transporté par le vent du nord-est de s'entasser sur le périmètre. Dans le site du projet, le vent souffle du N.E. à une vitesse maximum de plus de 5 à 6 m/sec pendant l'hiver (d'octobre à avril), du N.O. - S.O. à une vitesse maximum de plus de 6 à 7 m/sec pendant l'été (de mai à septembre). Le vent provenant du N.E. de mars à mai apporte de la chaleur et du sable du Sahara. L'installation du brise-vent se fera donc aux limites nord-est et sud-est du périmètre sur une largeur de 30m. Mais, lorsque l'effet de ce brise-vent installé se révèle insuffisant, et qu'un autre brise-vent devient nécessaire, les groupements de producteurs prendront les travaux complémentaires en charge.

2) Essence d'arbres

L'essence d'arbres employés pour le brise-vent sera essentiellement l'eucalyptus et entre les eucalyptus, l'acajou sera planté.

3) Clôture

A l'extérieur du brise-vent, au long de la limite du périmètre, une clôture simple en treillis sera installée. La hauteur de la clôture sera de 1,2m.

(6) Dépôts de matériel agricole

Suivant la surface nécessaire de 128m², la surface réelle de ce bâtiment sera de 6,15m x 21,45m = 132m². Le dépôt est divisé en deux parties: une partie destinée aux instruments et équipements mécanisés, l'autre partie à l'engrais, aux produits chimiques, etc. La façade du dépôt donne sur une piste. Pour la partie destinée au machinisme

agricole, un volet roulant est installé à la façade. Pour l'autre partie, la mise en valeur des murs est envisagée avec des fenêtres d'éclairage et d'aération en haut.

Le dépôt est ainsi aperçu comme suit et il sera installé près du réservoir agricole du casier respectif.

Surface	132m ²
Structure	Blocs de béton renforcés
Nombre d'étages	Un
Nbre de bâtiments	Trois

4-2-2 Plan d'aménagement rural

(1) Plan de bâtiments

1) Bâtiment de conférence

Les murs sont largement occupés par des fenêtres d'éclairage et d'aération, étant donné que ce bâtiment est destiné à plusieurs usages publics. Aussi, pour s'assurer du mètre cube de volume construit et de l'aisance quand ce bâtiment recueille nombreuses personnes, la charpente de comble est laissée nue. Ce bâtiment est d'un seul étage et se compose d'une salle de conférence d'une capacité de 100 personnes (94,5m²) et d'un bureau de la coopérative de Thiago (13,5m²). La superficie totale en est de 10,55m × 10,65m = 112m².

2) Dépôt pour la récolte

Pour le stockage provisoire de produits agricoles, 7 salles de dépôts de 20m² sont construites dans ce bâtiment ainsi qu'un couloir au milieu du bâtiment pour faciliter la manutention de la récolte. Un bureau sera installé à un endroit par où on peut facilement contrôler l'entrée et la sortie de véhicules. Le couloir aura une largeur de 2m pour le passage de brouettes. La charpente de comble du bâtiment est laissée nue, l'aération et la facilité opérationnelle sont prises en considération. Une jalousie est aussi installée avec une porte plane pour la protection des produits agricoles.

Ce bâtiment est destiné surtout au stockage provisoire des céréales (principalement du paddy) et des légumes frais. Le volume

du paddy stocké est estimé à 260 tonnes et les dimensions du bâtiment sont déterminées comme suit:

Paddy 1,0 tonne = $1,6\text{m}^3$
Capacité totale $1,6\text{m}^3 \times 260$ tonnes = 416m^3
En tenant compte aussi de l'emballage (sacs), la disposition, la hauteur d'entassement 4,0m et une perte spaciale de 10%, la superficie nécessaire pour le stockage des céréales est ainsi d'environ 120m^2 .

D'après le plan d'exploitation agricole, le stockage des légumes est principalement celui d'oignons et on en prévoit 25,0 tonnes et une superficie d'environ 20m^2 pour en stocker.

Avec les espaces opérationnels et d'un bureau (110m^2), la superficie nécessaire du bâtiment étant fixée à 250m^2 , la superficie réelle du bâtiment est de $10,15\text{m} \times 25,05\text{m} = 254\text{m}^2$.

3) Unité de décortilage de riz

La forme du bâtiment est rectangulaire afin de s'assurer d'un bon rendement de l'opération autour de la machine à décortiquer du riz. L'orifice d'entrée et de sortie de paddy de la machine est muni d'un volet roulant et des fenêtres d'éclairage sont installées sur les murs pour faciliter le travail. Un ventilateur est aussi installé pour faire sortir de la poussière.

La superficie réelle du bâtiment est de $7,35\text{m} \times 11,05 = 81\text{m}^2$.

4) Station d'épuration d'eau

Un bassin de sédimentation, un bassin de filtration et un réservoir à eau potable sont concentrés dans ce bâtiment. En outre, un bureau (= salle de repos), un dépôt de produits chimiques et une salle de groupe électrogène sont installés.

La superficie réelle du bâtiment est de $8,15\text{m} \times 17,05\text{m} = 138\text{m}^2$.

5) Installations pour l'implantation

Le matériel destiné aux installations pour l'implantation est préparé pour 50 bâtiments de 30m^2 (bâtiments de 3 pièces).

6) Aperçu des bâtiments

Les bâtiments concernés par l'aménagement rural s'aperçoivent comme suit.

TABLEAU 4-2-3 APERÇU DES BATIMENTS

Désignation	Surface (m ²)	Structure	Nbre d'étages	Nbre de bâtiments
1. Bâtiment de conférence	112	Blocs de béton renforcés	Un	1
2. Dépôt pour la récolte	254	"	"	1
3. Unité de décorticage	81	"	"	1
4. Station d'épuration d'eau	138	"	"	1
Installations pour l'implantation	35			50

Le bâtiment de conférence, le dépôt pour la récolte et l'unité de décorticage de riz constituent une agglomération et sont installés à l'entrée du village de Thiago, en donnant sur la route publique qui relie Richard-Toll avec M'Bane.

7) Structure des bâtiments

a) Charge de calcul

i) Poids unitaire des matériaux

Béton armé	2.400kg/m ³
Mortier	2.000kg/m ³
Bois	800kg/m ³

ii) Surcharge mobile

Toit	10kg/m ²
Plancher de dépôt	2.000kg/m ²

iii) Charge éolienne

La vitesse moyenne mensuelle du vent au site du projet atteint son maximum en juillet (5,97m/sec).

D'après la formule $g = V^2/16(\text{kg/m}^2)$, on obtient $g = 5,97^2/16 = 2,22\text{kg/m}^2$.

Ainsi, il suffit de tenir compte d'une action du vent de 5kg/m^2 .

b) Valeur caractéristique requise (de principaux matériaux)

Béton (résistance à la compression à l'âge de 28 jours)	180kg/cm ²
Aciers (résistance caractéristique à la traction)	2.000kg/cm ²
Bois (résistance caractéristique à la compression)	60kg/cm ²

c) Sol et fondation

La fondation des bâtiments est conçue et calculée avec une valeur de la semelle filante de 7 tonnes/m²

(2) Plan de système de fourniture d'eau

1) Source d'eau

La source pour le système de fourniture d'eau est le canal Taouyé. Cette eau brute n'a pas de problème de qualité sauf la turbidité et l'existence de microbes ordinaires et de colibacilles. L'eau potable fournie par la commune de Richard-Toll a la même source que celle du projet. La quantité d'eau est aussi suffisante.

Avant de déterminer cette source, le forage, le puits et le canal Taouyé ont été examinés au village de Thiago et le canal Taouyé est apprécié le mieux avec la méthode de filtration rapide.

Forage : Lors de l'étude de factibilité en 1986, une concentration saline très élevée de 12.500 ppm a été détectée par un essai de forage. Ainsi, le forage n'est pas approprié.

Puits : La prise de l'eau non salée moyennant le puits est possible à une profondeur d'environ 7m au-dessous du sol, mais le débit n'est pas suffisant. Lors de l'étude de factibilité, plusieurs méthodes de recharge artificielle ont été examinées, mais le coût des travaux et celui d'entretien ne sont pas très avantageux, et encore il y a un problème d'instabilité du débit.

L'eau du canal Taouyé :

L'utilisation de l'eau du canal Taouyé nécessite une filtration rapide et une stérilisation. Mais, ce choix est le plus sûr. La commune de Richard-Toll traite de l'eau prise du canal Taouyé d'une manière pareille.

2) Ouvrage de prise d'eau

La position de l'ouvrage de prise d'eau est prévue à l'extrémité ouest du village de Thiago, en tenant compte de l'emplacement de la station d'épuration d'eau et de celui du château d'eau. La prise d'eau est effectuée par une pompe à moteur submersible d'un diamètre de 50mm, d'un débit de 36l/min et d'une puissance de 1,5kw.

3) Ouvrage d'amenée

Dès la prise d'eau jusqu'à la station d'épuration d'eau, un pont canal avec une couverture est installé en considérant la facilité de l'entretien. Les dimensions du pont canal sont de 18cm X 18cm (largeur X hauteur) avec une pente de 1/2000.

4) Station d'épuration d'eau

Le traitement de turbidité et la stérilisation sont effectués à la station d'épuration d'eau. Des produits chimiques sont utilisés pour le traitement de turbidité, mais on en minimisera en introduisant un appareil de filtration rapide avec un filtre très fin de traitement préalable. Le traitement journalier = 300m³

5) Installations de distribution d'eau

L'eau épurée est introduite dans le château d'eau (V = 20m³) par une pompe à volute d'un diamètre de 40mm et d'une puissance de 2,2kw. De là, l'eau est distribuée à 17 endroits dans le village en passant par le tuyau d'alimentation en C.P.V. d'un diamètre de 75mm. 4 robinets sont installés à chacun de ces endroits. La distribution des robinets est déterminée suivant l'état d'agglomération des maisons (4 robinets/10 carrés (150 personnes)).

(3) Plan d'alimentation en électricité

1) Pompes d'irrigation

Afin de prévenir une panne éventuelle, chaque pompe est munie d'un groupe électrogène. Ainsi, pour 2 pompes de 22kw et l'éclairage de 1,84kw, 2 groupes électrogènes de 100KVA sont installés.

2) Système de fourniture d'eau

De peur que les dimensions de l'appareil de filtration ne devienne trop importantes, le traitement sera poursuivi 24 heures sur 24. La puissance nécessaire est donnée par la pompe de prise d'eau de 0,75kw et la station d'épuration d'eau de 9,7kw (y compris l'éclairage). Ainsi, 2 groupes électrogènes seront mis en marche alternativement.

3) Unité de décorticage de riz

Le temps de marche de la machine à décortiquer du riz est d'environ 5 heures/jour seulement. La puissance nécessaire est donnée par la machine à décortiquer du riz de 11kw et les accessoires (1,95kw au total). Ainsi, un groupe électrogène de 35KVA est installé.

(4) Voies rurales

L'aperçu des voies rurales est comme suit. Leur disposition et leur forme sont montrées dans les plans ci-joints.

1) Longueur

voie n°1	l = 608m
voie n°2	l = 468m
voie n°3	l = 180m

2) Largeur

Largeur utile	4,00m
Largeur totale	5,00m

3) Revêtement

Latérite	Epaisseur = 15cm
----------	------------------

4-3 Plan de matériel

(1) Machines agricoles

La sélection des machines agricoles sera effectuée sur la base des principes suivants.

1. Le présent projet est considéré comme projet-modèle de motorisation de moyenne taille dans la vallée du Sénégal. Les machines agricoles à introduire seront ainsi de petite et moyenne tailles.
2. L'endurance, l'économie et la facilité de manipulation et d'entretien seront prises en considération pour leur sélection.

1) Nature et nombre de machines agricoles

La répartition des machines agricoles aux casiers A, B et C est déterminée comme suit, en tenant compte du plan respectif de cultures des casiers.

TABLEAU 4-3-1 NOMBRE D'EQUIPEMENTS SUIVANT LES CASIERS

Equipement	Casier A	Casier B	Casier C	Total	Remarques
Tracteur à roues (50CV)	2	2	1	5	
Camion (1 tonne)	1	1	1	3	
Herse à disques	2	2	1	5	
Offset	2	2	1	5	
Remorque (1,5 tonne)	2	2	1	5	
Charrue-buttoir	1	1	1	3	
Billonneuse	2	2	1	5	
Moissonneuse-batteuse (largeur de coupe de 2,0m)		1		1	

2) Pièces de rechange

Le manque de pièces détachées cause très souvent l'arrêt des machines agricoles dans la région concernée. Le présent projet étant projet-modèle de la région, le fonctionnement des machines agricoles sans à-coups est très important. Pour cela, 15% du prix du matériel est accordé à la fourniture de pièces de rechanges (pièces détachées pour 2 ans excepté les pneus). Les pièces de rechange seront fournies en même temps que le matériel.

3) Livraison des machines agricoles

Toutes les machines agricoles ainsi que leurs pièces de rechange seront transportées au village de Thiago pour y être remises au corps de gestion du projet. Les manuels opérationnels et d'entretien lui seront aussi remis.

(2) Machine de décortilage du riz

La sélection de la machine à décortiquer du riz sera effectuée sur la base des principes suivants.

- ① La machine à introduire doit avoir une capacité de traitement du riz consommé sur les terrains par les villageois concernés par le présent projet.
- ② L'amélioration du rendement de décortilage, l'endurance, la facilité d'entretien, etc. seront prises en considération pour la sélection du modèle de la machine.

1) Capacité et modèle

La population des quatre villages concernés en 1996 est prévue à 2.600 habitants et la consommation de riz étant de 200kg/pers./an, 520 tonnes de riz devra être traité annuellement. Ainsi, avec une marge, la capacité de traitement est fixée à 600kg/heure et l'appareil est destiné au riz long et au riz rond.

Consommation annuelle de paddy	2.600 pers. × 0,2 tonne = 520 tonnes
Nombre de jours de marche	200 jours/an
Nombre d'heures de marche	5 heures/jours
Volume minimum nécessaire de traitement	520kg/h. ≈ 600kg/h.

2) Pièces de rechange

Afin de prévenir l'arrêt de la machine par manque de pièces de rechange, les pièces de rechange pour 2 ans seront fournies en même temps que la machine.

3) Livraison de la machine

La machine sera amenée et installée au village de Thiago et, après l'opération d'essai, elle sera remise au corps de gestion avec les pièces de rechange et les manuels.

4-4 Plan d'exécution des travaux

(1) Contrôle de l'exécution des travaux

Le présent projet sera réalisé par la coopération financière non-remboursable du Japon et l'agence d'exécution en est la SAED. La SAED à Richard-Toll s'occupera du projet directement sur les terrains sous la direction de la délégation de Dagana de la SAED. Après avoir reçu la commande des travaux, l'entrepreneur exécutera les travaux sous la direction du Bureau d'Etude et de Contrôle des Travaux en relation avec la délégation, qui est assistée par le service de l'expert-conseil (consultant) du Japon.

L'organisation d'exécution du présent projet est comme suit.

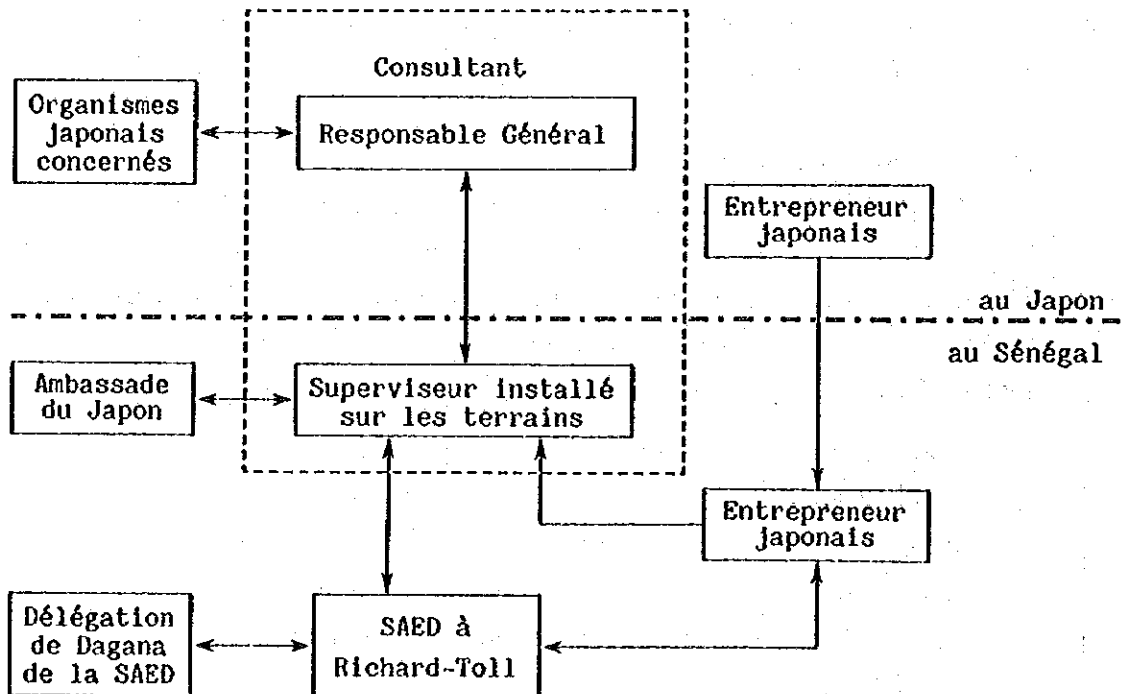


FIGURE 4-4-1 ORGANISATION D'EXECUTION DU PROJET

(2) Principaux points du plan d'exécution des travaux

1) Les emplacements des installations sont dispersés dans le site du projet, si bien que l'exécution parallèle des travaux ne pose pas de problème important. Les travaux de terre par les engins et l'utilisation efficace de la machine à couler du béton sont programmés dans le plan d'exécution des travaux. Le planning de réseau s'établit selon la nature de chaque catégorie de travaux.

2) Les travaux du pont sur le canal Taouyé, de la prise d'eau du système de fourniture d'eau et de la prise d'eau de la station de pompage seront exécutés pendant la période de l'étiage du canal Taouyé, soit d'avril à août. Pour les autres travaux, leur période ne pose pas de problème, parce que les jours de pluies ne sont pas nombreux.

3) Nombreux blocs sont nécessaires pour les travaux de construction, mais comme ils sont fabriqués avec des matériaux locaux, leur contrôle de qualité et de production peut influencer le processus des travaux. Le lieu de production de blocs doit se préparer mieux pour cette fabrication.

4) Les besoins en eau en profondeur sont très importants au début pour les rizières aménagées, si bien que la mise en boue et en eau sera effectuée, ce qui est aussi utile pour le nivellement.

5) Les travaux d'intégration du périmètre de l'étude d'expérimentation et de celui de l'AFT dans le périmètre du présent projet seront exécutés en tenant compte de leur période d'irrigation.

6) L'opération d'essai et le transfert technique seront réalisés avant la réception des installations d'épuration d'eau et de pompage.

(3) Situation locale de la construction

La SAED a entamé des expériences de maîtrise d'ouvrage. Nombreux entrepreneurs français et sénégalais de diverses tailles exercent leurs activités au Sénégal. La construction, de la location de machines, de la vente de matériel, du transport, etc. s'y exercent et peuvent participer à la réalisation du présent projet.

Mais leurs sièges se situant en général à Dakar, le transport de matériaux, ouvriers qualifiés, etc. jusqu'au site du projet est nécessaire. Nous pouvons aussi utiliser les données obtenues lors des travaux d'aménagement du périmètre d'expérimentation.

(4) Division des travaux

La réalisation du présent projet y compris l'introduction de machines agricoles est à la charge de la partie japonaise alors que la partie sénégalaise s'occupera de l'acquisition des emplacements, du reboisement tertiaire, de l'acquisition de permis et autorisations

divers concernant les travaux, de l'exploitation du projet, de l'entretien, de la formation, etc.

(5) Le matériel et les matériaux disponibles au Sénégal seront utilisés dans la mesure du possible et la plupart en sera amenée de Dakar. Quant aux pompes, aux groupes électrogènes, aux appareils pour le système de fourniture d'eau, à la machine à décortiquer du riz, aux matériaux du pont en acier, etc., ils sont généralement importés. Pour leur choix, nous tiendrons compte surtout de leurs performances et de leur longévité.

Les engins de construction, du ciment, de l'armature, du bois, etc. sont disponibles à Dakar.

Des blocs de béton, de la latérite, etc. sont disponibles aux environs du site du projet.

4-5 Programme d'exécution du projet

Le programme d'exécution des travaux du présent projet après l'échange de notes est comme dans la figure suivante.

Le présent projet sera réalisé en deux phases et quant à la première Phase, après l'échange de notes et le contrat d'expert-conseil, l'étude détaillée (2 mois), l'établissement de documents d'appel d'offres, la soumission, l'évaluation des soumissions, le contrat avec une entreprise japonaise, etc. (2 mois et demi) se succèdent et le commencement des travaux est au 5^{ème} mois. Les travaux d'aménagement du périmètre seront mis à exécution en première Phase.

La deuxième Phase commencera 2 mois après l'échange de notes de l'année suivante et les travaux d'aménagement rural seront mis à exécution dans cette phase. La durée prévue des travaux est aussi de 10 mois.

Quant au pont et à la station de pompage, leur fondation et leur infrastructure doivent se faire pendant l'étiage du canal Taouyé.

PROGRAMME D'EXECUTION DU PROJET

Natures	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Echange de notes (EN)																									
Contrat d'expert conseil avec une entreprise expert conseil japonaise																									
Etude détaillée																									
Etablissement de documents d'appel d'offres																									
Distribution de documents d'appel d'offres et soumission																									
Evaluation des soumissions et contrat avec une entreprise japonaise																									
Travaux d'aménagement																									
1. Phase I																									
Préparation																									
Nivellement																									
Installations d'irrigation																									
(1) Station de pompage																									
(2) Canaux d'irrigation																									
(3) Réservoirs agricoles																									
Installations de drainage																									
Plates agricoles																									
Briso-vent, clôture																									
2. Phase II																									
Préparation																									
Pont																									
(1) Superstructure																									
(2) Infrastructure																									
Dépôt de matériel agricole																									
Dépôt pour la récolte																									
Bâtiment de conférence																									
Unité de décorticage																									
Système de fourniture d'eau																									
Installations pour l'implantation (travaux assurés par la partie japonaise)																									

Transport

4-6 Plan d'entretien et coûts

(1) Plan d'entretien

L'entretien des ouvrages du projet sera effectué sur la base de l'organisation et de la méthode de gestion décrites dans la section 3-5. La disposition du personnel pour l'entretien est prévue comme ci-dessous.

1) Un gardien sera disposé au pont, au bâtiment de conférence et au dépôt pour la récolte respectivement.

2)

a) Deux techniciens seront disposés en permanence au système de fourniture d'eau, à l'unité de décorticage et à la station de pompage respectivement.

b) Pour les canaux d'irrigation et de drainage, le brise-vent, les pistes et le dépôt de matériel agricole, chaque groupement de producteurs détermine les gardiens respectifs.

c) Les installations pour l'implantation seront entretenues par les familles implantées.

d) Les machines agricoles seront entretenues comme suit.

Tracteurs	2 tracteurs et 2 conducteurs (permanents) respectifs pour les casiers A et B
	1 tracteur et 1 conducteur (permanent) pour le casier C
Camions	1 camion et 1 conducteur (permanent) pour chaque casier
Moissonneuse-batteuse	1 moissonneuse-batteuse et 1 conducteur (temporaire) pour les trois casiers
Autres	1 gardien (temporaire) pour chaque casier

(2) Coût d'entretien

Le coût d'entretien des installations est détaillé comme suit.

① Coût d'opération de machines:

coût de carburant, etc.

