



INVENTARIS  
TECHNISCHE ERVARINGEN IN NGO PROJECTEN  
INVENTAIRE  
EXPERIENCES TECHNIQUES DANS DES PROJETS ONG  
INVENTORY  
TECHNICAL EXPERIENCES IN NGO PROJECTS  
INVENTARIO  
EXPERIENCIAS TECNICAS IN PROYECTOS ONG

2 1 2 . 5  
8 5 C A

CAMPAGNE D'OUVERTURE DE PUIITS ET  
D'ENTRETIEN DES POMPES MANUELLES  
AU MOZAMBIQUE

Sophie Englebienne

juillet 1985

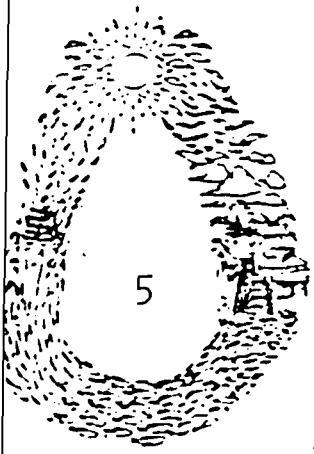
A T O L

BLIJDE INKOMSTSTRAAT 9  
3000 LEUVEN BELGIE

Lo: 212.5/85CA  
Isn: 6408

in 6400

200/189



INVENTARIS

TECHNISCHE ERVARINGEN IN NGO PROJECTEN

INVENTAIRE

EXPERIENCES TECHNIQUES DANS DES PROJETS ONG

INVENTORY

TECHNICAL EXPERIENCES IN NGO PROJECTS

INVENTARIO

EXPERIENCIAS TECNICAS IN PROYECTOS ONG

CAMPAGNE D'OUVERTURE DE PUIITS ET  
D'ENTRETIEN DES POMPES MANUELLES  
AU MOZAMBIQUE

Sophie Englebienne

juillet 1985

LIBRARY, INTERNATIONAL REFERENCE  
CENTRE FOR COMMUNITY WATER SUPPLY  
AND SANITATION (IACS)

P.O. Box 93150, 2500 AD The Hague

Tel. (070) 514311 ext. 141/142

IN 6400

LO: 212.5 85CA

A T O L

BLIJDE INKOMSTSTRAAT 9

3000 LEUVEN BELGIE

## INTRODUCTION AU DOCUMENT

### 1. LA CREATION DES VILLAGES COMMUNAUTAIRES

En 1976, la R.P. du Mozambique mettait sur pied un large programme de mobilisation dans les milieux ruraux afin de promouvoir la création des "aldeias comunais" au villages communautaires. Ces regroupements étaient nécessaires afin de donner accès à une grande partie de la population mozambicaine aux infrastructures sanitaires et d'éducation dont elle était totalement dépourvue jusqu' alors.

En même temps, ces regroupements permettaient au gouvernement d'installer un peu partout un encadrement administratif et politique et de réorganiser le secteur agricole. L'organisation des villages communautaires s'est réalisée en grande partie sur les modèles mis en place dans les zones libérées pendant la longue lutte de libération. Dans la province de Nampula (1), cette mobilisation a eu des résultats positifs très rapidement ; en effet en 1979, 150 villages s'étaient déjà formés et en 1984, on pouvait en dénombrer 350.

### 2. LES PROBLEMES POSES

Jusqu'au regroupement en village, la majorité de la population rurale de la province vivait d'une manière très dispersée et par petits groupes familiaux peu importants.

Cet habitat très dispersé était le résultat de raisons politiques, militaires et politiques sur lesquelles nous ne nous étendrons pas. Cette vie en toute petite communauté contribua à créer des habitudes, des méthodes traditionnelles qui posèrent d'énormes problèmes (sanitaires entre autres) au moment de la création des villages.

Les problèmes sanitaires qui nous intéressent étaient les suivants :

- peu de méthode d'évaluation de l'importance des points d'eau nécessaires pour approvisionner une population allant de 200 à 3.000 personnes.
- absence totale de méthodes traditionnelles pour assurer la conservation sanitaire des points d'eau.
- méconnaissance des méthodes à mettre en oeuvre pour améliorer les débits de ces points d'eau.

Il existait des habitudes pour la conservation des points d'eau mais si ces méthodes permettaient l'usage plus ou moins hygiénique de l'eau pour une communauté d'une vingtaine de personnes, elles se révélaient inadaptées aux communautés plus importantes.