② Coût du personnel: salaires pour les conducteurs et les gardiens

③ Coût d'entretien: coûts d'entretien, d'inspection et de réparation

④ Coût d'amortissement des installations

1) Coût de carburant, etc.

a) Groupes électrogènes pour les pompes d'irrigation × 10³F.CFA
 $32\text{kw/unité} \times 2.614\text{h} \times 2\text{unités} \times 210\text{F.CFA} = 35.132$
Graisses (10%) = 2.023

b) Groupe électrogène pour le système de fourniture d'eau
 $11\text{kw} \times 24\text{h} \times 365\text{jours} \times 210\text{F.CFA} = 20.235$
Graisses (10%) = 2.023
Produits chimiques
 $36\text{kg/jour} \times 365\text{jours} \times 265\text{F.CFA} = 3.482$

c) Groupe électrogène pour l'unité de décorticage de riz
 $11\text{kw} \times 5\text{h/jour} \times 200\text{jours} \times 210\text{F.CFA} = 2.310$
Graisses (10%) = 231

Total 66.926 × 10³F.CFA

2) Coût du personnel

a) Pompes d'irrigation × 10³F.CFA
Un (1) contremaître
 $3.000\text{F.CFA} \times 365\text{jours} \times 1 = 1.095$
Deux (2) opérateurs
 $2.500/2\text{F.CFA} \times 365\text{jours} \times 2 = 912$

b) Système de fourniture d'eau
Deux (2) opérateurs
 $2.500/2\text{F.CFA} \times 365\text{jours} \times 2 = 912$

c) Unité de décorticage de riz
Deux (2) opérateurs
 $2.500/2\text{F.CFA} \times 365\text{jours} \times 2 = 912$

Total 3.831 × 10³F.CFA

3) Coût d'entretien × 10³F.CFA

a) Station de pompage
 $183.651 \times 10^3\text{F.CFA} \times 0.1\% = 183$

				× 10 ³ F.CFA
b) Installations d'irrigation	499.452 × 10 ³ F.CFA	× 0.52%	=	2.597
c) Installations de drainage	52.408 × 10 ³ F.CFA	× 0.83%	=	434
d) Bâtiments du périmètre	47.529 × 10 ³ F.CFA	× 0.52%	=	247
e) Pistes	177.400 × 10 ³ F.CFA	× 0.83%	=	1.472
f) Pont (peinture + main-d'œuvre)	680m ² × (6.450F.CFA + 370F.CFA)	× 1/3	=	1.545
g) Système de fourniture d'eau	189.440 × 10 ³ F.CFA	× 0.1%	=	189
h) Unité de décortilage de riz	39.633 × 10 ³ F.CFA	× 0.1%	=	39
i) Bâtiments pour l'aménagement rural	60.955 × 10 ³ F.CFA	× 0.52%	=	316
Total				7.022
				× 10 ³ F.CFA

4) Coût d'amortissement des installations

Installations	Coût de construction (10 ³ F.CFA)	Longévité	Coût d'amortissement (10 ³ F.CFA)
Station de pompage	222.530	20 (X= 0.080)	17.802
Installations d'irrigation	605.187	30 (X= 0.065)	39.337
Installations de drainage	63.502	10 (X= 0.130)	8.255
Bâtiments du périmètre	57.591	40 (X= 0.058)	3.340
Pistes	214.956	15 (X= 0.096)	20.635
Pont	292.935	50 (X= 0.055)	16.111
Système de fourniture d'eau	262.328	30 (X= 0.065)	17.051
Unité de décortilage de riz	54.882	20 (X= 0.080)	4.390
Bâtiment pour l'aménagement rural	84.407	40 (X= 0.058)	4.895
Total			131.816

La production agricole brute est estimée à 350 millions de F.CFA/an pour 200 exploitants et après en avoir déduit tous les coûts d'entretien et d'amortissement, chaque exploitant recevra 400 mille F.CFA/an.

4-7 Estimation du coût du projet

Le montant total du coût du présent projet s'élève à 1.163 millions de yen dont 1.158 millions de yen à la charge de la partie japonaise et 5 millions de yen supporté par la partie sénégalaise (1 yen = 2,17 F.CFA). L'acquisition des terrains, leur distribution, la sélection des planteurs, la prise des mesures juridiques nécessaires, etc. devront se faire par le Sénégal. Aussi, le paiement de la commission bancaire nécessaire pour l'exécution du projet par la coopération financière non-remboursable du Japon, l'expédition d'un responsable de la partie sénégalaise au Japon au moment de la soumission et l'exonération des impôts, des droits et des taxes sur le matériel du projet seront réalisés par le Sénégal.

Le coût du présent projet est estimé comme suit.

I Les coûts qui sont à la charge de la partie japonaise

(en millions de yen)

Travaux de la première Phase :	654
Travaux de la deuxième Phase :	504
Total	<u>1.158</u>

II Les coûts qui sont à la charge de la partie sénégalaise

(en millions de yen)

Travaux de la première Phase	
Coût de plantation du brise-vent	2,4
Coût de la présence à l'essai de mise en eau	0,2
Coût de contrôle des travaux (véhicules, etc.)	1,4
Sous-Total	<u>4,0</u>

Travaux de la deuxième Phase

Coût de contrôle des travaux

(véhicules, etc.)

Total

5.4

CHAPITRE 5 EVALUATION DU PROJET

Dans un milieu naturel très difficile, caractérisé par des aléas climatiques et une désertification très rapide, le gouvernement sénégalais, aidé par les pays industrialisés, s'est efforcé d'améliorer le taux d'autosuffisance alimentaire en procédant activement au développement de l'agriculture irriguée.

Jusqu'à présent, la mise en valeur agricole s'est poursuivie surtout dans les zones favorisées par les sources hydrauliques et les conditions pédologiques, et nous sommes actuellement au stade où la nécessité de la mise en valeur de zones à sol sableux est reconnue, zones où la désertification est en progrès rapide.

L'Etude d'Expérimentation Agricole, qui a été commencée en juin 1986 par l'Agence Japonaise de Coopération Internationale pour une durée de quatre ans, reflète cette situation et est à la fin de la deuxième année de ses essais d'irrigation et de techniques culturales. Par cette étude, nous avons déjà obtenu des résultats précieux surtout sur l'expérimentation de techniques de l'agriculture irriguée sur le sol sableux et les rendements réalisés dans le périmètre d'expérimentation sont de nature à justifier ceux visés par le présent projet.

Le projet sollicité dans cette perspective jouera ainsi des rôles importants, tels qu'ils suivent, dans le développement de la vallée du Sénégal.

(1) Le développement de la zone à sol sableux, qui est un thème important dans la vallée du Sénégal où le développement agricole est en cours, se commence par le présent projet et la réussite du projet contribuera largement à l'extension des surfaces irrigables et à l'amélioration du taux d'autosuffisance alimentaire avec une augmentation de la production agricole.

(2) L'Etude d'Expérimentation Agricole en cours dans le même site du projet peut trouver son champ d'application sur les 200ha réalisés de nouveau et servira de modèle de développement agricole sur le sol sableux dans la zone semi-aride.

(3) Le conseil rural de l'arrondissement de M'Bane a décidé l'affectation du terrain concerné de 200ha à la coopérative de Thiago en

avril 1986. Des éleveurs peuls étant regroupés au sein de la coopérative, le projet qui prévoit une agriculture intégrée avec l'élevage aura une signification importante. Une série de dégradations de prairies, la transhumance trop étendue, leur souhait pour l'enseignement public, etc. leur ont donné une tendance à se sédentariser. La lutte contre la désertification, la création d'emplois et le rééquilibrage villes-campagnes peuvent trouver des réponses concrètes dans ce projet.

(4) La construction d'un pont sur le canal Taouyé est aussi significative. Avec l'aménagement des voies rurales, les conditions de transport ou de travail agricole seront améliorées, ce qui contribuera ainsi à la vivification de la vie socio-économique de la région.

(5) La vie des paysans concernés sera améliorée par l'aménagement du système de fourniture d'eau, l'alimentation en électricité, la construction du bâtiment de conférence ainsi que l'aménagement des installations pour l'implantation. Le rééquilibrage villes-campagnes et la consolidation du potentiel de production peuvent s'y attendre.

CHAPITRE 6 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

L'étude sur les terrains et l'analyse au Japon pour le Projet de Développement Rural de Petite Envergure (Thiago-Guiers) témoignent clairement de l'espoir donné par le gouvernement sénégalais en réalisation du projet, qui puisse élargir les potentiels de développement agricole dans la vallée du Sénégal, augmenter la production agricole et améliorer le taux d'autosuffisance alimentaire du pays. L'aménagement de l'infrastructure villageoise peut apporter de bons remèdes au rééquilibrage villes-campagnes, à la création de nouveaux emplois, à l'amélioration des conditions de transport ainsi qu'à la vivification des villages concernés. Le présent projet a aussi un aspect très important comme scène d'application des techniques d'irrigation et culturales mises au point par l'Etude d'Expérimentation Agricole en cours.

L'agence d'exécution du présent projet de la partie sénégalaise est la SAED. La SAED s'occupera de l'encadrement des paysans concernés. La contribution de l'ISRA est aussi attendue en matière de recherches et de développement.

Compte tenu des faits décrits ci-dessus, la requête du financement formulée par le gouvernement sénégalais pour la réalisation du projet concerné peut se justifier. Le rôle précurseur de développement agricole de la zone sableuse dans la vallée du Sénégal est joué par le présent projet, qui aura des effets importants dans les milieux de conditions similaires. La mise à exécution du projet est ainsi très significative et, comme thème de coopération financière non-remboursable, le projet est juste.

Pour une gestion et un entretien meilleurs du projet, nous recommandons au gouvernement sénégalais ce qui suit.

(1) Préparation aux procédures internes du Sénégal qui doivent être à suivre pour l'exécution du projet, acquisition des budgets nécessaires pour l'aménagement tertiaire, renforcement de l'organisation d'entretien et du système d'encadrement et d'autres mesures nécessaires.

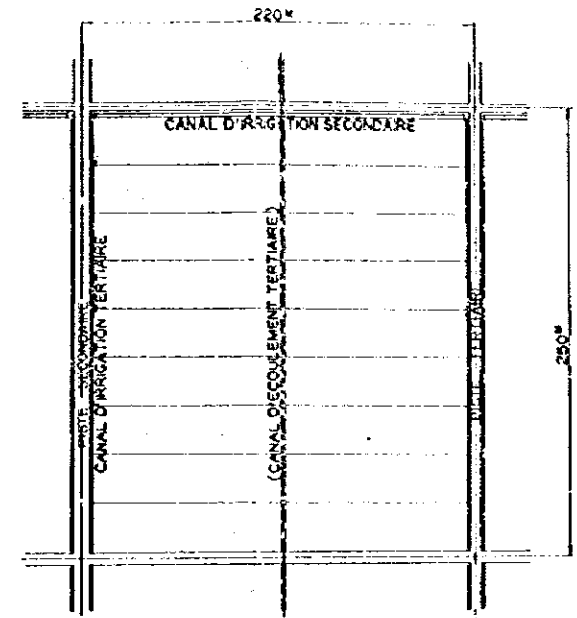
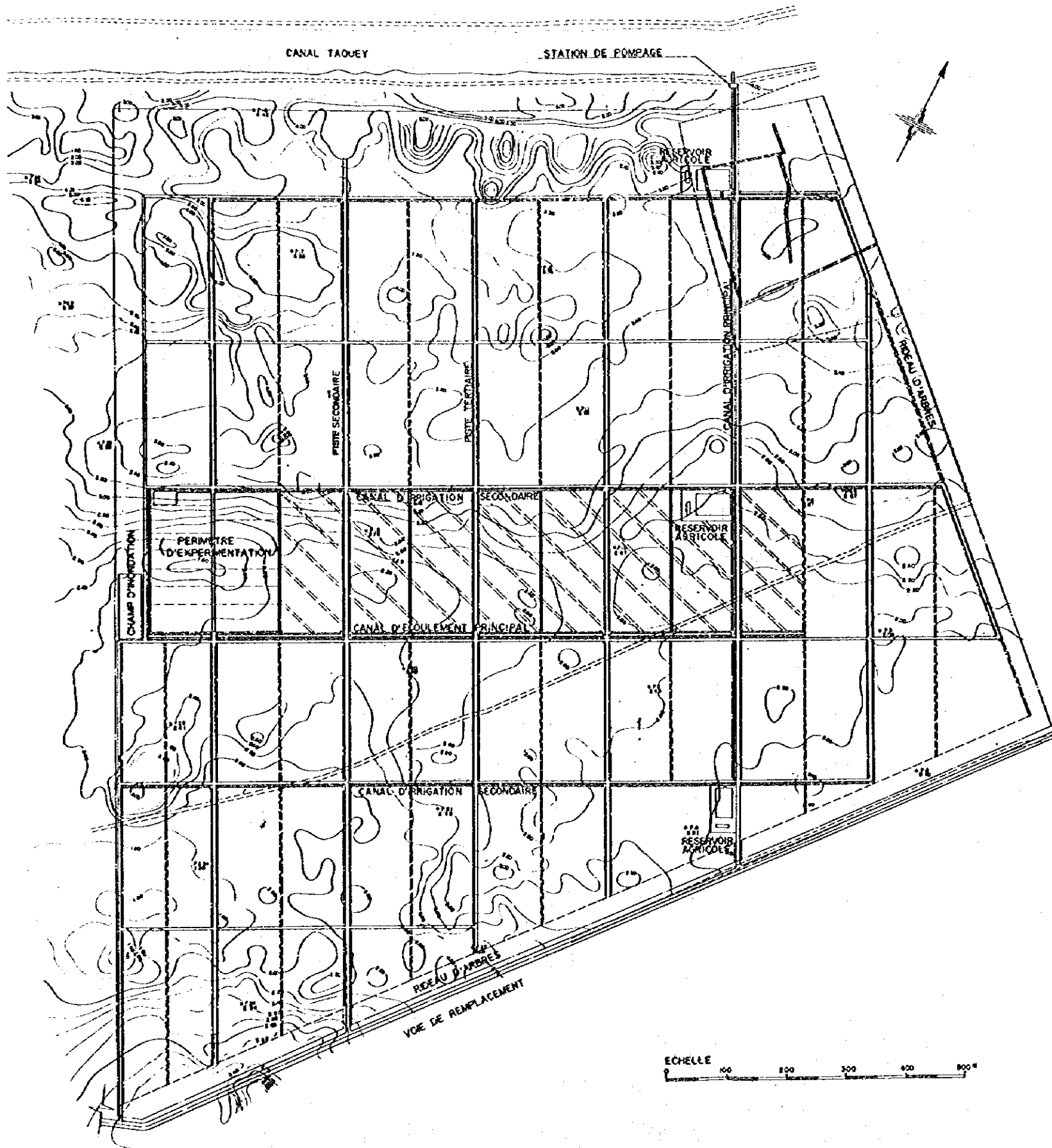
(2) Après l'achèvement des travaux, la SAED et l'ISRA doivent diriger continuellement les paysans pour l'exploitation agricole, l'entretien, et le renforcement de leur organisation.

- (3) La réalisation parallèle du présent projet avec l'Etude d'Expérimentation Agricole est souhaitable pour le transfert technique régulier.
- (4) La contribution de la SAED et de l'ISRA à l'exploitation du projet est toujours indispensable après la fin de l'Etude d'Expérimentation Agricole, fin prévue en 1990.
- (5) Quant au transfert technique d'exploitation agricole et à l'entretien des installations, la valorisation des jeunes encadrés dans le périmètre d'expérimentation est indispensable.
- (6) L'exploitation agricole des casiers de Thiago de 300ha dans le périmètre de N'Dombo-Thiago et celle du périmètre de 200ha du présent projet doivent être menées en parallèle à un niveau technique équilibré.
- (7) La nécessité du système de fourniture d'eau est très claire, mais il est un peu prématuré de réaliser ce système étant donné que l'électrification de la zone concernée n'est pas immédiate et que le revenu des paysans reste insuffisant pour son entretien. Ainsi, la réalisation du système de fourniture d'eau devra se reporter et on doit tout d'abord s'efforcer vers l'électrification et l'entretien des installations acquises.
- (8) Une étude de l'aménagement du village voisin de N'Dombo doit être envisagée aussitôt que possible, pour ne pas perdre l'équilibre entre Thiago et N'Dombo.

DESSINS

LISTE DES DESSINS

1. PLAN GENERAL DU PERIMETRE
2. PLAN GENERAL DE STATION DE POMPAGE
3. PLAN GENERAL D'ABRI DE POMPES
4. PLAN D'INSTALLATION DE POMPES
5. COUPE D'INSTALLATION DE POMPES
6. PLAN GENERAL DE RESERVOIR AGRICOLE
7. COUPES STANDARD DE CANAUX D'IRRIGATION ET PISTES
8. OUVRAGE DE CROISEMENT DE COURS D'EAU ET DE PISTE ET OUVRAGE DE PRISE D'EAU DU PERIMETRE, PLANS GENERAUX
9. PLAN GENERAL DE VOIE D'ACCES AU PERIMETRE
10. CHAMP D'INONDATION ET CANAUX DE DRAINAGE, PLAN ET COUPES
11. PLAN GENERAL D'OUVRAGE DE CROISEMENT DE COURS D'EAU (TYPE I)
12. OUVRAGE DE CROISEMENT DE COURS D'EAU (TYPE II) ET JONCTION DE CANAL DE DRAINAGE, PLANS GENERAUX
13. PLAN GENERAL DE PONT
14. PLAN GENERAL DE DEPOT DE MATERIEL AGRICOLE
15. PLAN GENERAL DE DEPOT POUR LA RECOLTE
16. PLAN GENERAL DE BATIMENT DE CONFERENCE
17. PLAN GENERAL D'UNITE DE DECORTICAGE DE RIZ
18. PLAN GENERAL DE STATION D'EPURATION D'EAU (1)
19. PLAN GENERAL DE STATION D'EPURATION D'EAU (2)
20. PLAN GENERAL DE CHATEAU D'EAU
21. PLAN DES INSTALLATIONS D'ALIMENTATION EN EAU
22. PLAN DES VOIES DANS LE VILLAGE
23. PLAN GENERAL D'INSTALLATIONS POUR L'IMPLANTATION

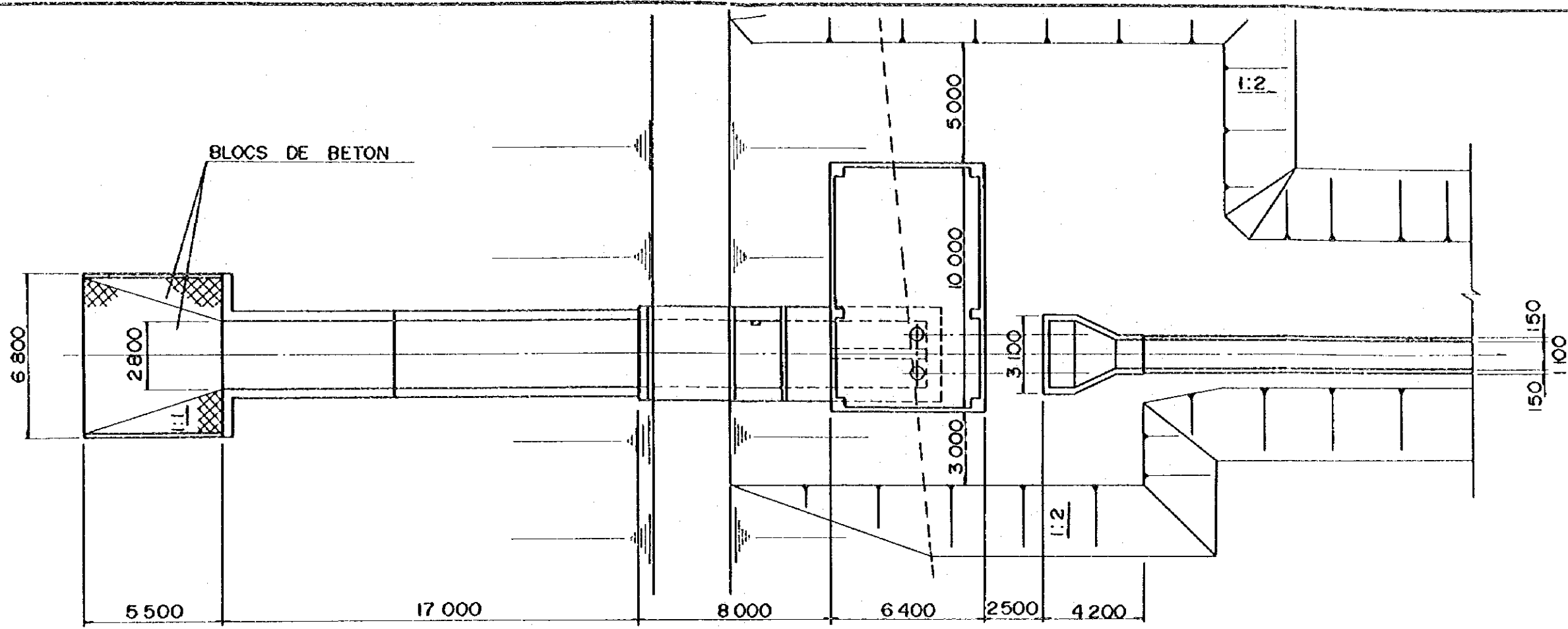


DISPOSITION TYPIQUE DU PERIMETRE

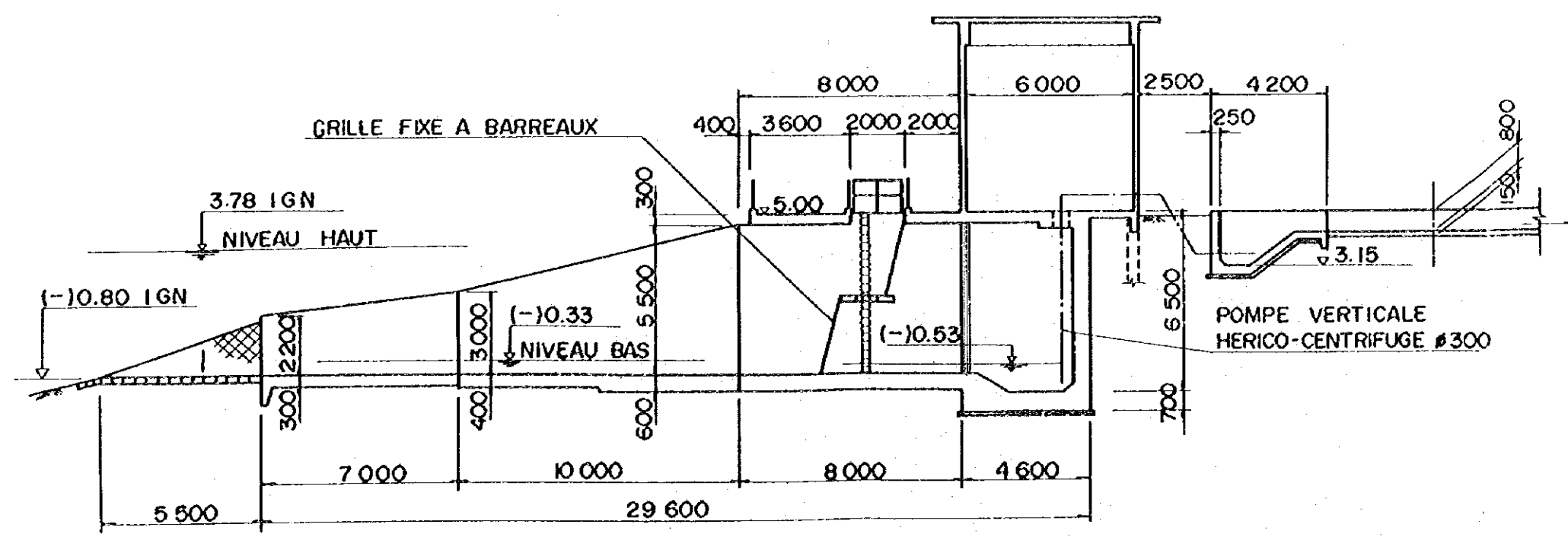


- LEGENDE**
- CHAMP
 - PERMETRE D'EXPERIMENTATION
 - RIZERE NONCEE
 - PISTE
 - CANAL D'IRRIGATION
 - CANAL D'ECOLEMENT PRINCIPAL
 - CANAL D'ECOLEMENT TERTIAIRE

REPUBLIQUE DU SENEGAL			
PLAN DE BASE DU PROJET DE DEVELOPPEMENT RURAL DE PETITE ENVERGURE			
PLAN GENERAL DU PERIMETRE			
Date	N° Dessin	1	
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE			

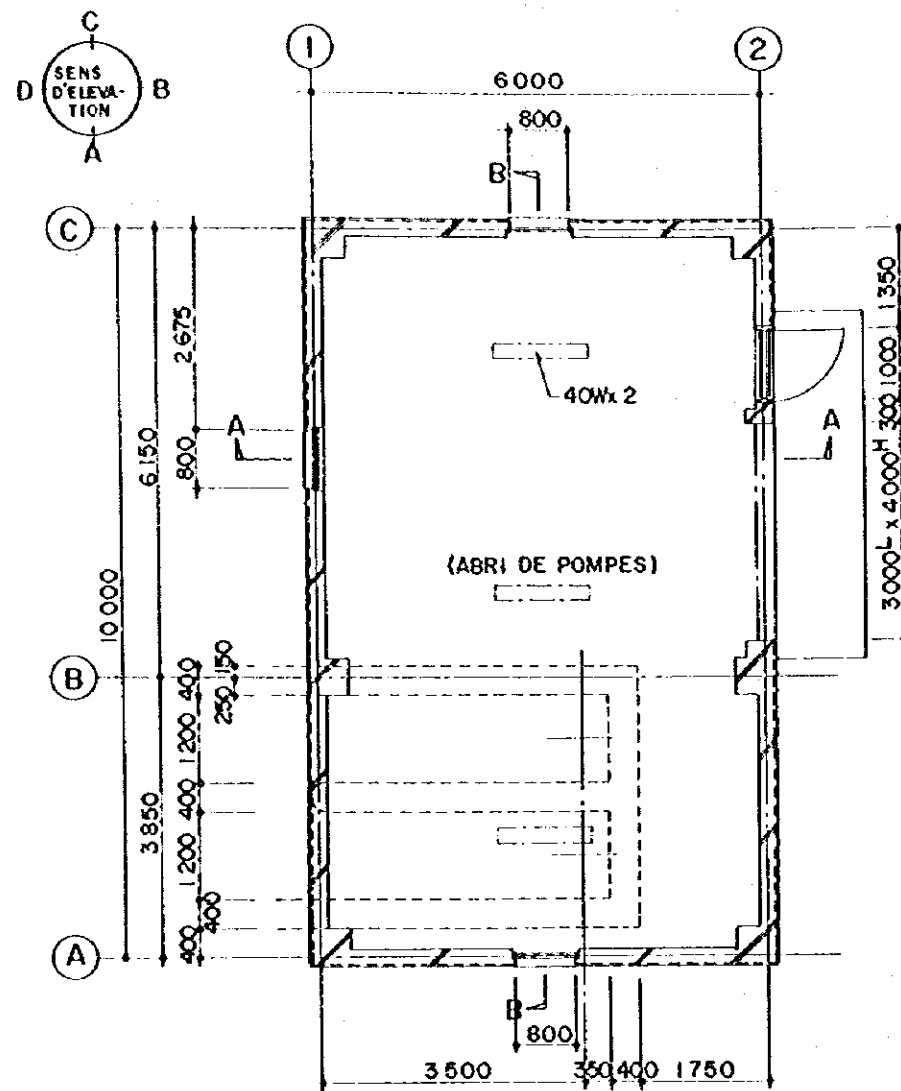


PLAN (ECHELLE 1:200)

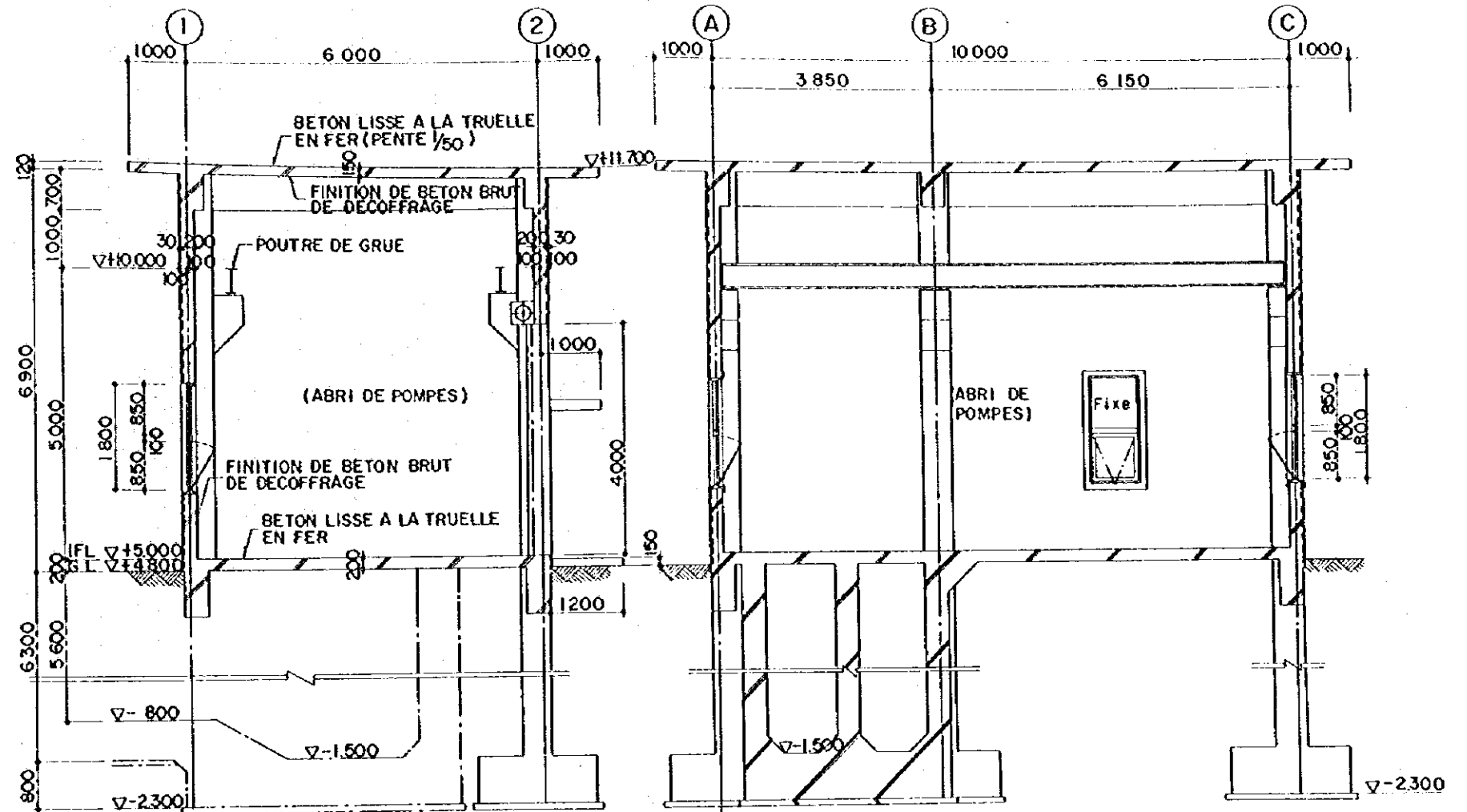


COUPE EN LONG (ECHELLE 1:200)

REPUBLIQUE DU SENEGAL			
PLAN DE BASE DU PROJET DE DEVELOPPEMENT RURAL DE PETITE ENVERGURE			
PLAN GENERAL DE STATION DE POMPAGE			
Date		N° Dessin	2
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE			

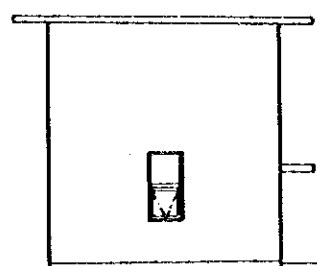


PLAN (ECHELLE 1:50)

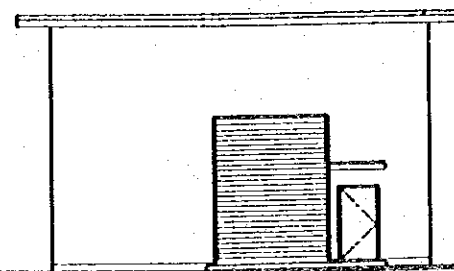


COUPE A - A (ECHELLE 1:50)

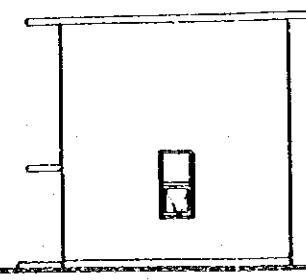
COUPE B - B (ECHELLE 1:50)



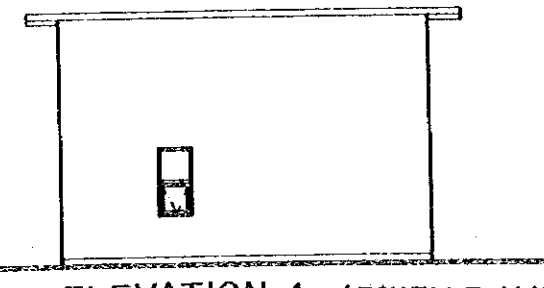
ELEVATION A (ECHELLE 1:100)



ELEVATION 2 (ECHELLE 1:100)



ELEVATION C (ECHELLE 1:100)



ELEVATION 1 (ECHELLE 1:100)

ENDUIT EXTERIEUR		ENDUIT INTERIEUR	
TOIT	BETON LISSE A LA TRUELLE, PENTE D'EAU	APRENTIS	BETON LISSE A LA TRUELLE, PENTE D'EAU
MUR EXTERIEUR	BETON LISSE A LA TRUELLE (MAJORE Eps.30) PEINTURE EMULSIONNEE PROJETEE	DESIGNATION	ABRI DE POMPE
BETON LISSE A LA TRUELLE	PLINTHE EXTERNE (MAJORE Eps.30) PEINTURE EMULSIONNEE PROJETEE, FINITION DE JOINTURE CANNELEE	PLANCHER	BETON LISSE A LA TRUELLE
PORCHE	BETON LISSE A LA TRUELLE	MUR	FINITION DE BETON BRUT DE DECOFFRAGE
ENTREE DE MANUTENTION	FERMTURE MANUELLE	PLAFOND	FINITION DE BETON BRUT DE DECOFFRAGE
OUVERTURE	ENTREE : PORTE BATTANTE SIMPLE EN FER FENETRE : CHASSIS EN ALUMINIUM	REMARQUES	

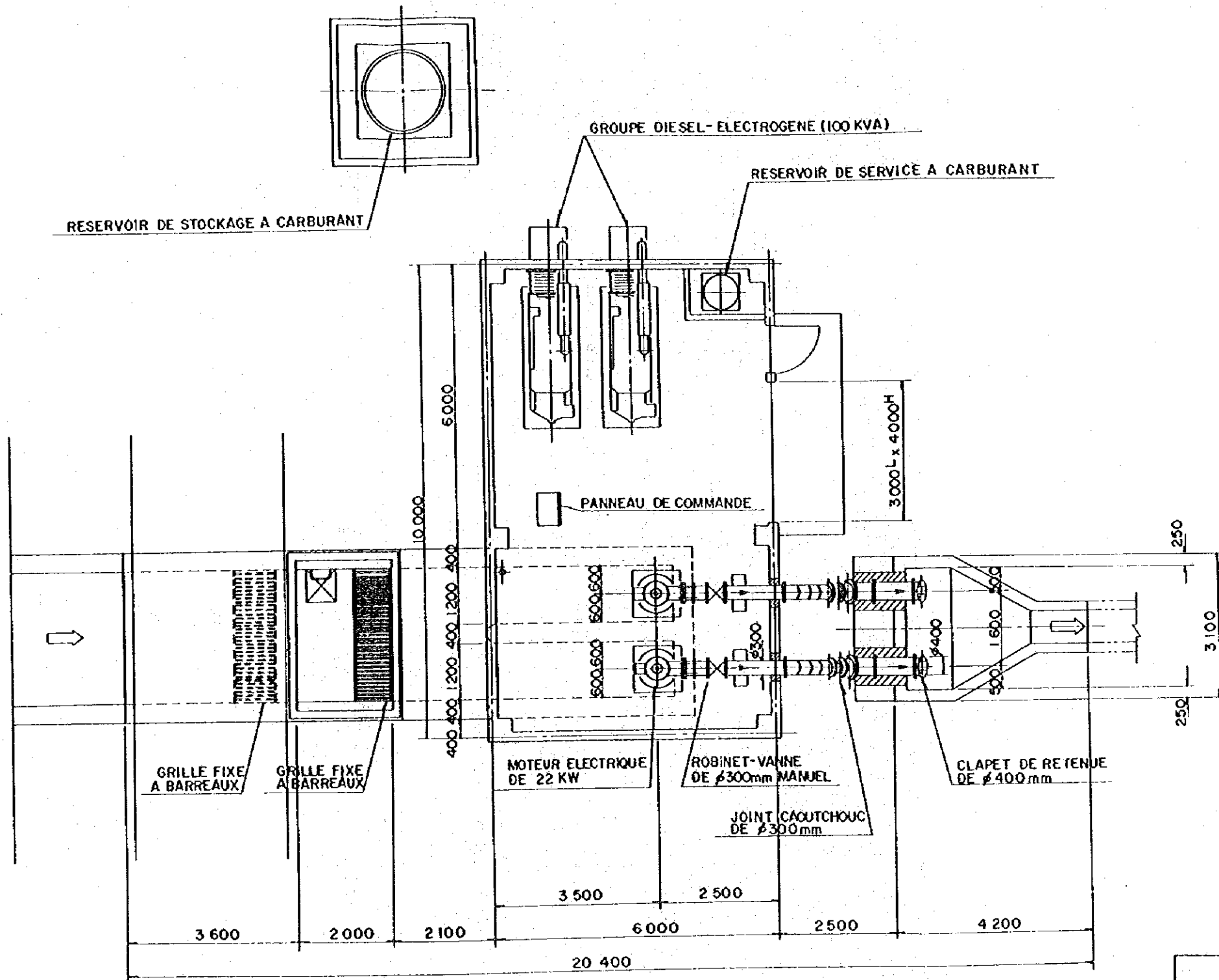
REPUBLIQUE DU SENEGAL

PLAN DE BASE DU PROJET DE DEVELOPPEMENT RURAL DE PETITE ENVERGURE

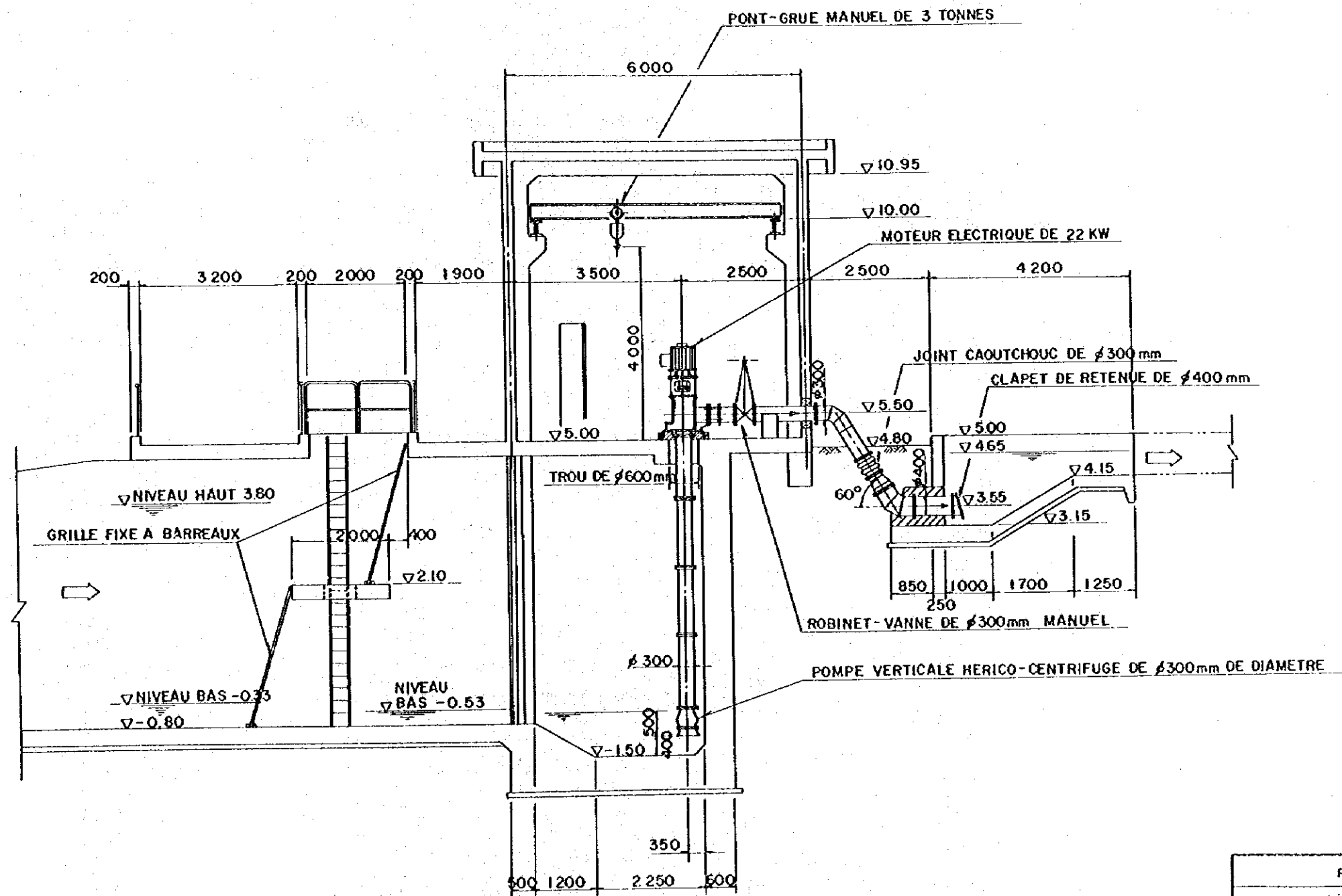
PLAN GENERAL D'ABRI DE POMPES

Date: _____ N° Dessin: 3

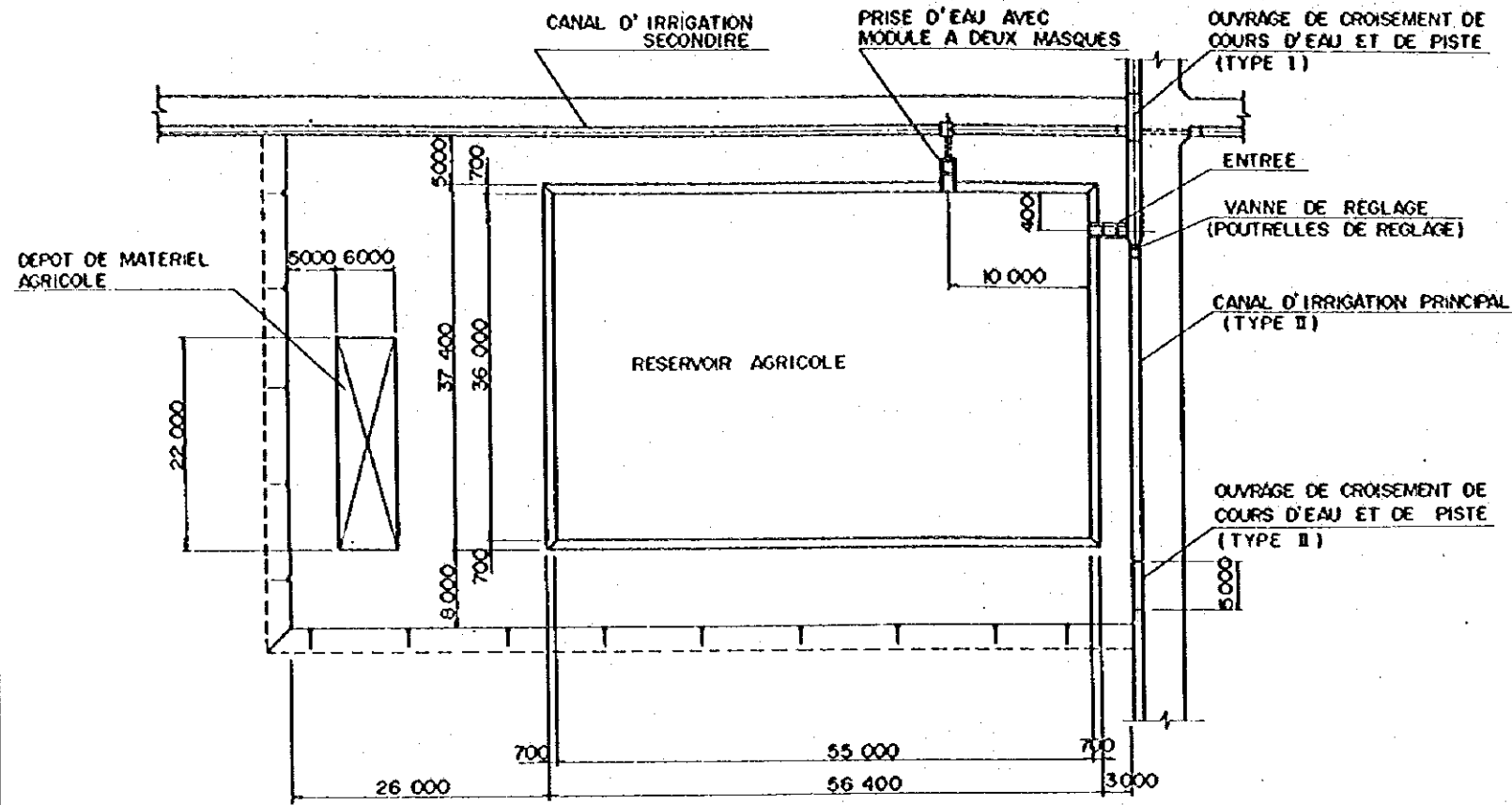
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE



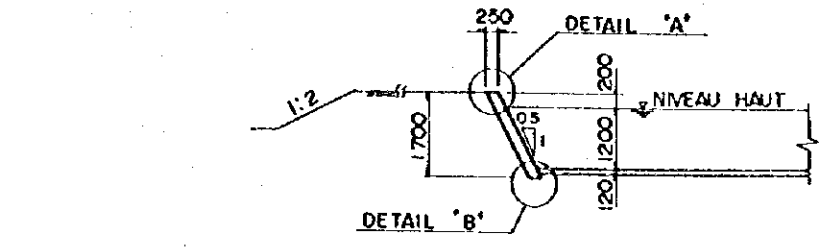
REPUBLIQUE DU SENEGAL			
PLAN DE BASE DU PROJET DE DEVELOPPEMENT RURAL DE PETITE ENVERGURE			
PLAN D'INSTALLATION DE POMPES			
Date		N° Dessin	4
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE			



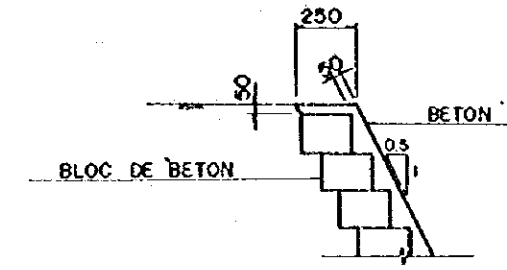
REPUBLIQUE DU SENEGAL		
PLAN DE BASE DU PROJET DE DEVELOPPEMENT RURAL DE PETITE ENVERGURE		
COUPE D'INSTALLATION DE POMPES		
Date .	N° Dessin	5
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE		



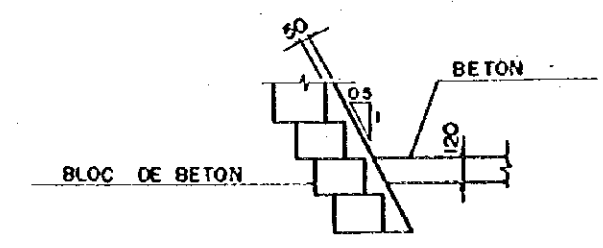
PLAN DE RESERVOIR AGRICOLE DU CASIER B (ECHELLE 1:500)



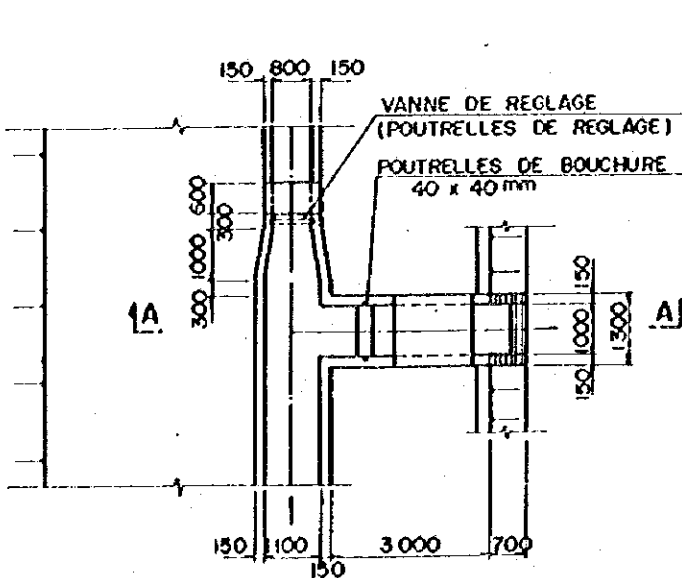
COUPE DE RESERVOIR AGRICOLE (ECHELLE 1:100)



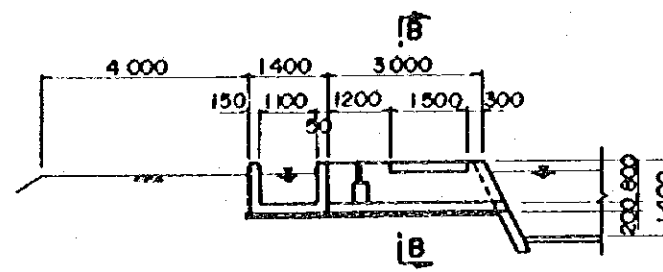
DETAIL A (ECHELLE 1:20)



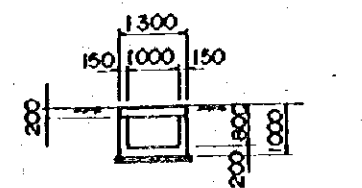
DETAIL B (ECHELLE 1:20)



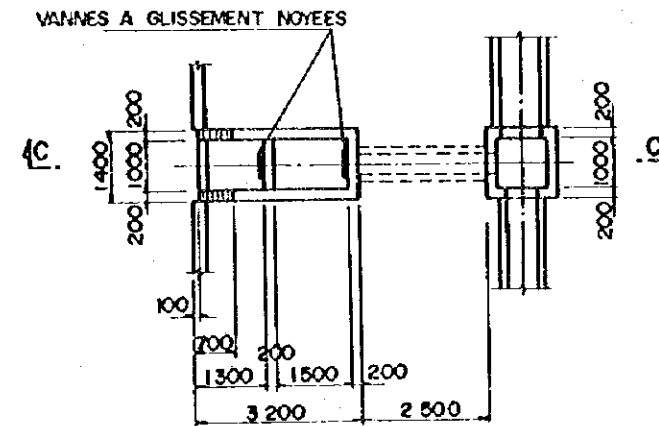
PLAN D'ENTREE (ECHELLE 1:100)



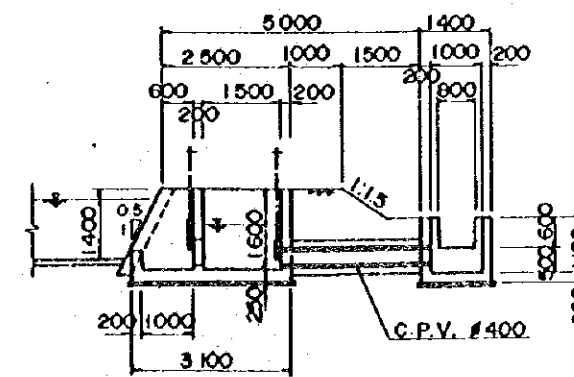
COUPE A-A (ECHELLE 1:100)



COUPE B-B (ECHELLE 1:100)