Ces constatations furent faites dans toutes les provinces, bien que certaines bénéficiaient d'acquis traditionnels plus élaborés que d'autres.

### 3. LES REMEDES

C'est pourquoi, en 1979, le gouvernement mozambicain a décidé d'élaborer un programme de construction de puits qui devait commencer en 1980 dans toutes les provinces simultanément afin de permettre de résoudre les problèmes en eau pour 60 % de la population rurale en 1990. Programme ambitieux quand on sait que à peu près 10.000.000 de Mozambicains vivent dans les zones rurales et que suivant les normes de l'O.M.S., un point d'eau est nécessaire pour 500 habitants. Cela représentait à peu près 12.000 nuits à réaliser en 10 ans et ceci en partant de zéro dans la grande majorité des provinces.

---

(1) C'est dans la province de Nampula que l'auteur a travaillé de 1980 à 1984. C'est donc à cette province qu'elle se référera en général et non à tout le Mozambique.

C'est pourquoi le programme tel qu'il fut défini dans les grandes lignes adoptait une méthode qui impliquait un travail rapide et efficace, mais néanmoins adapté aux conditions locales.

C'est dans ce contexte que deux ingénieurs belges ont été contractés par le gouvernement mozambicain à travers l'organisation "Service Civil International". L'un d'entre eux avait pour mission de créer un service provincial qui assurerait l'appui technique pour la remise en état et la maintenance des systèmes d'approvisionnement en eaux dans les chef-lieux des districts, l'autre devant mettre sur pied un service d'approvisionnement en eaux dans les zones rurales. Ces deux services sont des antennes, au niveau provincial, d'un service d'état national qui émet les lignes générales à suivre. Une grande liberté d'action et d'initiative est laissée au niveau provincial afin de pouvoir adapter ces lignes générales aux réalités qui diffèrent de province en province. Afin d'appuyer ces services, la Direction Nationale des Eaux, avec l'appui de l'UNICEF, a créé en 1979 une école nationale des eaux chargée de donner en un an les rudiments indispensables en hydraulique à de jeunes Mozambicains possédant le niveau minimum de la 2<sup>ème</sup> renouée.

#### 4. AVERTISSEMENT

Le document qui suit a été élaboré en juillet 1984 dans le but de réaliser un séminaire provincial réunissant les chefs de chantier et les techniciens principaux travaillant déjà dans le programme d'approvisionnement en eau dans les zones rurales.

Ce séminaire avait pour but de répondre jusque dans les détails aux questions qui pouvaient encore surgir avant le départ de l'ingénieur responsable provincial de ce programme et auteur du document.

Ainsi, on s'en rendra compte à la lecture, le séminaire n'aborda pas que les problèmes techniques, mais aussi les problèmes de gestion technique, humaine et financière pour les techniciens de terrain engagés dans la mise sur pied et la gestion quotidienne d'une campagne d'ouverture de puits en zones rurales, dans le Nord du Mozambique.

Il s'agit d'un document essentiellement pratique, un manuel. L'auteur n'a pas hésité à reproduire en annexe les nombreuses fiches (abondamment commentées dans le texte) de suivi de la campagne, outils importants dès lors que l'on travaille sur une zone étendue, avec un nombre important de travailleurs et des techniciens de formation moyenne en combinant centralisme et décentralisation selon des normes en vigueur en R.P. du Mozambique.

Traduction du portugais par l'auteur.

Relecture : Eric Callier.

Dactylographie : Betty Vandavelde.

## TABLE DES MATIERES

O. Introduction	1
I. Les éléments préfabriqués	4
1. Introduction	4
2. Caractéristiques des buses préfabriquées	4
3. Les autres éléments préfabriqués	5
4. Rythme de la production - main d'oeuvre - conseils techniques	5
II. Construction d'un puits utilisant les éléments préfabriqués	8
1. L'équipement nécessaire	8
2. Description des travaux	8
- le revêtement	8
- le captage	9
- le filtre	10
- la plateforme	11
- le lavoir	11
- le nettoyage	12
3. Récapitulatif	13
4. Equipement et véhicules du chantier	13
III. Organisation générale du secteur rural	15
1. Organigramme	15
2. Organisation interne	16
- planification	16
- approvisionnement	17
- administration	17
- finance	18
- assistance technique	19
3. Le personnel	19
IV. Exécution des travaux	21
1. Construction des puits	21
2. Montage, entretien et réparation des pompes manuelles	23
Annexe : 1. Utilisation du bambou dans le béton	24
2. Table des tarifs appliqués aux paiements des puisatiers	26
3. Guide pour l'utilisation des fiches du secteur rural : fiche CP	28
4. Guide pour l'utilisation des fiches du secteur rural : fiche BM	52
5. Les dessins et les figures	56