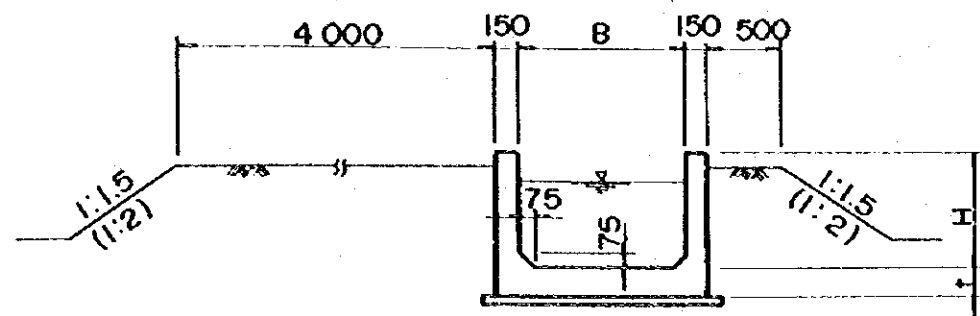


PLAN DE PRISE D'EAU AVEC MODULE A DEUX MASQUES (ECHELLE 1:100)

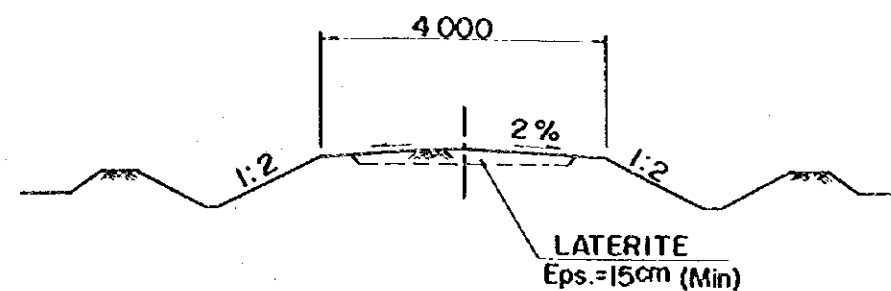


COUPE C-C (ECHELLE 1:100)

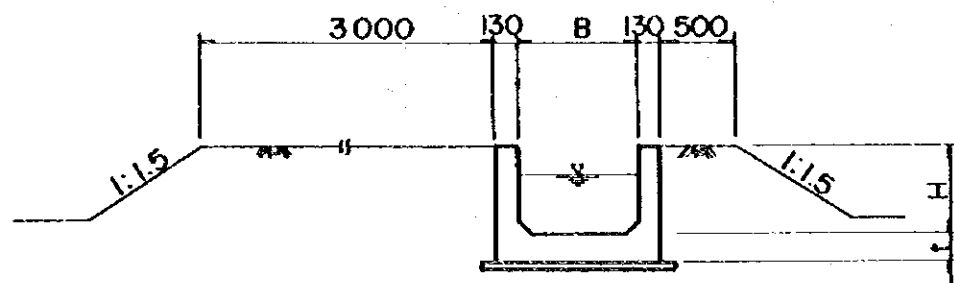
REPUBLIQUE DU SENEGAL		
PLAN DE BASE DU PROJET DE DEVELOPPEMENT RURAL DE PETITE ENVERGURE		
PLAN GENERAL DE RESERVOIR AGRICOLE		
Date	N° Dessin	6
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE		



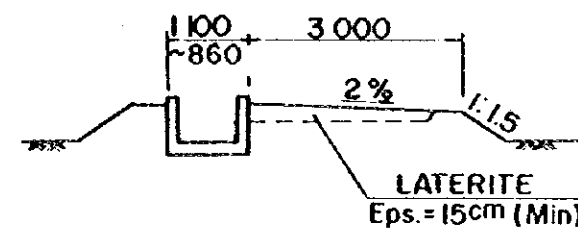
COUPE STANDARD DE CANAL D'IRRIGATION PRINCIPAL
(ECHELLE 1:50)



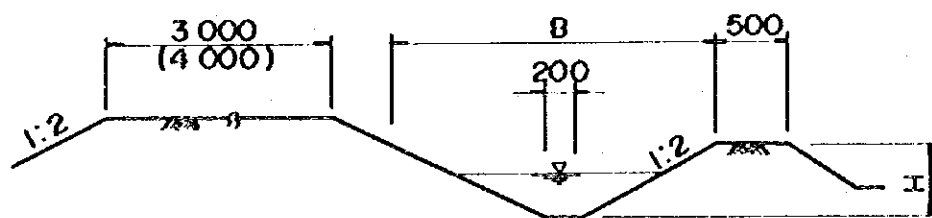
COUPE STANDARD DE PISTE SECONDAIRE
(ECHELLE 1:100)



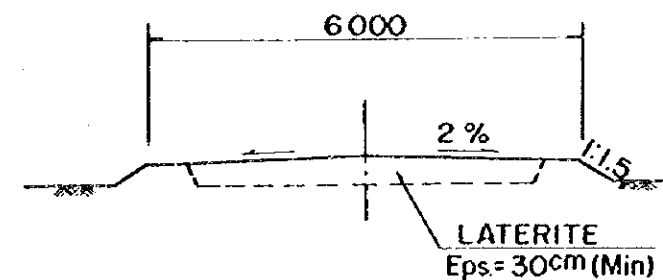
COUPE STANDARD DE CANAL D'IRRIGATION SECONDAIRE
(ECHELLE 1:50)



COUPE STANDARD DE PISTE DE CULTURE
(ECHELLE 1:100)



COUPE STANDARD DE CANAL D'IRRIGATION TERTIAIRE
(ECHELLE 1:50)



COUPE STANDARD DE VOIE DE REMPLACEMENT (VOIE PUBLIQUE)
(ECHELLE 1:100)

TABLEAU DIMENSIONNEL

CANAL	TYPE	B (mm)	H (mm)	l (mm)
PRINCIPAL - A	TYPE - I	1 100	800	200
" - B	"	"	"	"
" - C	" - II	800	600	150
SECONDAIRE - A - 1	"	"	"	"
" - A - 2	" - III	600	500	"
" - B - 1	" - II	800	600	"
" - B - 2	" - III	600	500	"
" - C	" - II	800	600	"
TERTIAIRE	" - I	2 200	500	-
"	" - 2	2 600	600	-

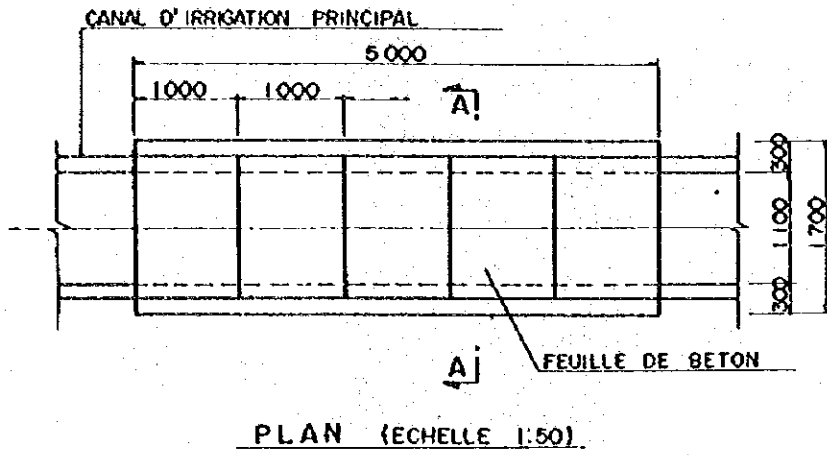
REPUBLIQUE DU SENEGAL

PLAN DE BASE DU PROJET DE DEVELOPPEMENT
RURAL DE PETITE ENVERGURE

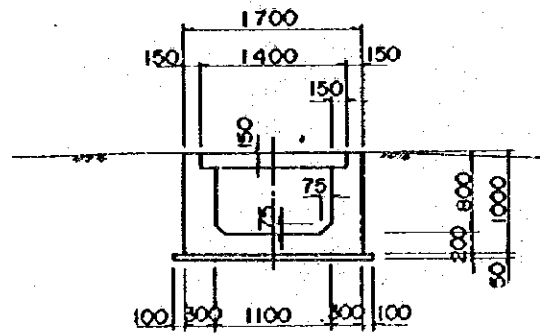
COUPES STANDARD DE CANAUX
D'IRRIGATION ET PISTES

Date		N° Dessin	7
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE			

OUVRAGE DE CROISEMENT DE COURS D'EAU ET DE PISTE (TYPE I)

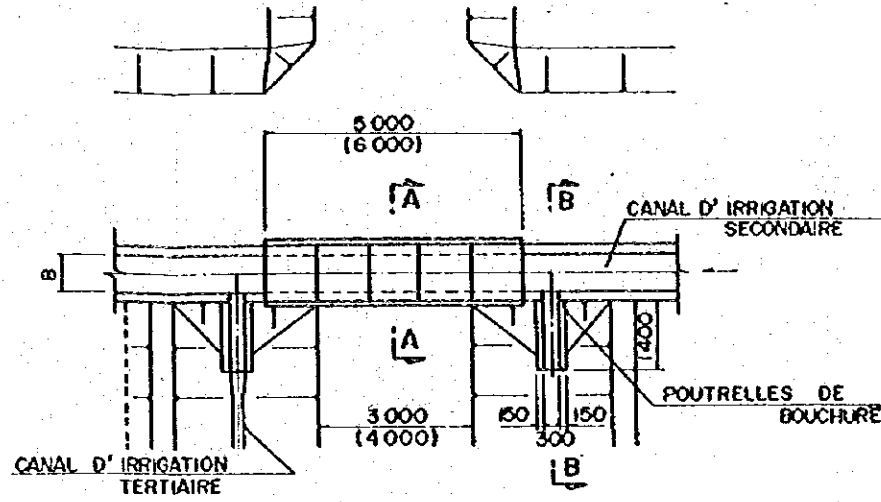


PLAN (ECHELLE 1:50)

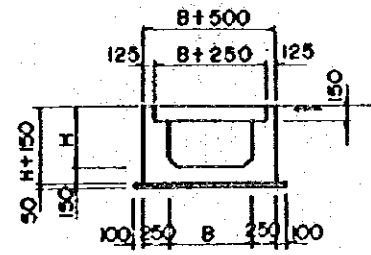


COUPE A-A (ECHELLE 1:50)

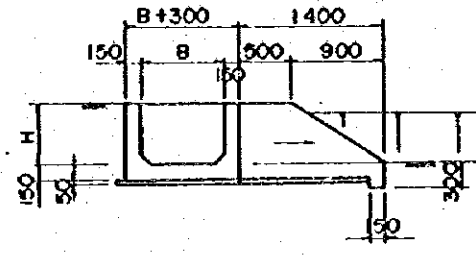
OUVRAGE DE CROISEMENT DE COURS D'EAU ET DE PISTE (TYPES II, III) ET OUVRAGE DE PRISE D'EAU DU PERIMETRE



PLAN (ECHELLE 1:100)



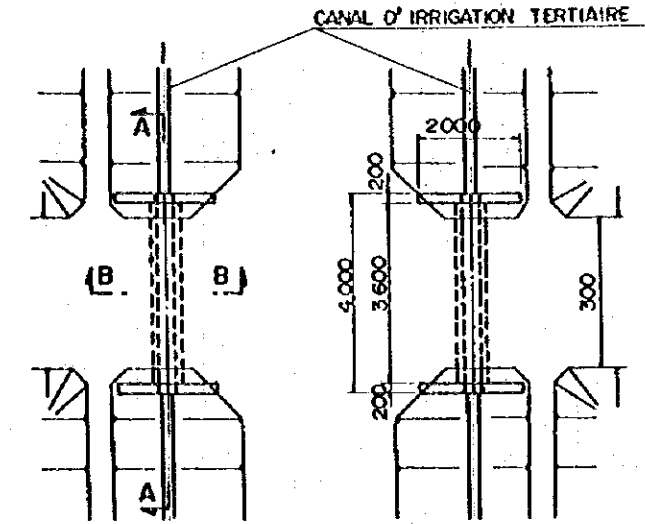
COUPE A-A (ECHELLE 1:50)



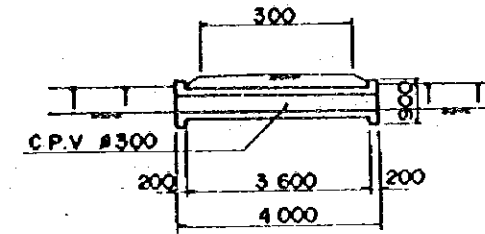
COUPE B-B (ECHELLE 1:50)

TABLEAU DIMENSIONNEL (mm)		
TYPE	B	H
TYPE - II	800	600
TYPE - III	600	500

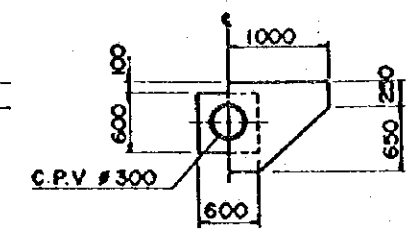
PLAN D'OUVRAGE DE CROISEMENT DE COURS D'EAU ET DE PISTE (TYPE IV)



PLAN (ECHELLE 1:50)



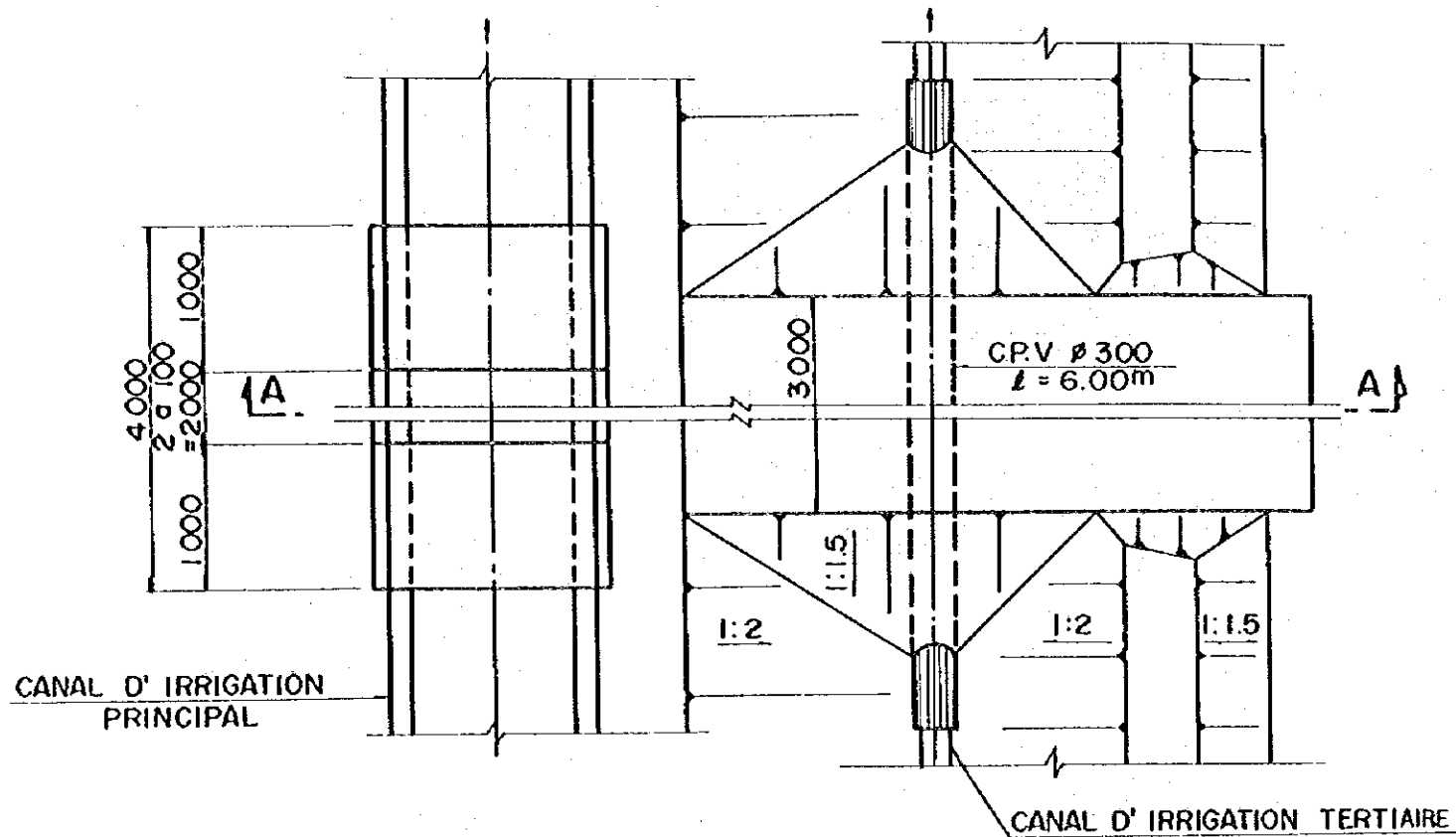
COUPE A-A (ECHELLE 1:50)



COUPE B-B (ECHELLE 1:50)

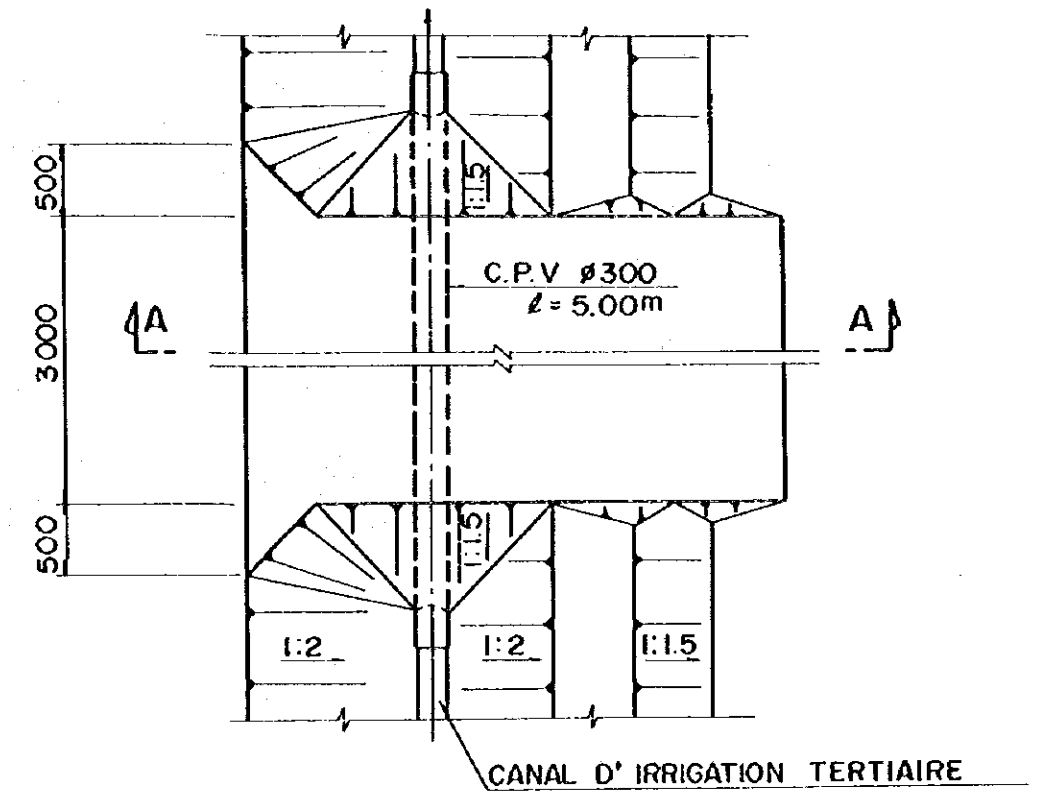
RÉPUBLIQUE DU SENÉGAL		
PLAN DE BASE DU PROJET DE DÉVELOPPEMENT RURAL DE PETITE ENVERGURE		
OUVRAGE DE CROISEMENT DE COURS D'EAU ET DE PISTE ET OUVRAGE DE PRISE D'EAU DU PÉRIMÈTRE, PLANS GÉNÉRAUX		
Date	N° Dessin	8
AGENCE JAPONAISE DE COOPÉRATION INTERNATIONALE		

OUVRAGE DE VOIE D'ACCES AU PERIMETRE
(TYPE - I)

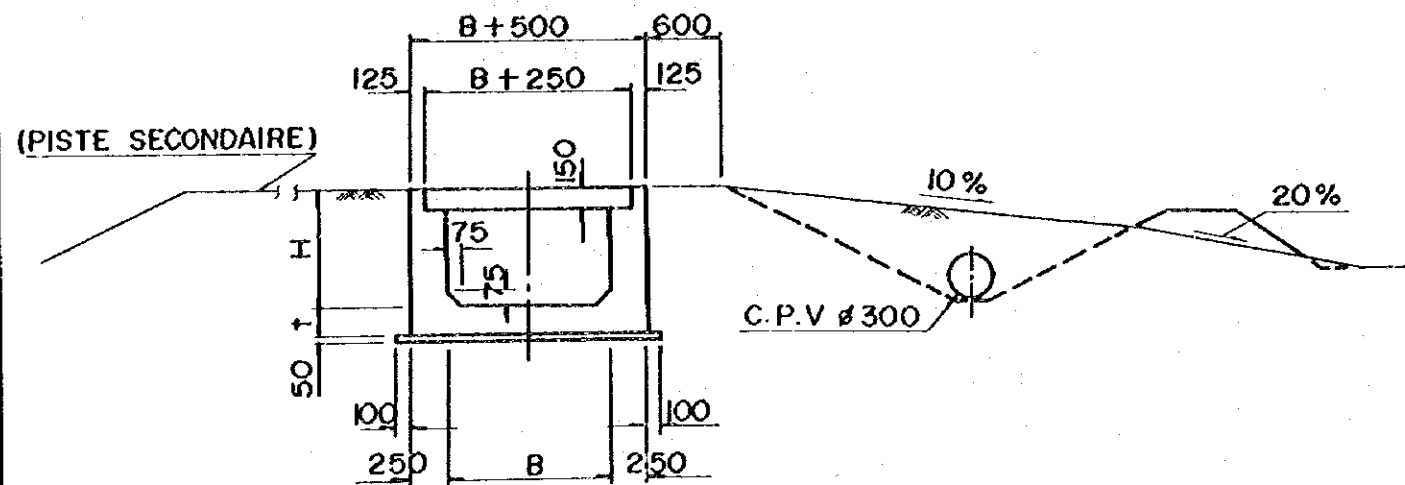


PLAN (ECHELLE 1:50)

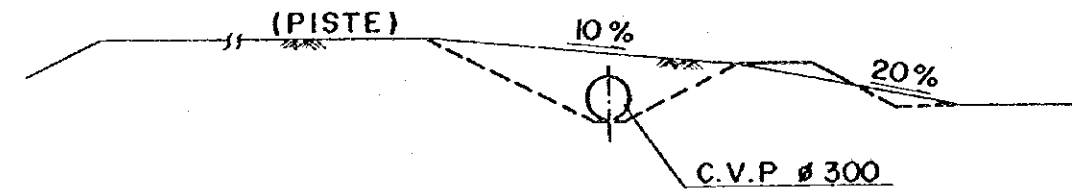
OUVRAGE DE VOIE D'ACCES AU PERIMETRE
(TYPE - II)



PLAN (ECHELLE 1:50)



COUPE A - A (ECHELLE 1:50)



COUPE A - A (ECHELLE 1:50)