## I. LES ELEMENTS PREFABRIQUES

### 1. INTRODUCTION

Dans la province de Nampula et dans toutes les autres provinces du Mozambique, il a été décidé de travailler avec des éléments préfabriqués pour la construction des puits. Un élément préfabriqué est une pièce qui intervient en partie dans une construction (dans le cas des puits, ce sont les buses, les dalles de couverture, les dalles du lavoir, ...). Ces éléments sont en béton, en général armé, réalisés au moyen de moules (métalliques, en bois ou même en terre). Ils sont moulés en série dans un 'chantier' et ensuite transporté jusqu'au local de construction.

Les avantages de cette méthode sont les suivants :

- un seul centre de préfabrication peut approvisionner un certain nombre de brigades de puisatiers réparties dans les districts proche du 'chantier'.  
On réduit ainsi le nombre de moules nécessaires.
- cette méthode permet de mieux contrôler la qualité du béton.
- elle permet aussi de mieux contrôler l'utilisation des matériaux de construction, surtout le ciment.
- elle permet d'accélérer le travail dans les villages. En effet, les puisatiers ne doivent pas se préoccuper de la fabrication des parties préfabriquées. On épargne ainsi le temps de séchage, de la cure et évidemment de la mise en oeuvre.

Cette méthode présente cependant 2 désavantages importants :

- les éléments préfabriqués doivent être légèrement armés pour résister au voyage jusqu'au village (toutes les tentatives qui ont été faites à Nampula, pour transporter des buses non armées, se sont soldées par un pourcentage élevé de buses cassées). Ceci peut être considéré comme un désavantage important, étant donné la pénurie de fer à béton. Cependant l'utilisation du bambou comme renforcement a donné des résultats satisfaisants.
- il est difficile d'utiliser les transports à plein rendement en terme de poids. En effet les éléments préfabriqués prennent beaucoup d'espace dans un camion ou une remorque de dimension raisonnable. Il est donc difficile d'organiser l'approvisionnement des brigades avec des transport chargés à 100 % de la charge utile.

C'est une des tâches essentielles du chef du 'Chantier' que de veiller à organiser de manière optimale les transports dont il dispose.

### 2. LES CARACTERISTIQUES DES BUSES PREFABRIQUEES

#### a. Les buses de 'revêtement'

Diamètre interne 1,30 m  
Diamètre externe 1,50 m  
Hauteur 1,00 m  
Volume de béton 0,44 m<sup>3</sup>  
Poids + 1.100 kg  
Béton C<sub>300</sub> 1 : 1,5 : 3,5 en volume  
                  ciment : sable : gravier de 20  
Armature : 8 bambous verticaux  
                  3 bambous horizontaux.

#### b. Les buses de 'captage - béton poreux'

Diamètre interne 0,90 m  
Diamètre externe 1,10 m

Hauteur 1,00 m

Volume de béton 0,31 m<sup>3</sup>

Poids + 775 kg

Ces buses sont constitués de deux anneaux de béton C<sub>300</sub> 1 : 1,5 : 3,5 pour les 10 cm supérieurs et inférieurs.

Les 80 cm centraux sont faits de béton poreux 1 : 4 (ciment : gravier de 20).

Armature : 4 bambous verticaux

3 bambous horizontaux.

### c. Buses de 'captage avec trous'

Elles ont les mêmes caractéristiques qu'en b. L'unique différence est qu'elles sont réalisées complètement en béton C<sub>300</sub> et que le moule (partie intérieure et extérieure) est percé de trous à intervalle régulier.

Au moment du remplissage du moule, on place des fers à béton de Ø 8 et de 15 cm de largeur à travers ces trous. Pour éviter qu'ils restent collés pendant le séchage, on les tourne sur eux même de temps en temps et on les retire après une dizaine d'heures de séchage.

Ces perforations sont disposées de telle manière que lorsque l'on retire le fer à béton, il reste un canal creux dont la pente est dirigée vers l'extérieur de la buse. Ceci permet d'éviter l'entrée de particules solides dans le puits.

Chaque type de buse comporte un emboîtement qui permet de les empiler sans problème.