TABLEAU DIMENSIONNEL

TYPE	B	H	t
TYPE - I - 1	1100	800	200
TYPE - I - 2	800	600	150

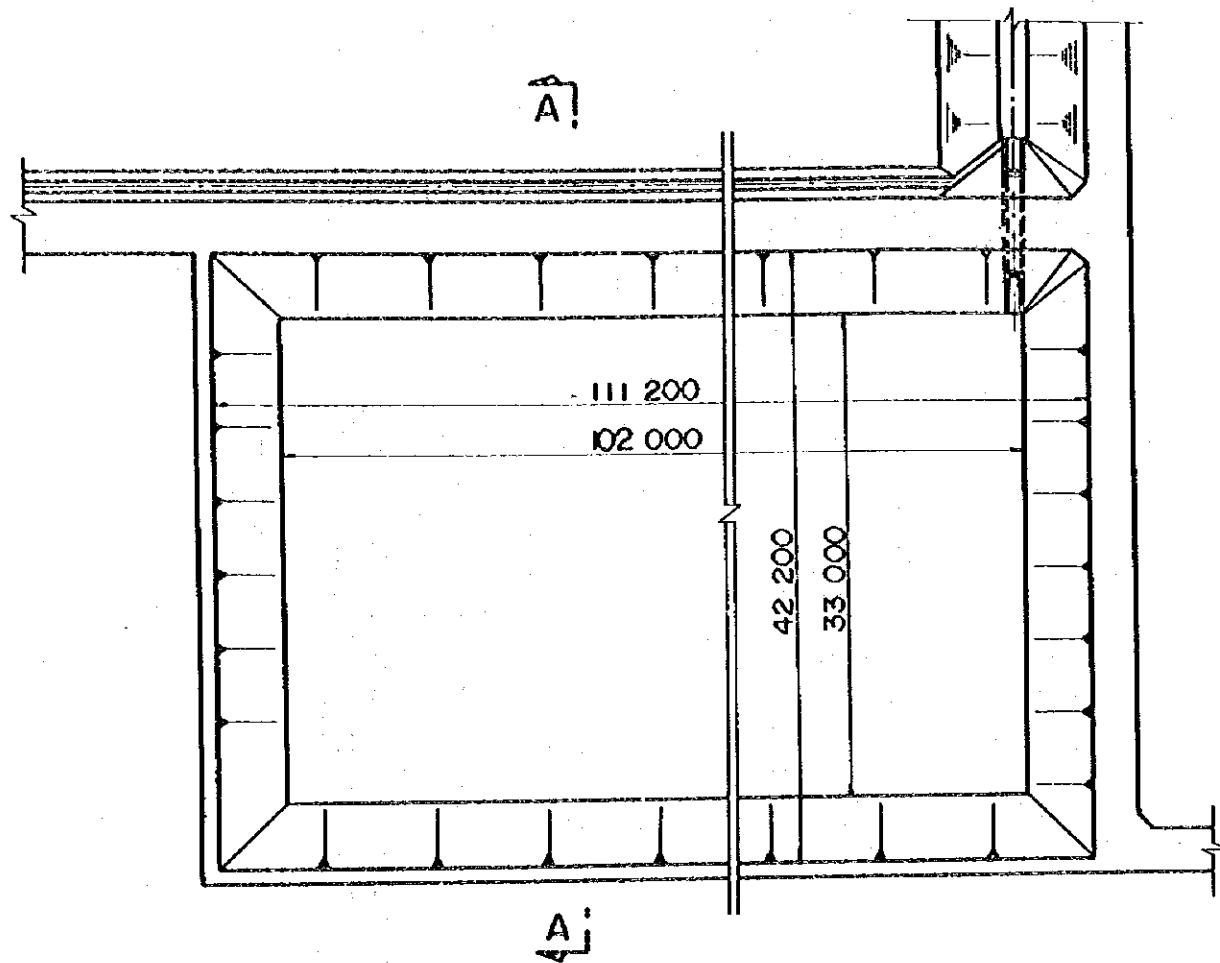
REPUBLIQUE DU SENEGAL

PLAN DE BASE DU PROJET DE DEVELOPPEMENT
RURAL DE PETITE ENVERGURE

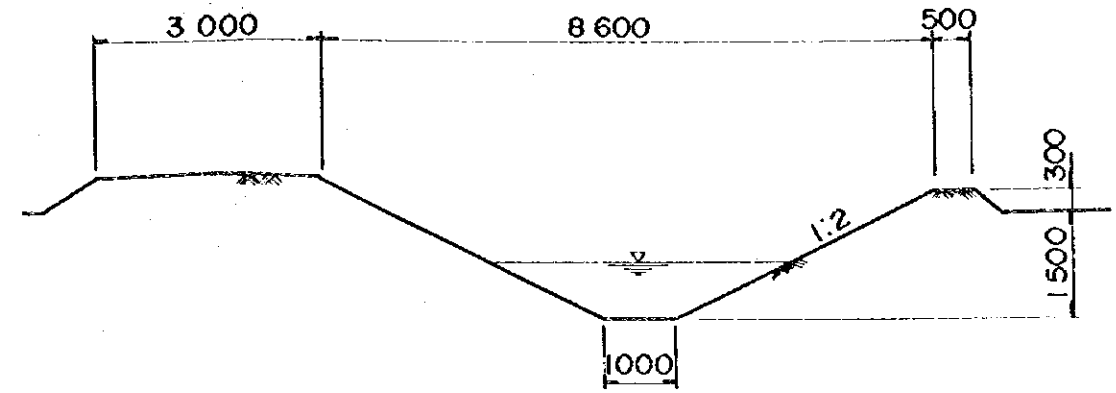
PLAN GENERAL DE VOIE
D'ACCES AU PERIMETRE

Date N° Dessin 9

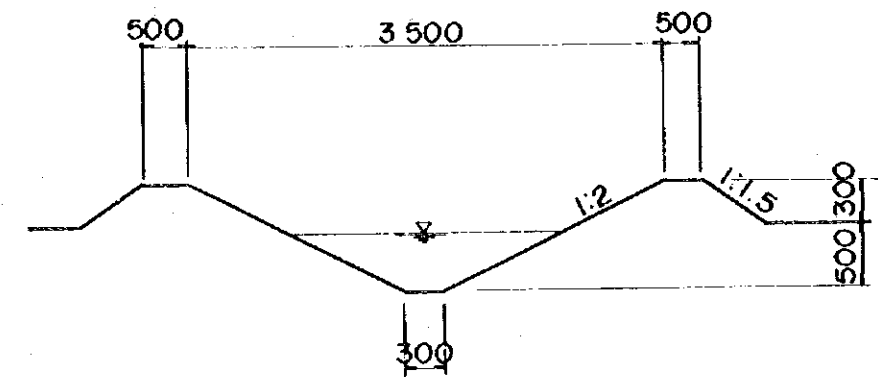
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE



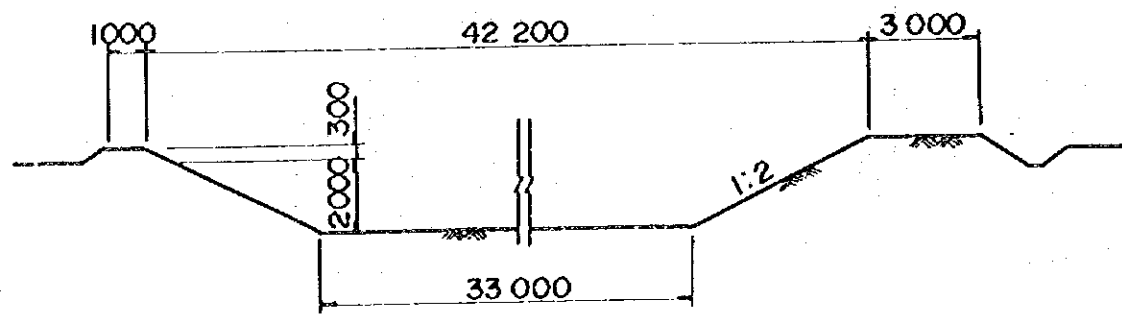
PLAN DE CHAMP D'INONDATION
(ECHELLE 1:500)



COUPE STANDARD DE CANAL DE DRAINAGE PRINCIPAL
(ECHELLE 1:100)



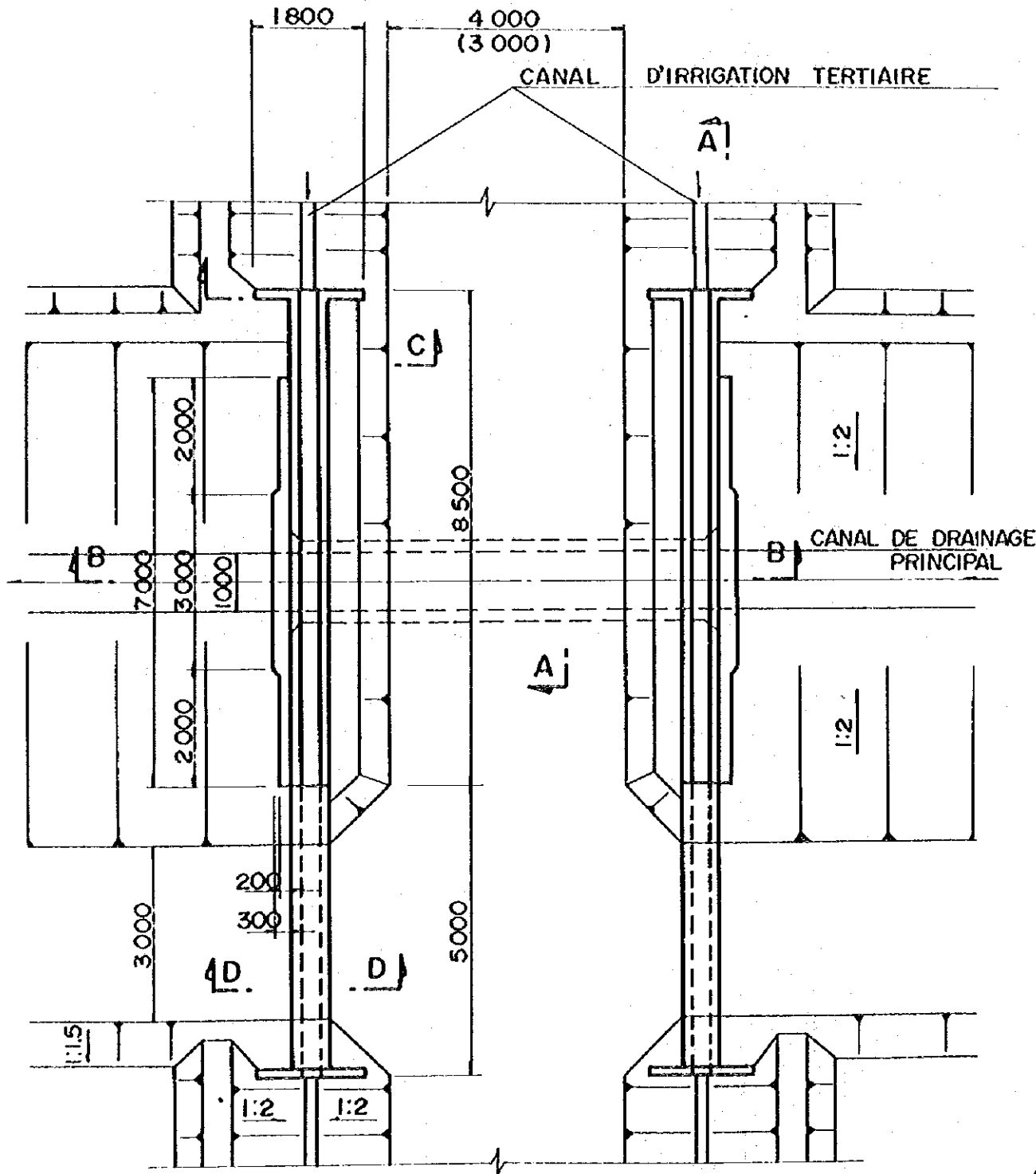
COUPE STANDARD DE CANAL DE DRAINAGE TERTIAIRE
ECHELLE 1:50



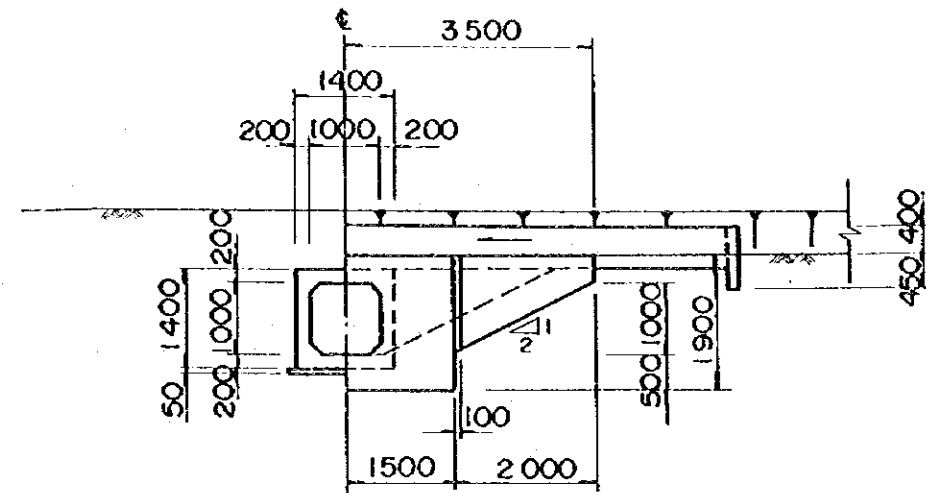
COUPE A - A
(ECHELLE 1:200)

REPUBLIQUE DU SENEGAL			
PLAN DE BASE DU PROJET DE DEVELOPPEMENT RURAL DE PETITE ENVERGURE			
CHAMP D'INONDATION ET CANAUX DE DRAINAGE, PLAN ET COUPES			
Date		N° Dessin	10
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE			

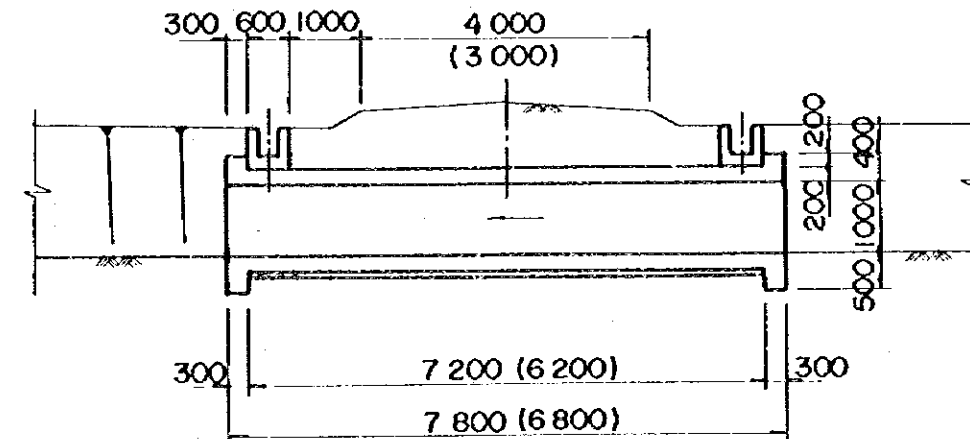
OUVRAGE DE CROISEMENT DE COURS D'EAU (TYPE 1-2)



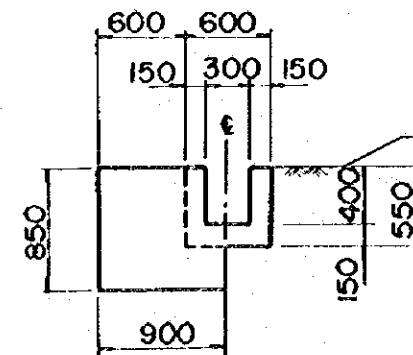
PLAN (ECHELLE 1:100)



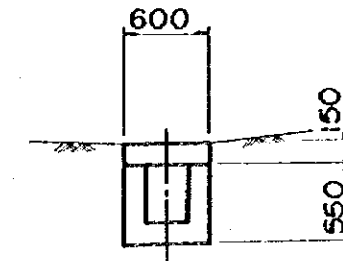
COUPE A-A (ECHELLE 1:100)



COUPE B-B (ECHELLE 1:100)

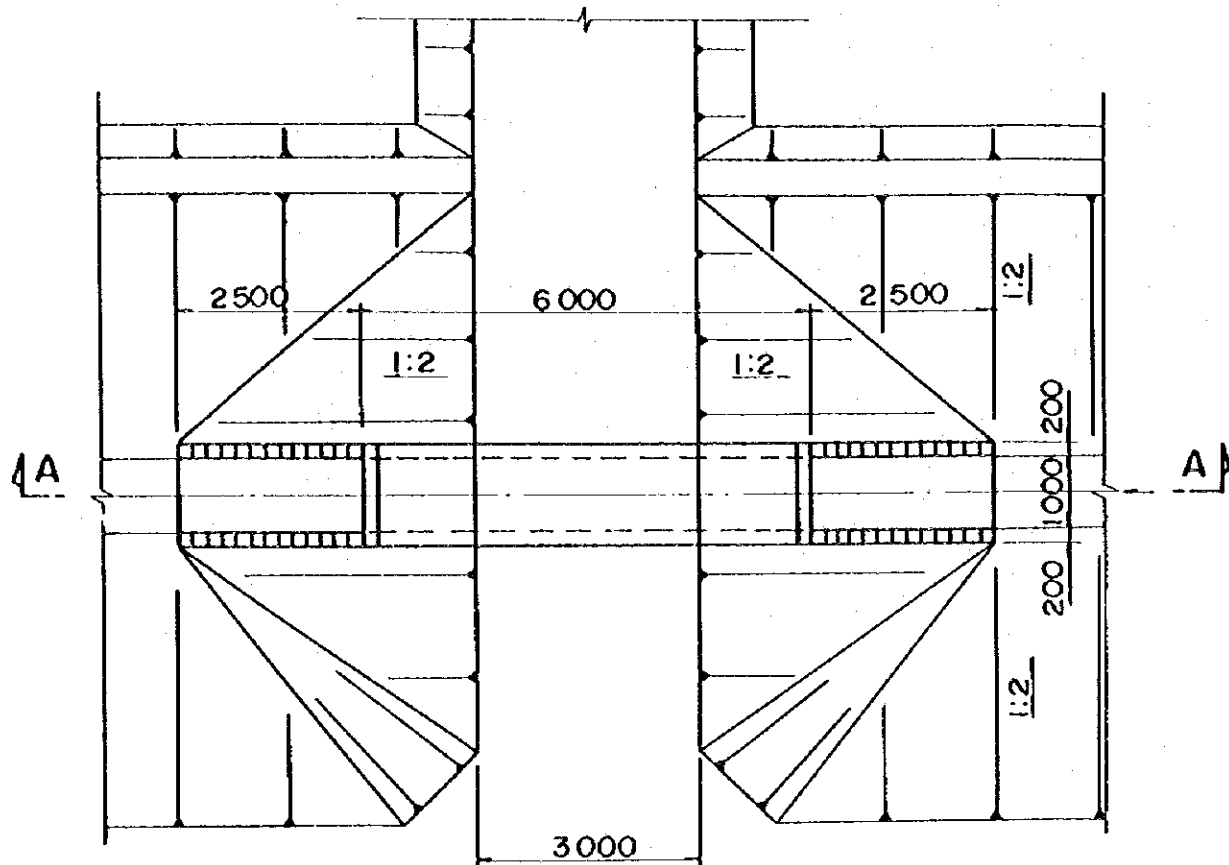


COUPE C-C
(ECHELLE 1:50)

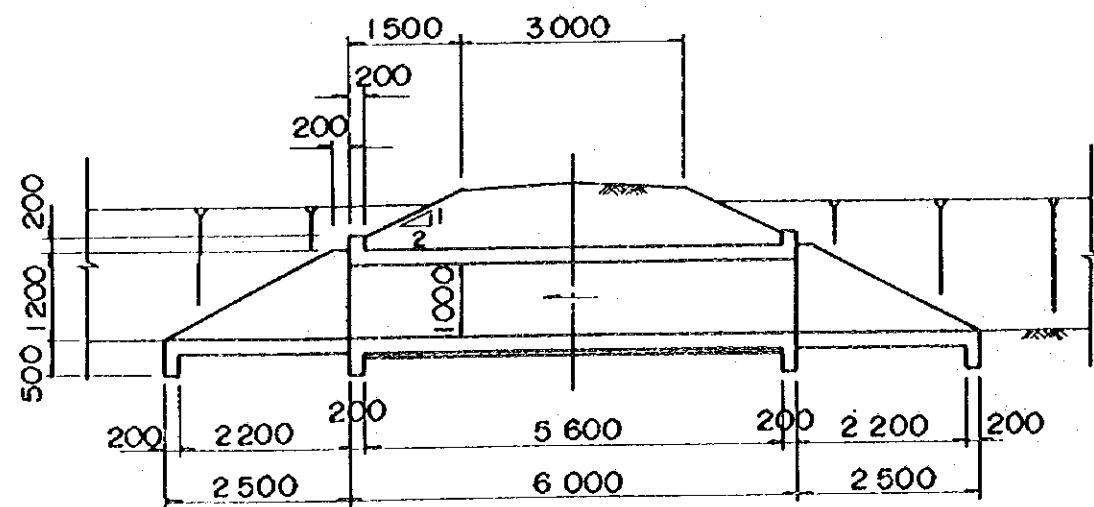


COUPE D-D
(ECHELLE 1:50)

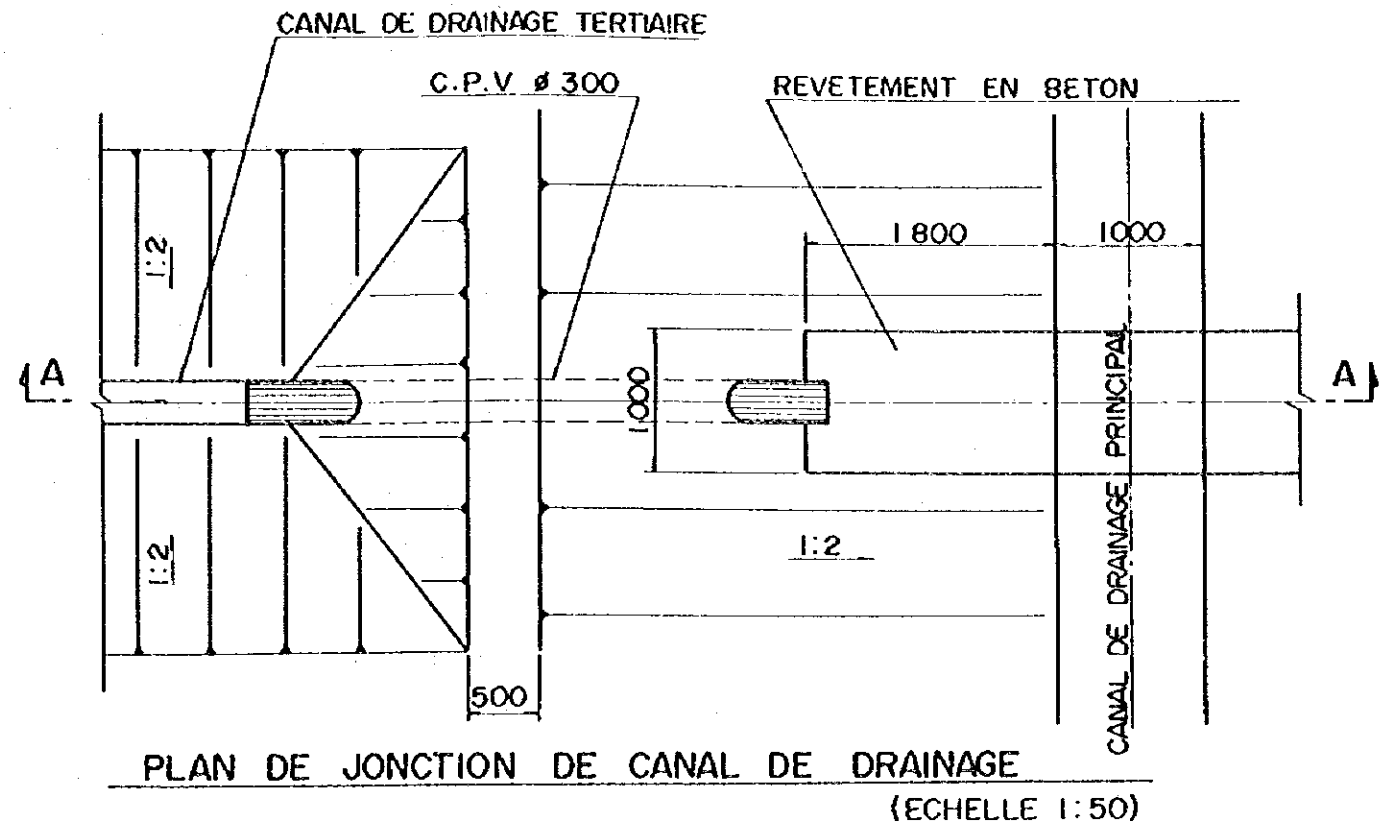
REPUBLIQUE DU SENEGAL		
PLAN DE BASE DU PROJET DE DEVELOPPEMENT RURAL DE PETITE ENVERGURE		
PLAN GENERAL D'OUVRAGE DE CROISEMENT DE COURS D'EAU (TYPE I)		
Date	N° Dessin	11
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE		



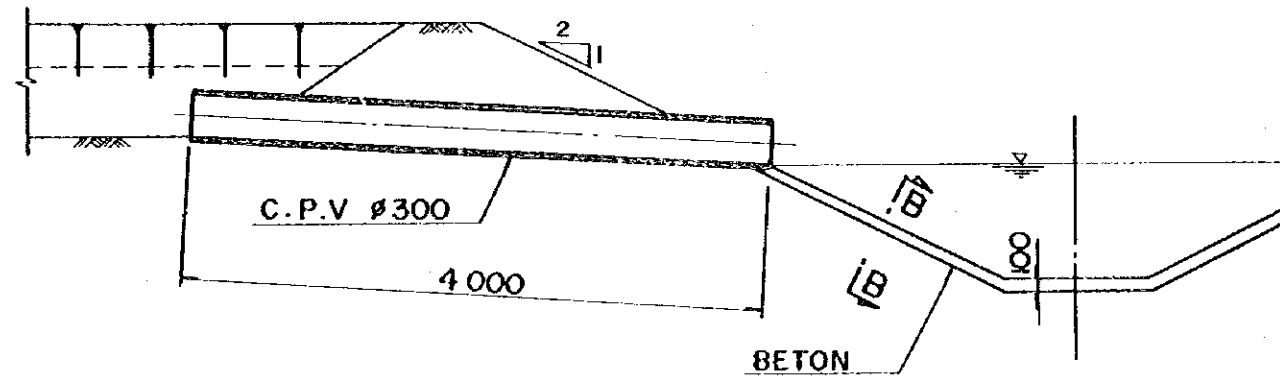
PLAN D'OUVRAGE DE CROISEMENT DE COURS D'EAU (TYPE II)
(ECHELLE 1:100)



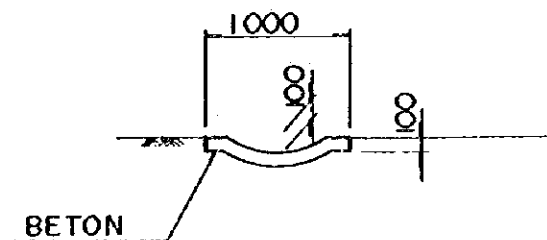
COUPE A-A (ECHELLE 1:100)



PLAN DE JONCTION DE CANAL DE DRAINAGE
(ECHELLE 1:50)



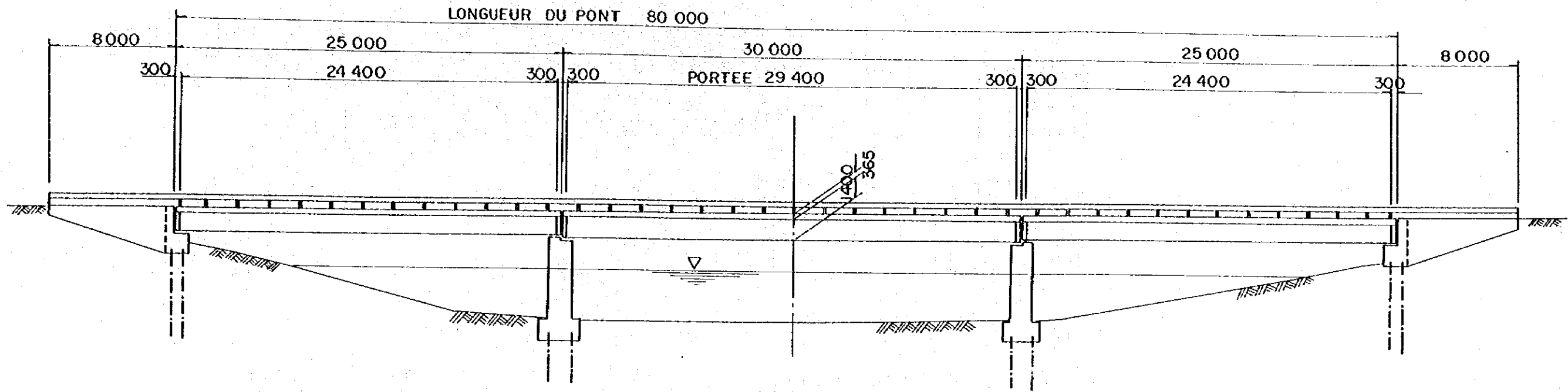
COUPE A-A (ECHELLE 1:50)



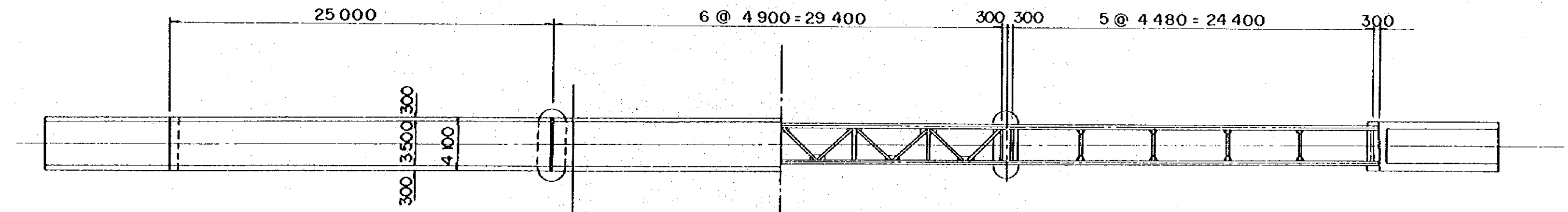
COUPE B-B (ECHELLE 1:50)

REPUBLIQUE DU SENEGAL			
PLAN DE BASE DU PROJET DE DEVELOPPEMENT RURAL DE PETITE ENVERGURE			
OUVRAGE DE CROISEMENT DE COURS D'EAU (TYPE II) ET JONCTION DE CANAL DE DRAINAGE, PLANS GENERAUX			
Date		N° Dessin	12
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE			

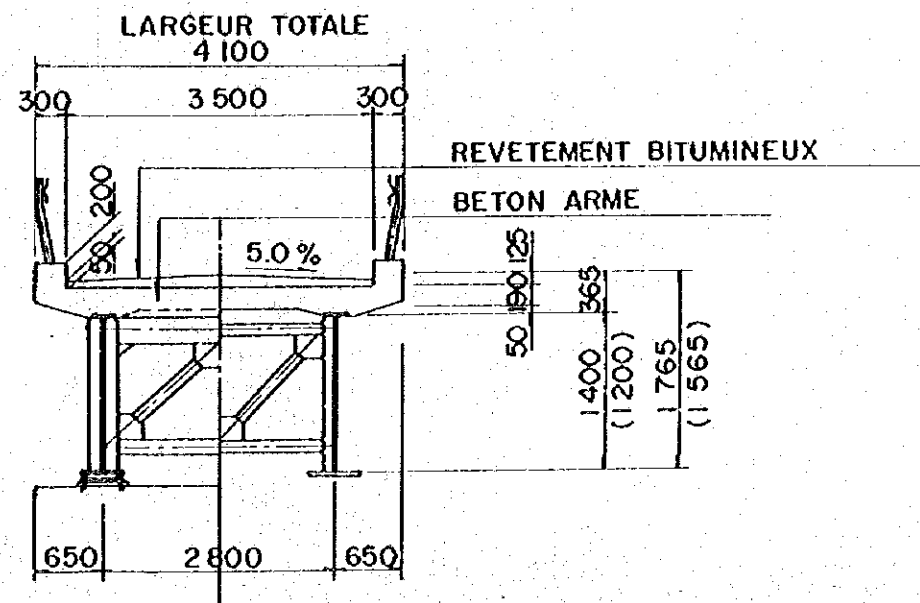
PROFIL



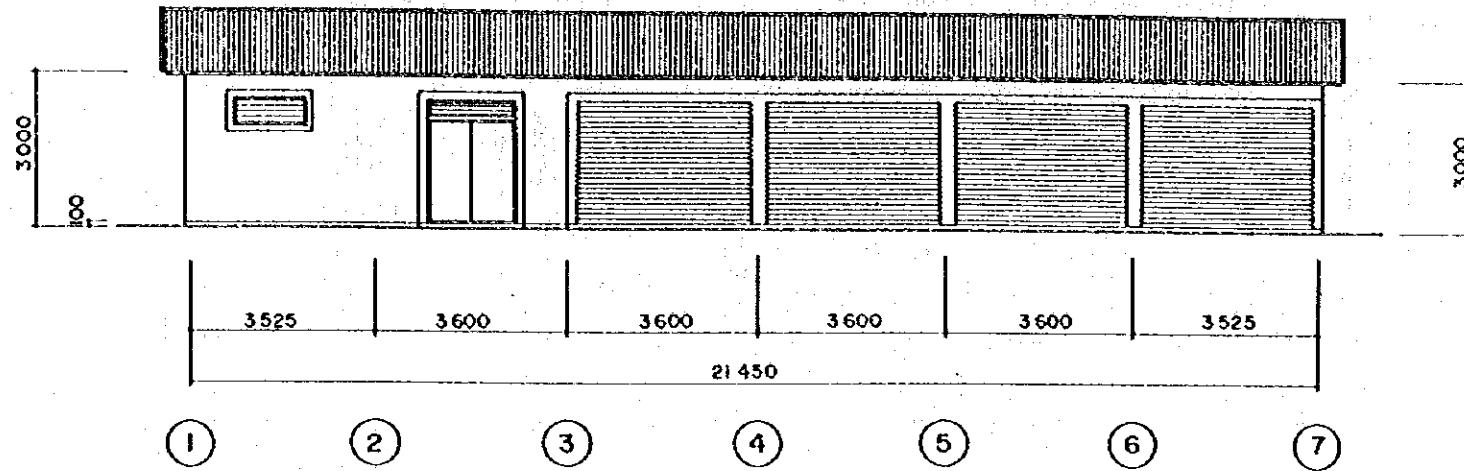
PLAN



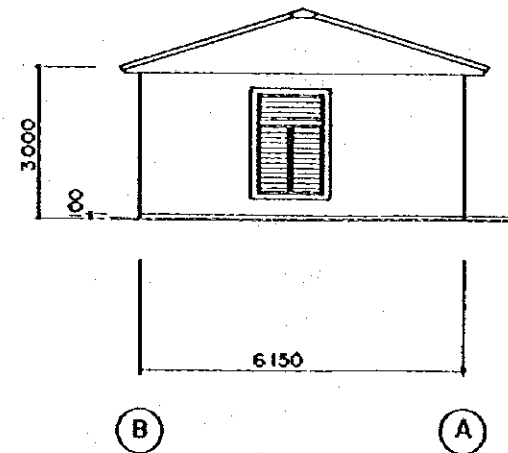
COUPE



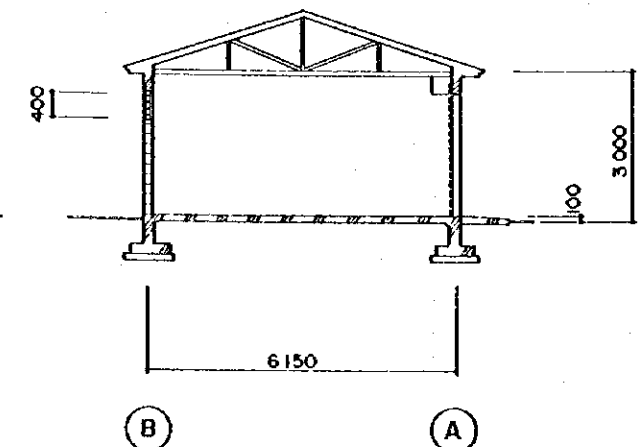
REPUBLIQUE DU SENEGAL			
PLAN DE BASE DU PROJET DE DEVELOPPEMENT RURAL DE PETITE ENVERGURE			
PLAN GENERAL DE PONT			
Date		N° Dessin	13
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE			



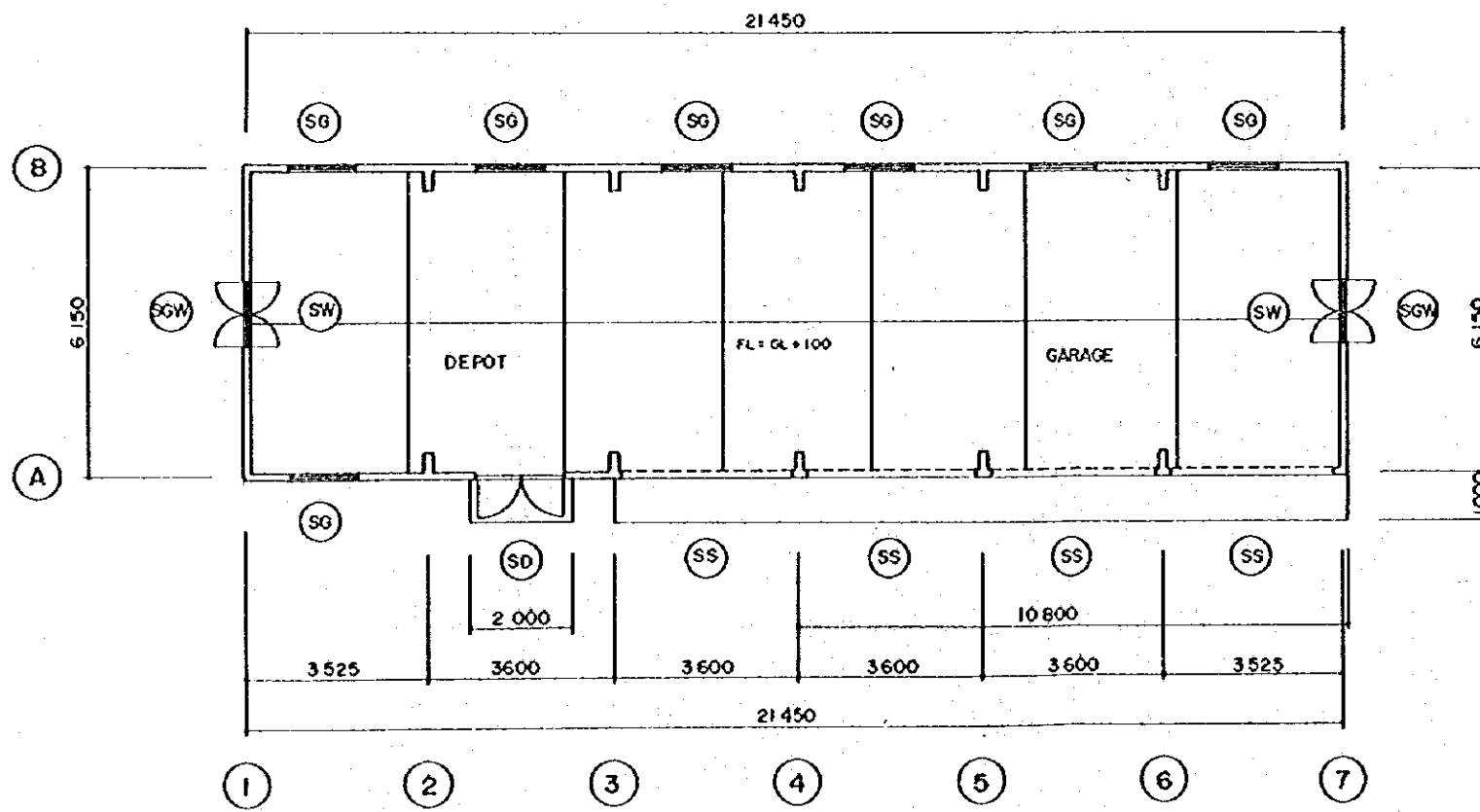
ELEVATION



ELEVATION



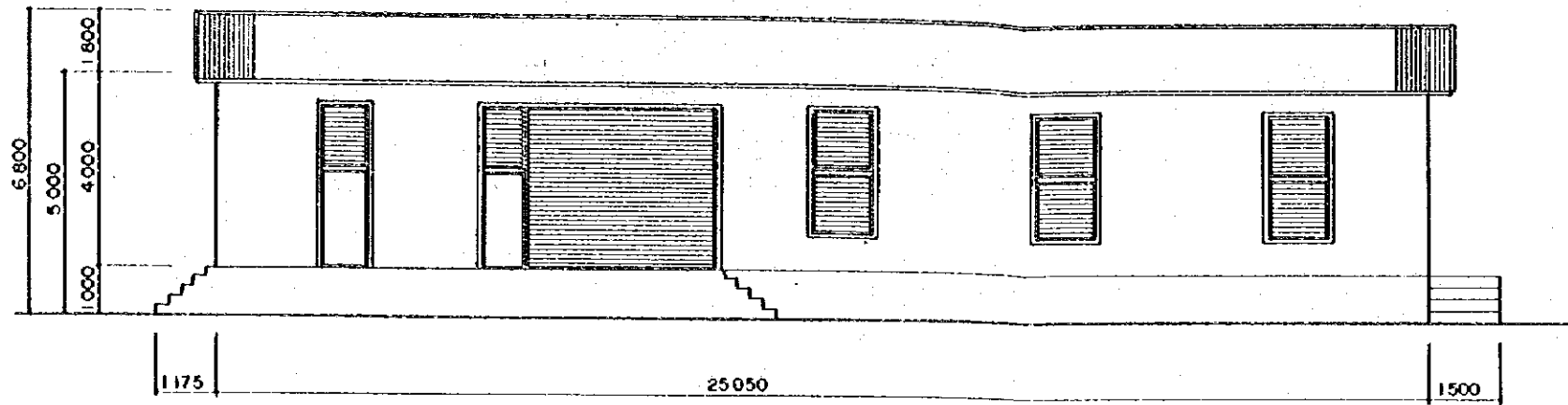
COUPE



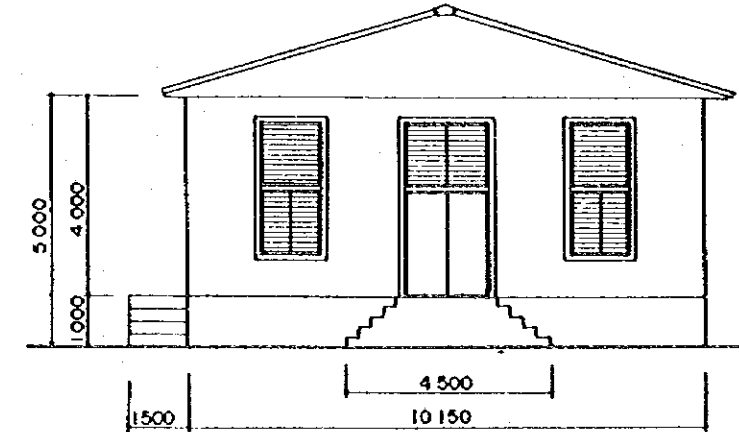
PLAN



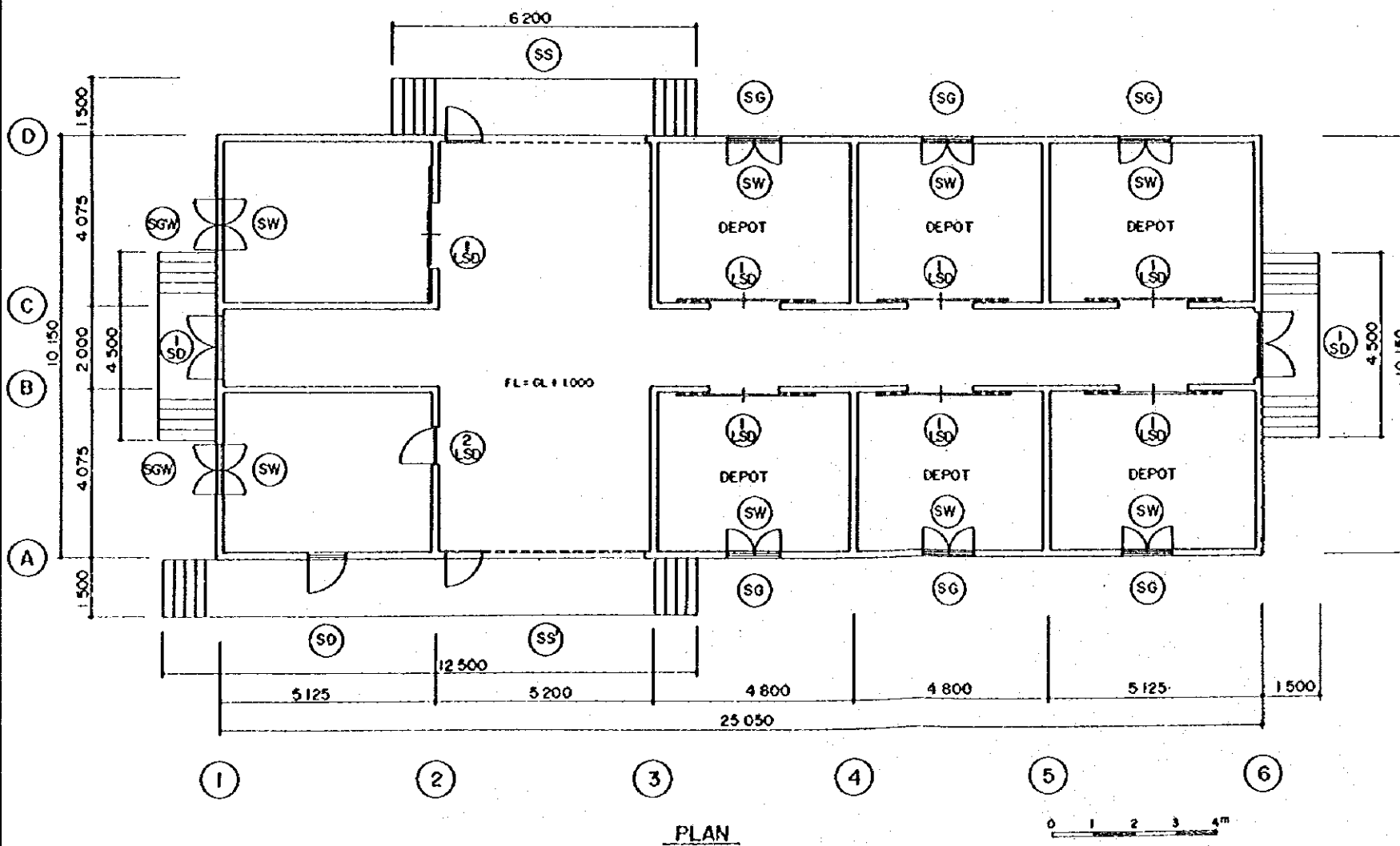
REPUBLIQUE DU SENEGAL			
PLAN DE BASE DU PROJET DE DEVELOPPEMENT RURAL DE PETITE ENVERGURE			
PLAN GENERAL DE DEPOT DE MATERIEL AGRICOLE			
Date		N° Dessin	14
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE			



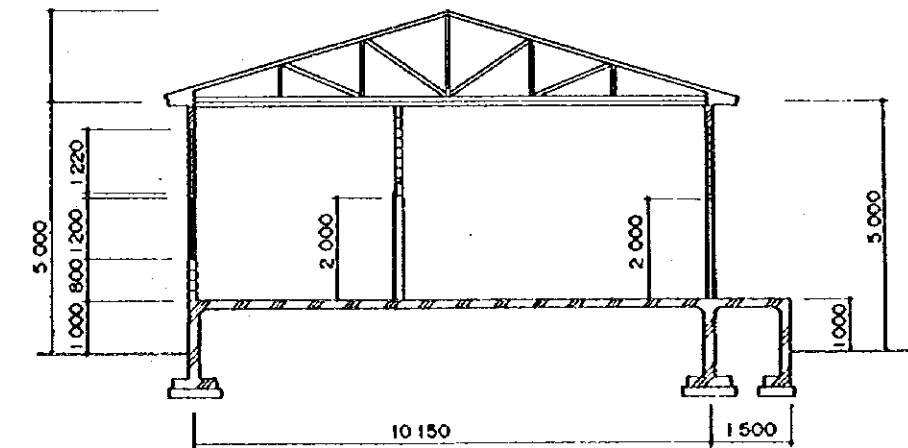
ELEVATION



ELEVATION

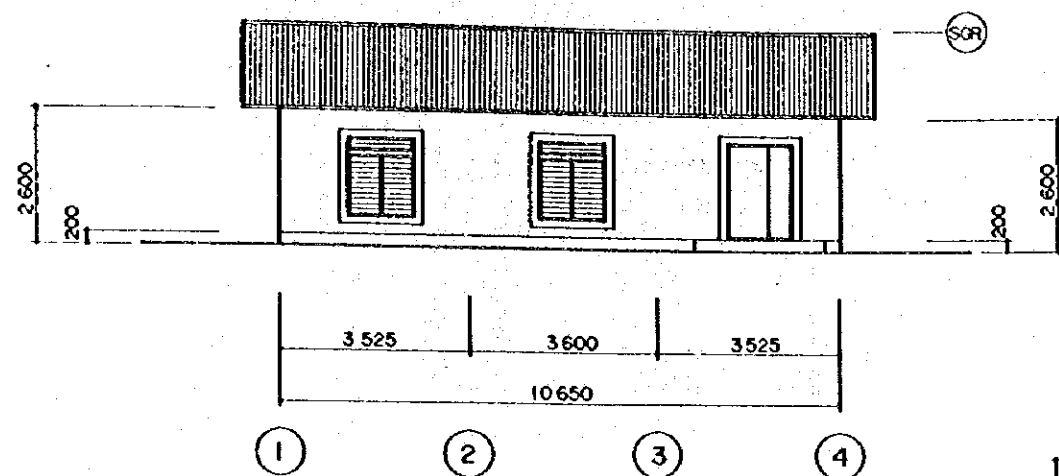


PLAN

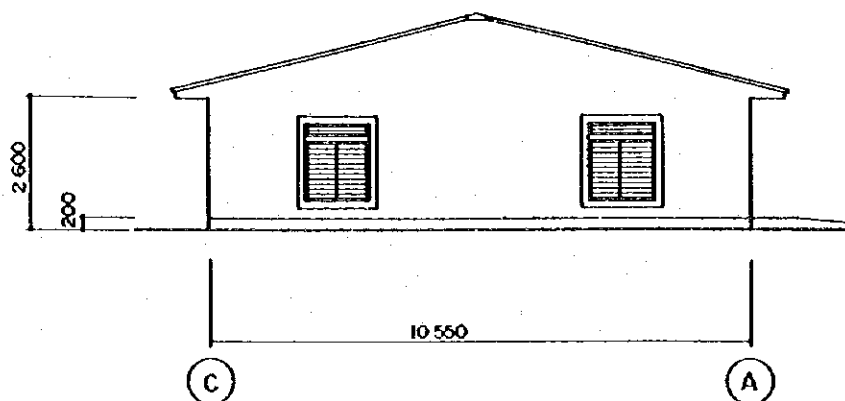


COUPE

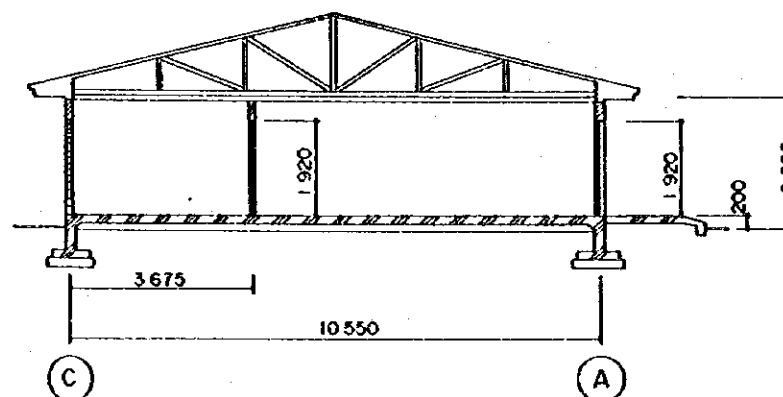
REPUBLIQUE DU SENEGAL		
PLAN DE BASE DU PROJET DE DEVELOPPEMENT RURAL DE PETITE ENVERGURE		
PLAN GENERAL DE DEPOT POUR LA RECOLTE		
Date	N° Dessin	15
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE		



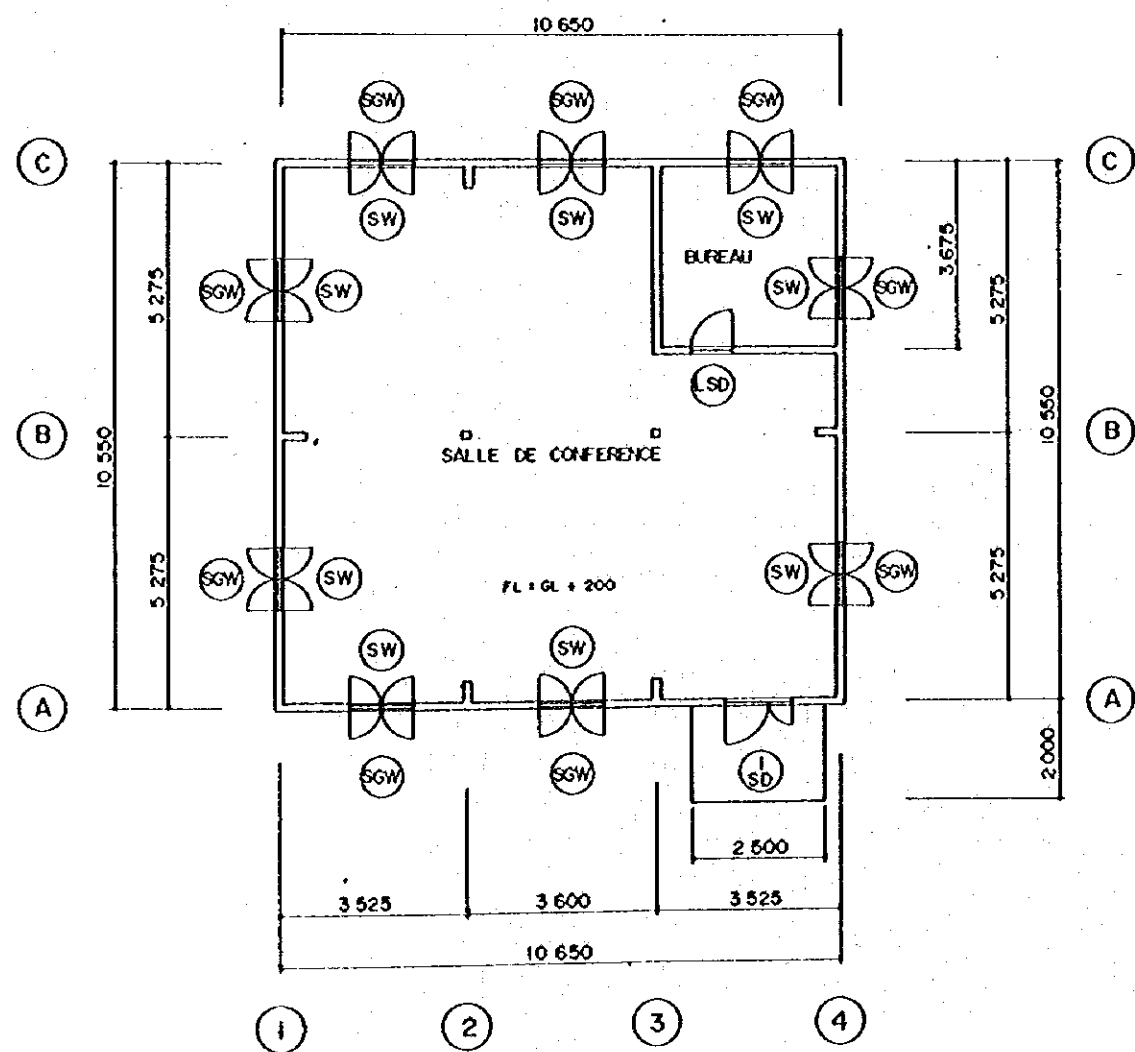
ELEVATION



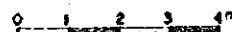
ELEVATION



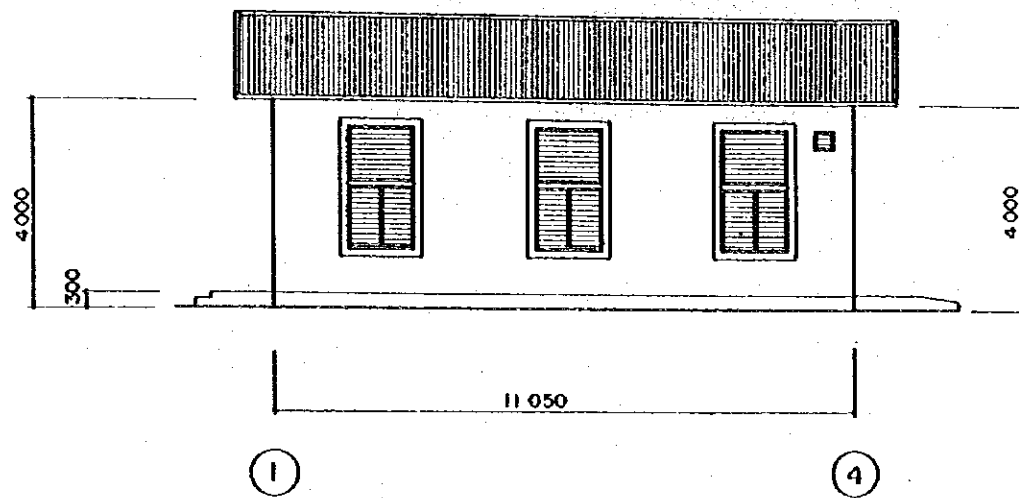
COUPE



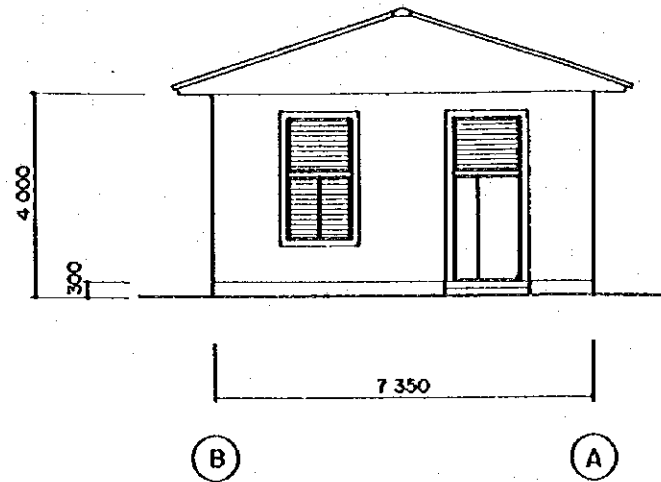
PLAN



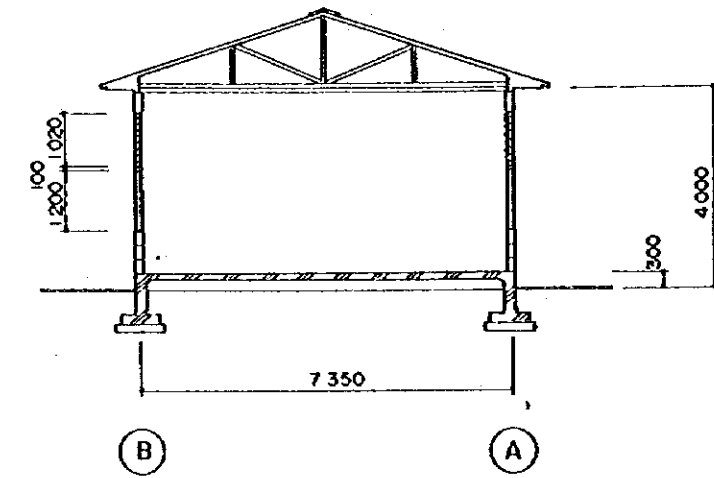
REPUBLIQUE DU SENEGAL			
PLAN DE BASE DU PROJET DE DEVELOPPEMENT RURAL DE PETITE ENVERGURE			
PLAN GENERAL DE BATIMENT DE CONFERENCE			
Date		N° Dessin	16
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE			



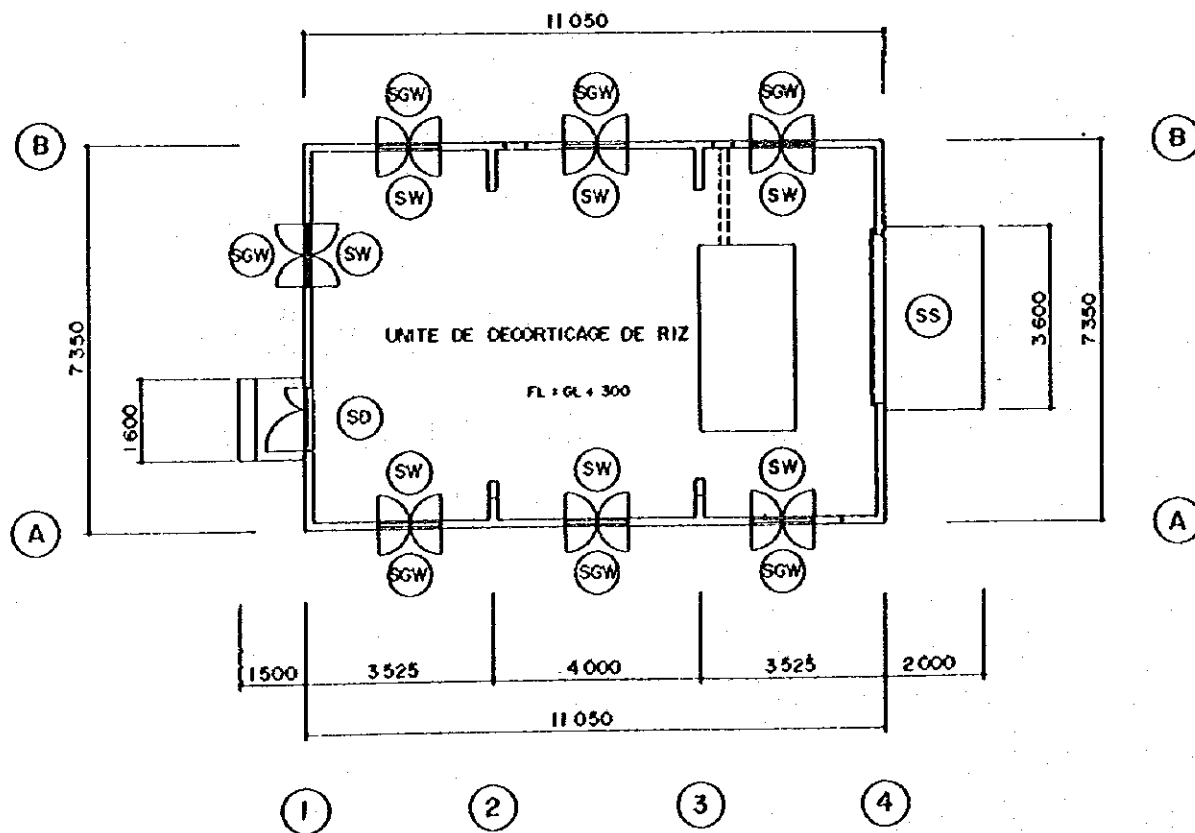
ELEVATION



ELEVATION



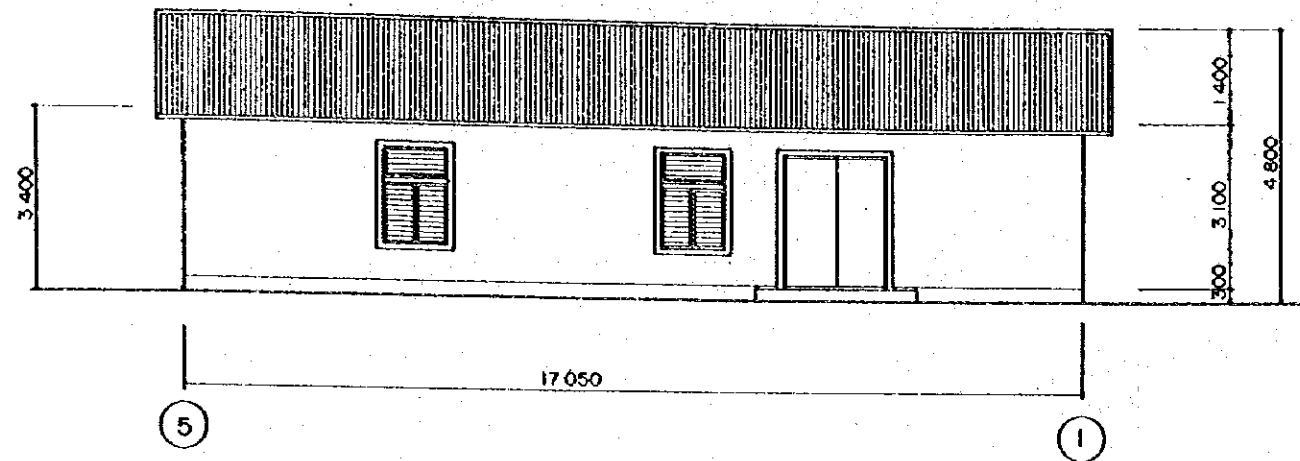
COUPE



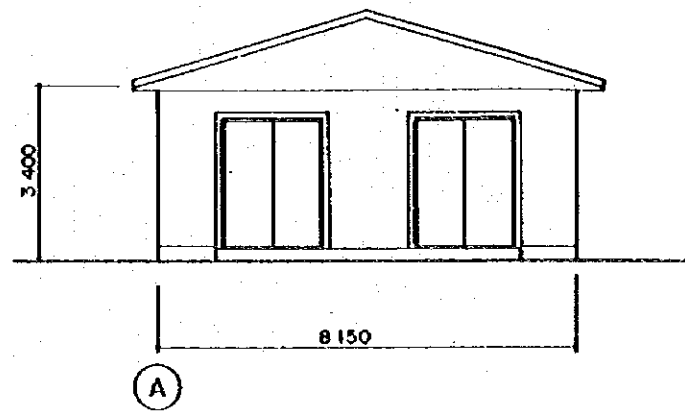
PLAN



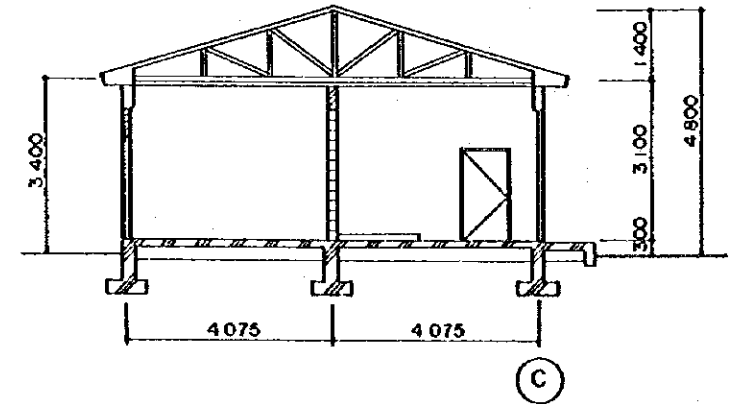
REPUBLIQUE DU SENEGAL			
PLAN DE BASE DU PROJET DE DEVELOPPEMENT RURAL DE PETITE ENVERGURE			
PLAN GENERAL D'UNITE DE DECORTICAGE DE RIZ			
Date		N° Dessin	17
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE			



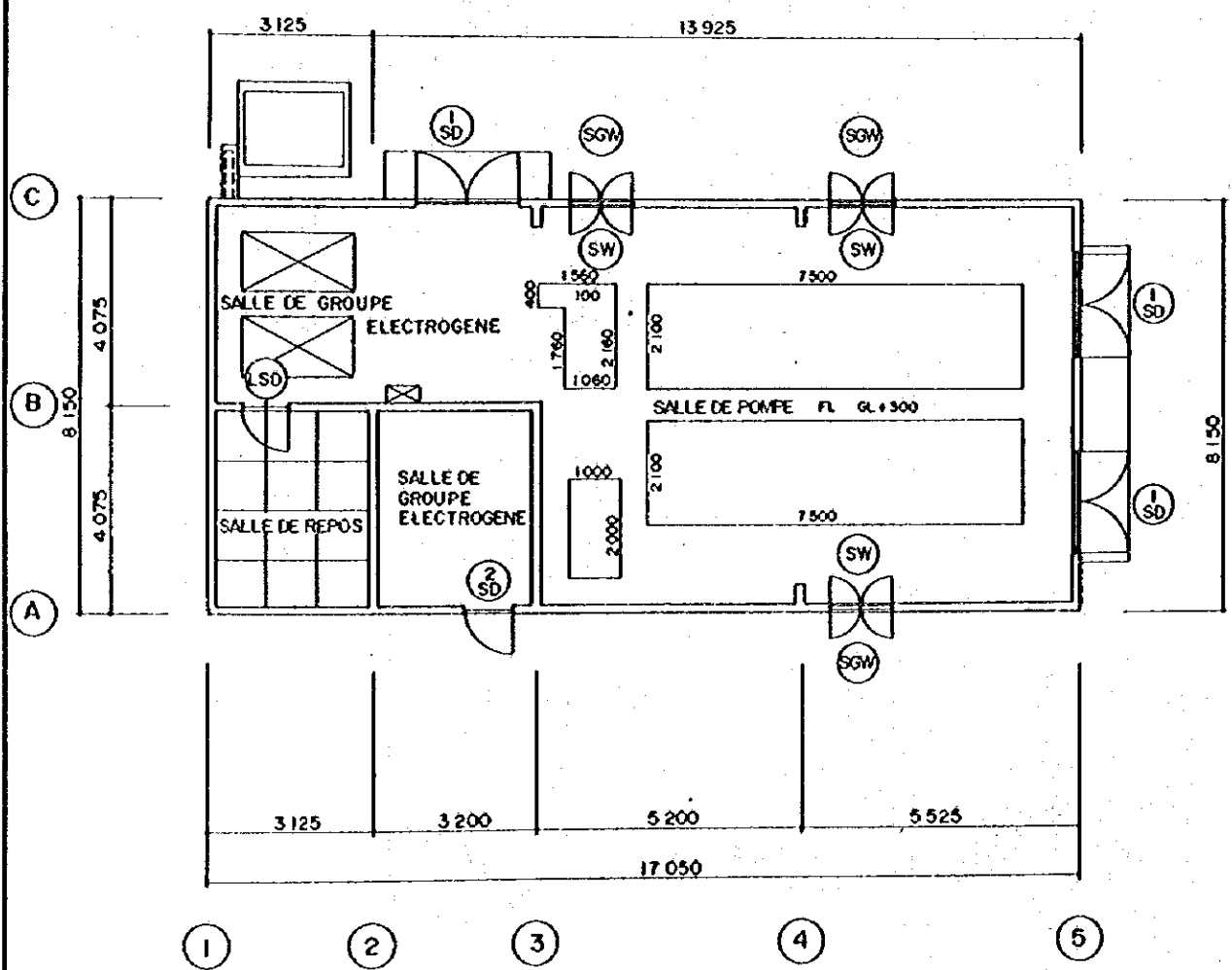
ELEVATION



ELEVATION



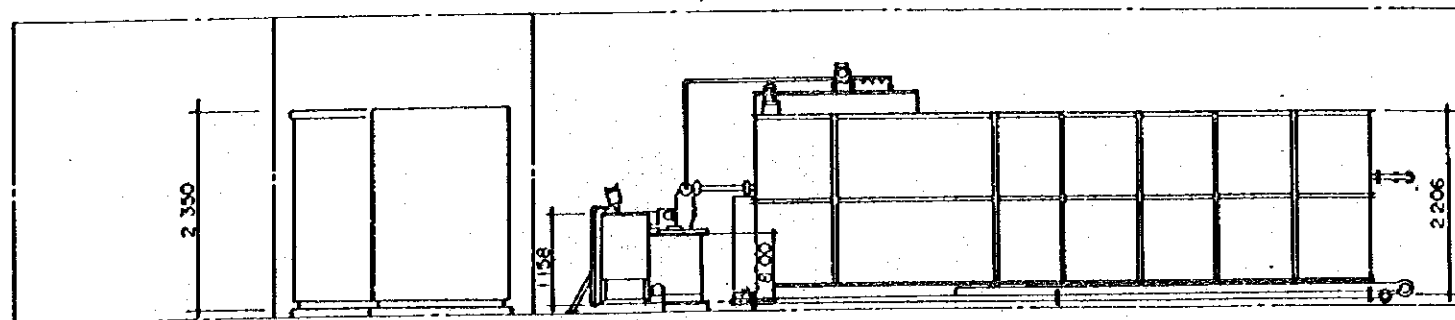
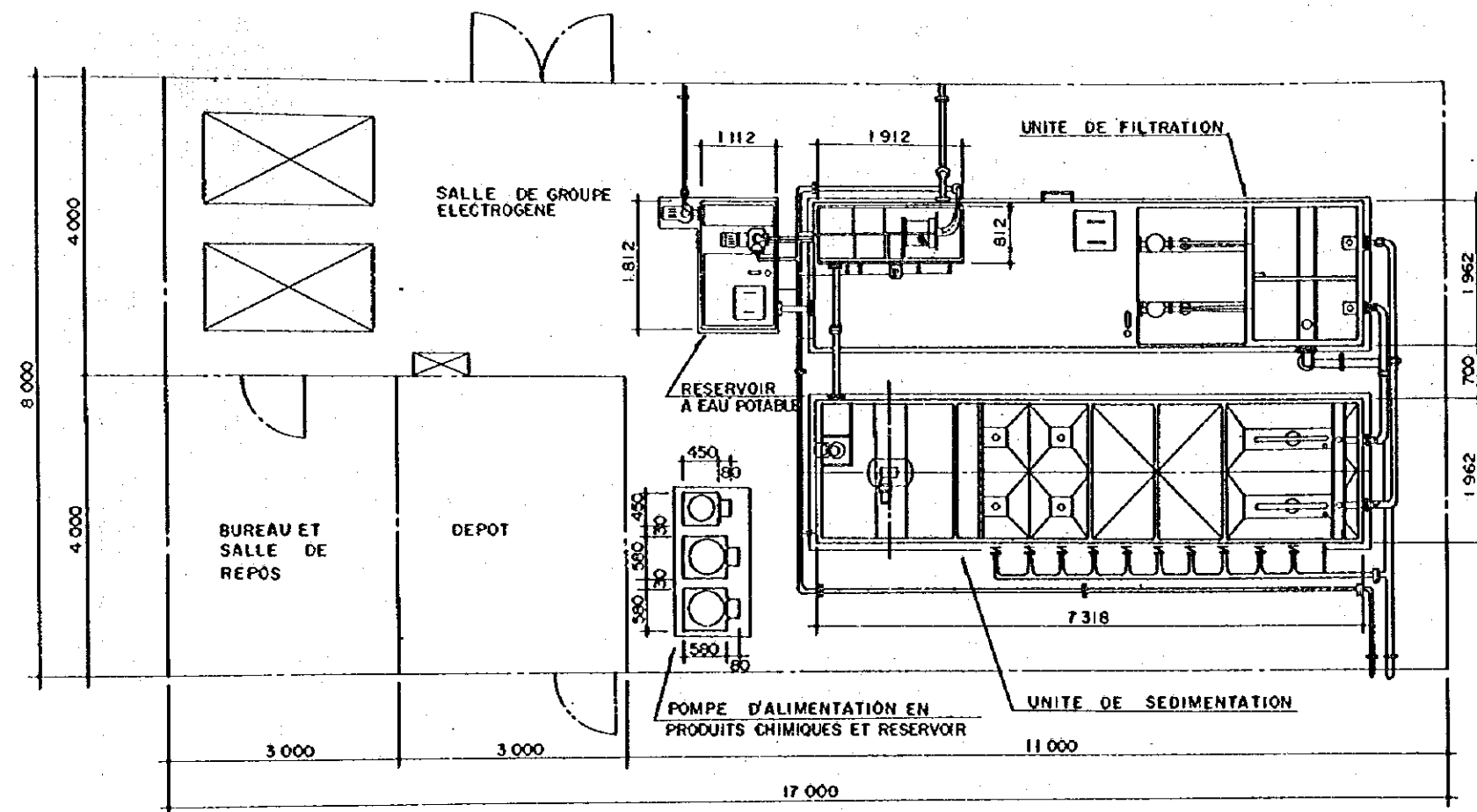
COUPE



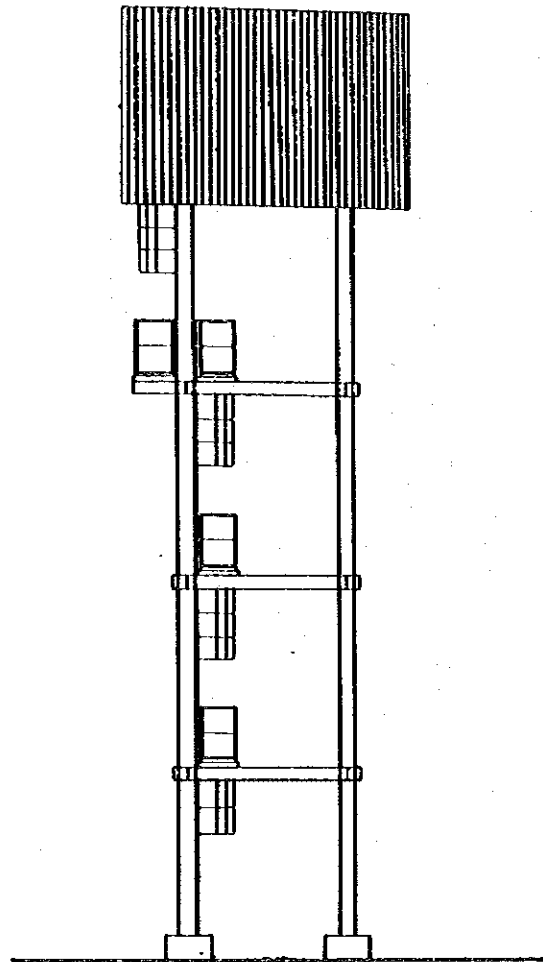
PLAN



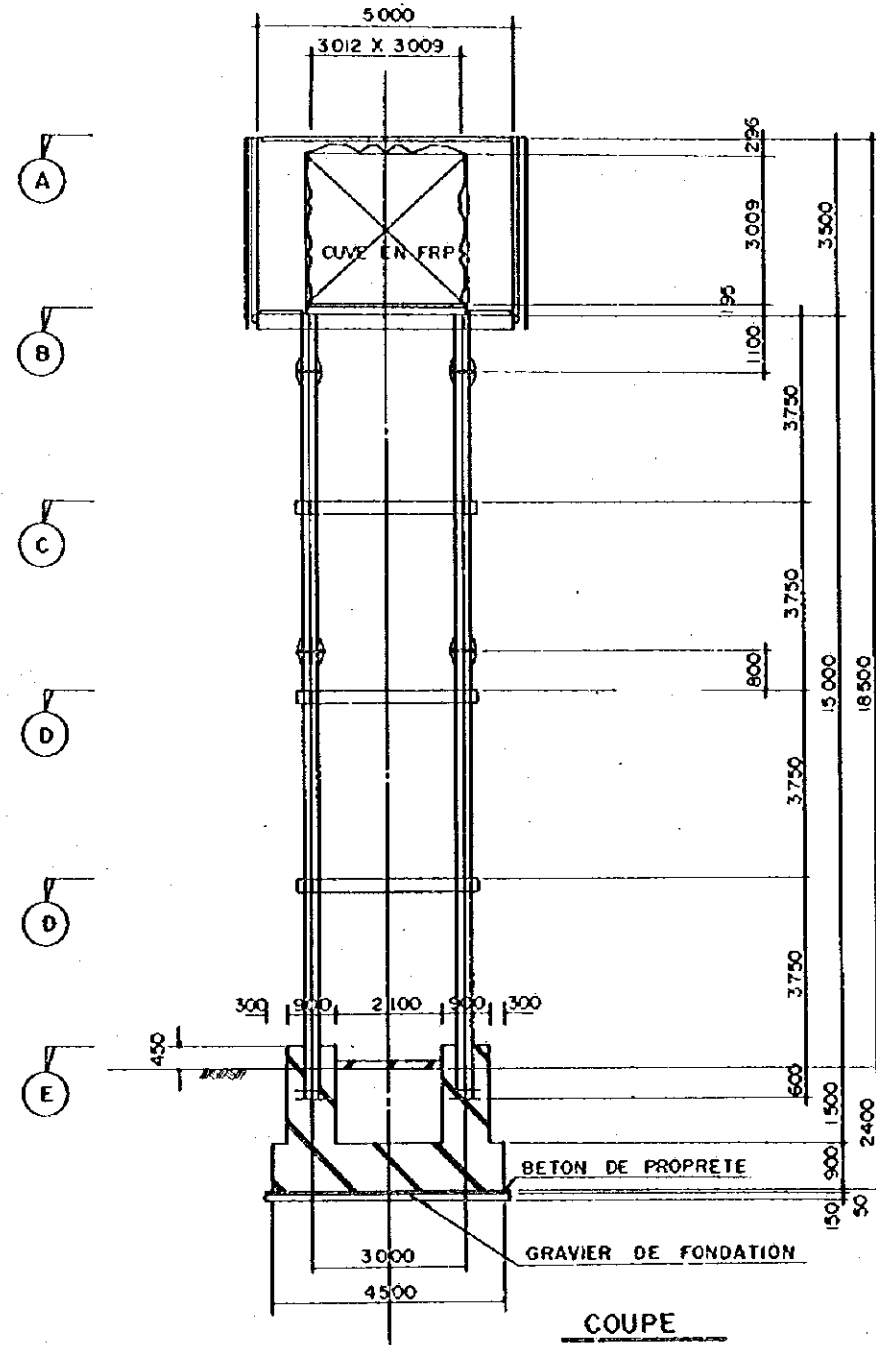
REPUBLIQUE DU SENEGAL		
PLAN DE BASE DU PROJET DE DEVELOPPEMENT RURAL DE PETITE ENVERGURE		
PLAN GENERAL DE STATION D'EPURATION D'EAU (1)		
Date	N° Dessin	18
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE		



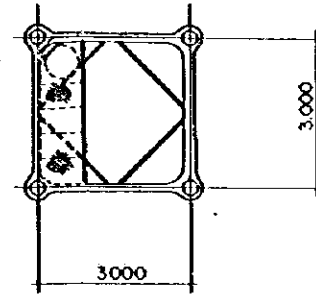
REPUBLIQUE DU SENEGAL		
PLAN DE BASE DU PROJET DE DEVELOPPEMENT RURAL DE PETITE ENVERGURE		
PLAN GENERAL DE STATION D'EPURATION D'EAU (2)		
Date	N° Dessin	19
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE		



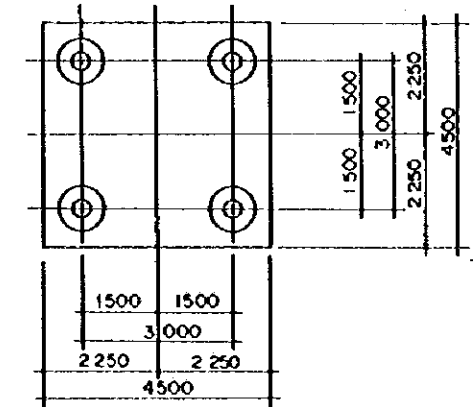
ELEVATION



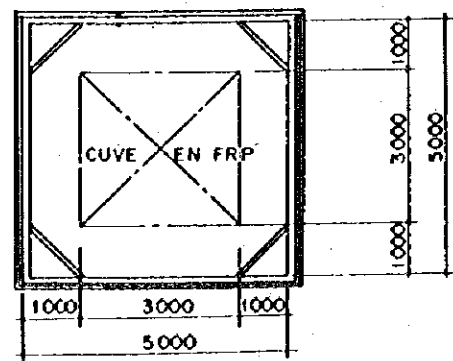
COUPE



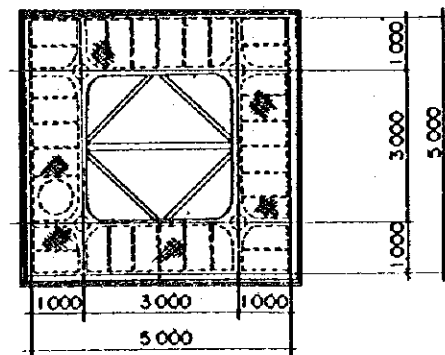
PLAN (D)



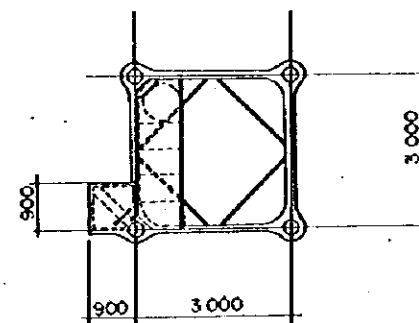
PLAN (E)



PLAN (A)



PLAN (B)

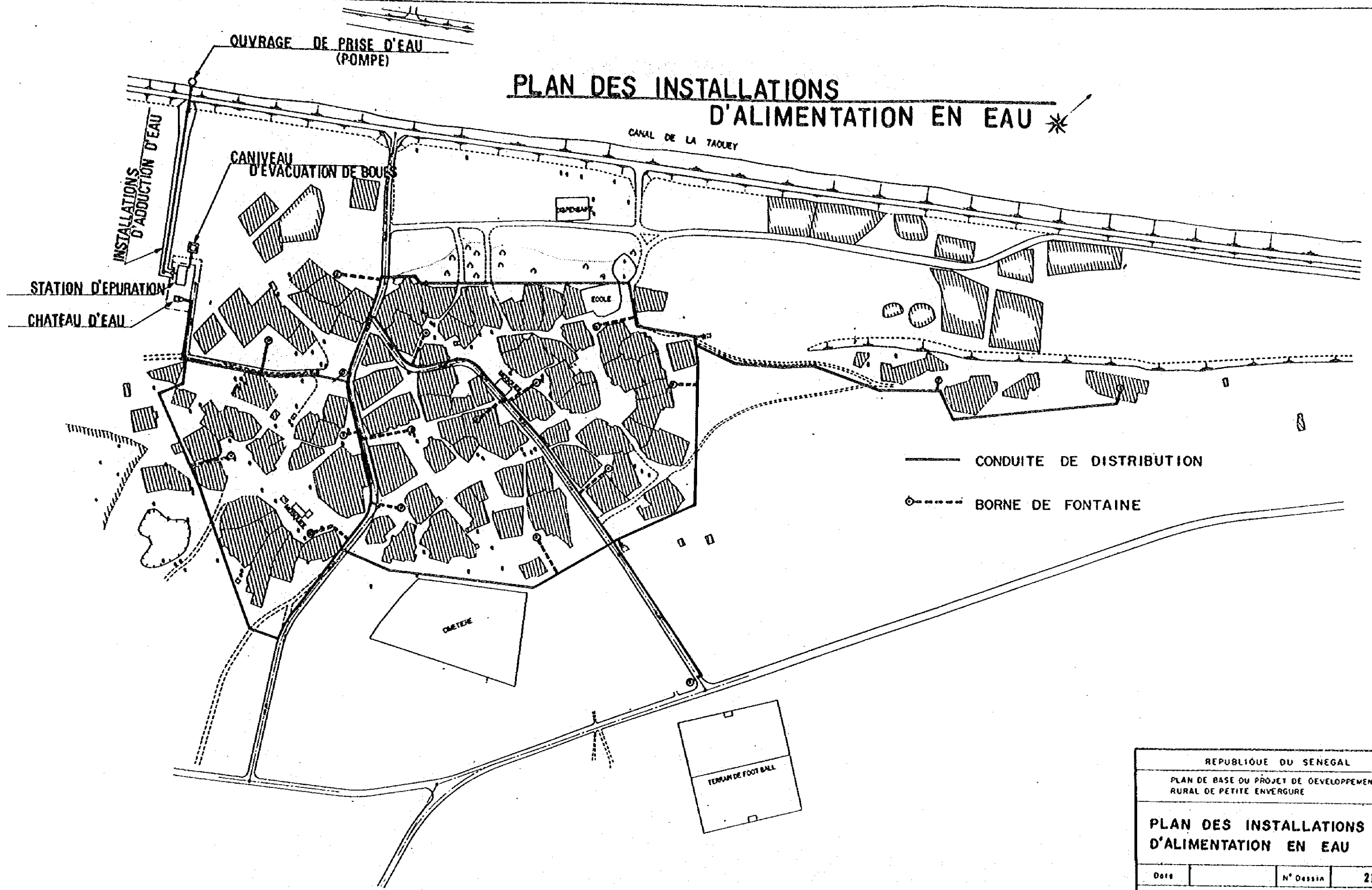


PLAN (C)



REPUBLIQUE DU SENEGAL			
PLAN DE BASE DU PROJET DE DEVELOPPEMENT RURAL DE PETITE ENVERGURE			
PLAN GENERAL DE CHATEAU D'EAU			
Date		N° Dessin	20
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE			

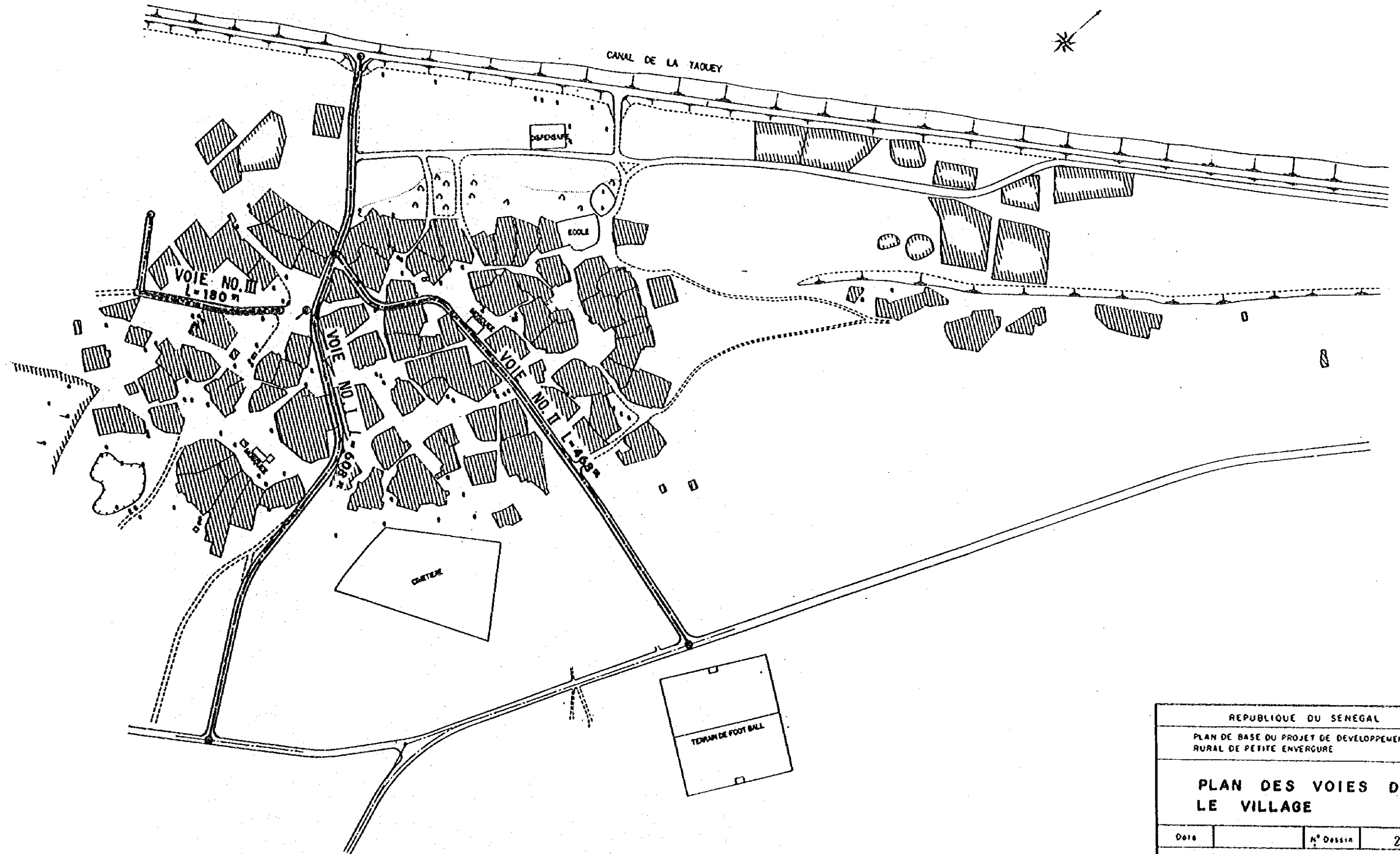
PLAN DES INSTALLATIONS D'ALIMENTATION EN EAU *



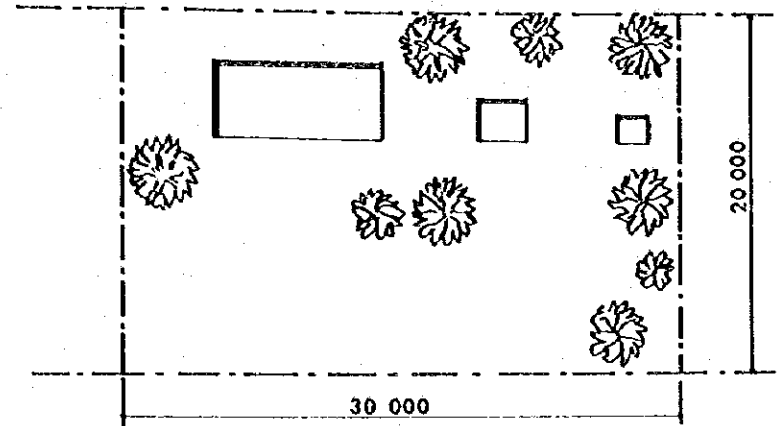
— CONDUITE DE DISTRIBUTION
 ○--- BORNE DE FONTAINE

REPUBLIQUE DU SENEGAL			
PLAN DE BASE DU PROJET DE DEVELOPPEMENT RURAL DE PETITE ENVERGURE			
PLAN DES INSTALLATIONS D'ALIMENTATION EN EAU			
Date		N° Dessin	21
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE			

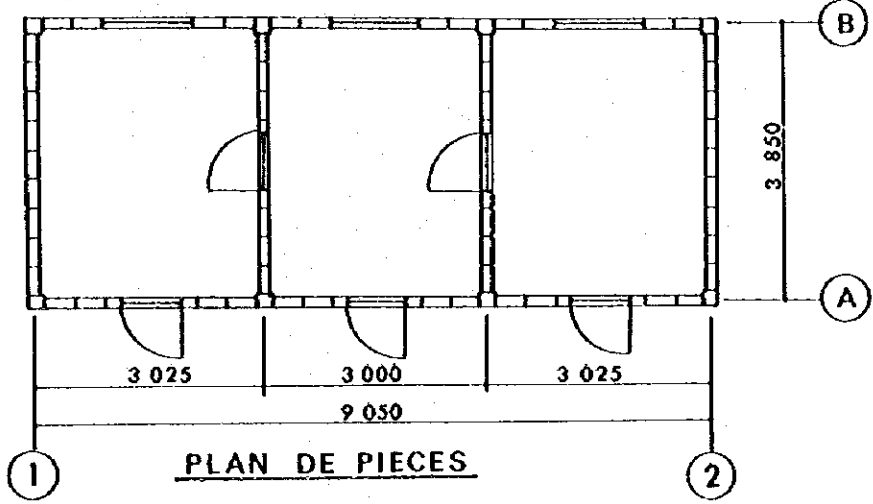
PLAN DES VOIES DANS LE VILLAGE



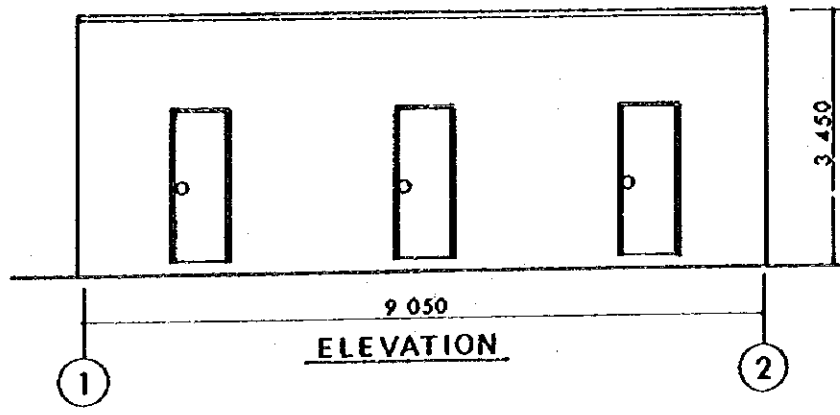
REPUBLIQUE DU SENEGAL		
PLAN DE BASE DU PROJET DE DEVELOPPEMENT RURAL DE PETITE ENVERGURE		
PLAN DES VOIES DANS LE VILLAGE		
Date	N° Dessin	22
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE		



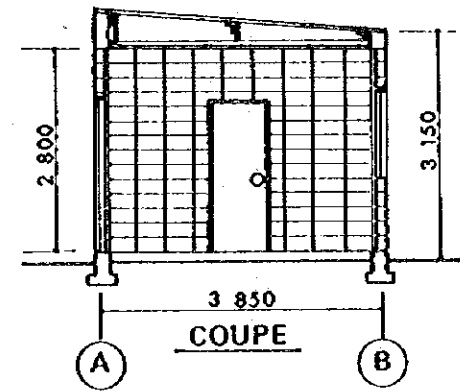
PLAN DE DISPOSITION



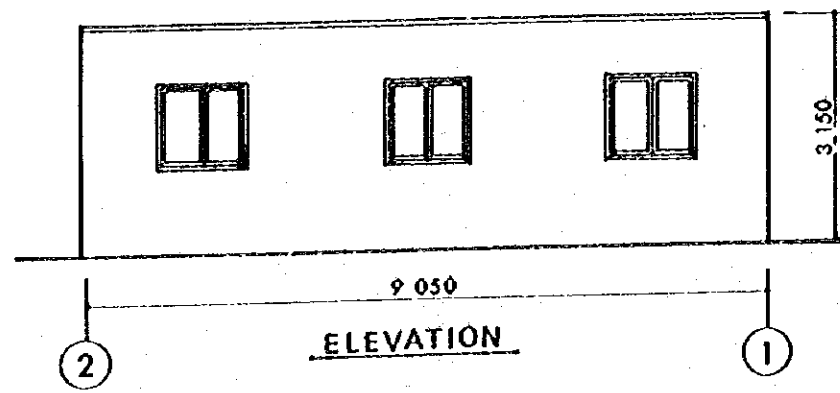
PLAN DE PIECES



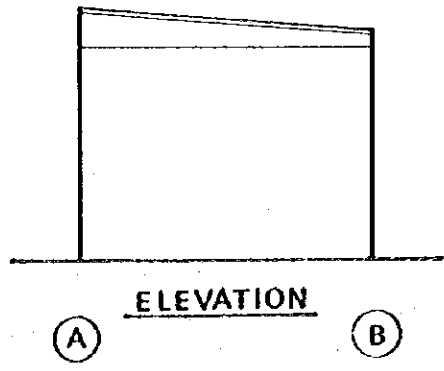
ELEVATION



COUPE

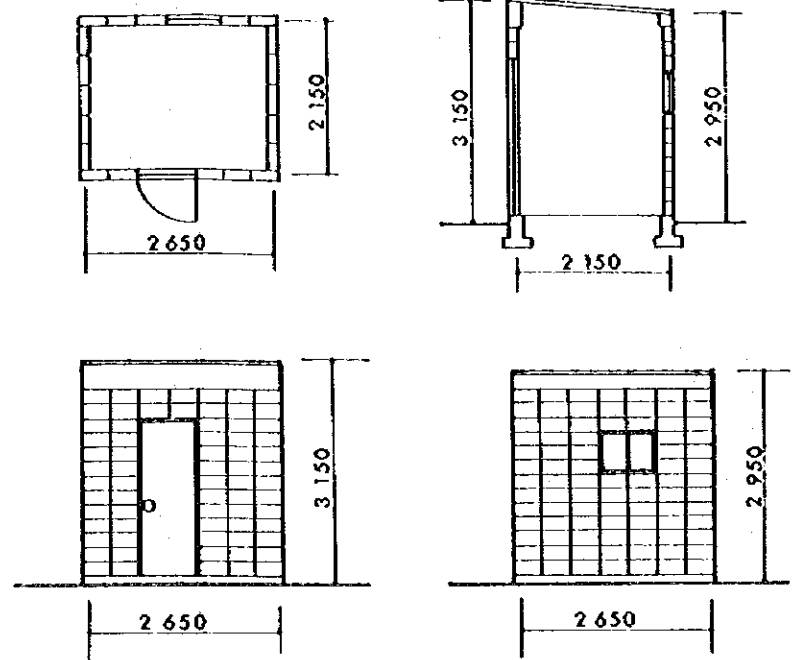


ELEVATION

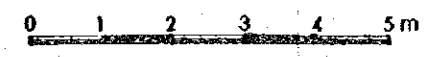
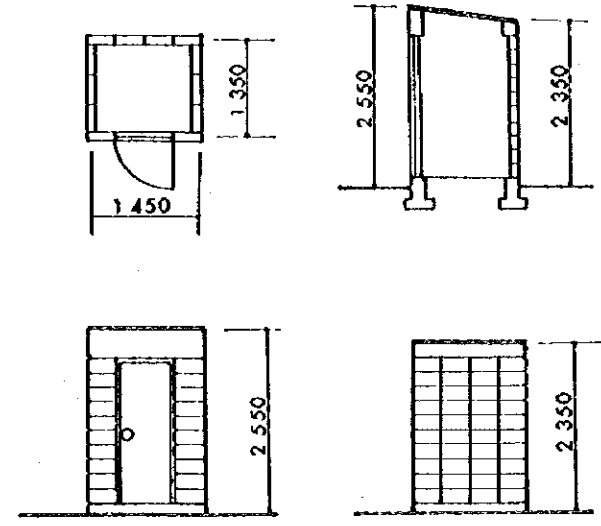


ELEVATION

CUISINE



TOILETTES



REPUBLIQUE DU SENEGAL		
PLAN DE BASE DU PROJET DE DEVELOPPEMENT RURAL DE PETITE ENVERGURE		
PLAN GENERAL D'INSTALLATIONS POUR L'IMPLANTATION		
Date	N° Dessin	23
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE		