## 3. LES AUTRES ELEMENTS PREFABRIQUES

### a. La dalle de couverture

Epaisseur 15 cm

Diamètre 170 cm

Volume 0,34 m<sup>3</sup>

Poids + 850 kg

Béton C<sub>300</sub> 1 : 1,5 : 3,5

Armature de bambous tous les 10 cm dans les 2 sens

Couvercle de visite : épaisseur 7 cm

côté 50 cm

Béton C<sub>300</sub>

Armature : 4 bambous dans les 2 sens.

La dalle de couverture est préfabriquée avec l'ouverture carrée pour le couvercle de visite et une ouverture ronde qui permet le montage de la pompe.

### b. Les tables du lavoir

Longueur 2 m

Largeur 0,60 m

Epaisseur 7 cm d'un côté

15 cm de l'autre

Béton C<sub>300</sub>

Volume 0,13 m<sup>3</sup>

Poids + 325 kg

Armature 4 bambous dans la longueur

10 bambous dans la largeur.

## 4. RYTHME DE PRODUCTION - MAIN D'OEUVRE - CONSEILS TECHNIQUES

a. Pour pouvoir approvisionner 4 brigades, c'est à dire pour construire 4 puits

par mois, le chantier doit produire 16 buses de 'revêtement'  
 16 buses de 'captage'  
 4 dalles de couverture  
 8 tables de lavoir.

Une équipe formée d'un maçon et de 2 ou 3 aides peuvent facilement réaliser une buse de chaque type par jour. Il reste donc 10 jours pour la production des dalles et des tables et pour les autres travaux comme la récolte du sable, la préparation du gravier (il est en effet difficile de trouver un gravier de bonne dimension ; il faut donc casser la pierre à la main, pour ensuite la tamiser), les nettoyages, etc.

- b. Il faut utiliser un minimum d'eau dans la préparation du béton. D'une poignée de béton, il ne peut sortir que 3 ou 4 gouttes d'eau quand on la comprime dans la main. S'il en sort plus, il faut essayer d'y remédier en augmentant le sable et le gravier tout en respectant les proportions.

Le fait d'utiliser peu d'eau présente les avantages suivants :

- le béton sera plus résistant
- le moule peut être retiré après 24 heures, ce qui garantit une utilisation journalière de celui-ci.

L'unique désavantage est la difficulté de remplissage du moule avec du béton pauvre en eau.

Il est probable que cette difficulté est la raison pour laquelle les maçons refusent de diminuer les quantités d'eau qu'ils utilisent.

Ceci implique un contrôle rigoureux de la part du chef de chantier pendant le remplissage des moules.

Si le mélange se fait à la main, il faut utiliser la méthode suivante pour garantir la qualité du béton : sur l'aire de travail, on place d'abord la quantité de gravier nécessaire, on place le sable par dessus et enfin le ciment. On réalise ensuite le mélange à sec en déplaçant le monticule de place autant de fois qu'il est nécessaire jusqu'à l'obtention d'une masse de couleur grise homogène. Ces déplacements donnent la garantie que tous les matériaux ont été mélangés. On procède ensuite au mélange avec l'eau en ajoutant progressivement celle-ci avec soin. Quand on prépare le béton, il faut bien réfléchir que qu'il doit être utilisé dans la demi-heure qui suit !

Ceci veut dire qu'il ne faut pas préparer de grandes quantités, car elles vont commencer à sécher avant la mise en oeuvre.

- c. A titre d'exemple, le tableau qui suit donne une idée des quantités de ciment (en sac), de sable et de gravier (en volume) qui sont nécessaires pour remplir chacun des moules. On n'y trouvera pas les quantités en eau puisque celles-ci dépendent du degré d'humidité du sable et du gravier.

désignation	volume de béton (m <sup>3</sup> )		ciment	sable	gravier
buse de revêtement	0,44	C300	3	190	440
buse de captage (trous)	0,31	C300	2	125	290
buse de captage (poreux)					
couronne supérieure	0,03	C300	0,2	12	30
couronne inférieure	0,03	C300	0,2	12	30
partie centrale	0,25	1:4	1,75	--	290
dalle de couverture	0,35	C300	2	125	290
tables	0,13	C300	1	55	135



d. Les moules

- Pour les buses, on utilise des moules métalliques ou en bois (voir dessin en annexe).
- Pour les dalles, on utilise le sol comme moule.
- Les moules des tables ne présentent aucune difficultés (cadre en bois).

e. La cure

Une fois l'élément est préfabriqué, démoulé, il doit continuer à sécher sans être déplacé pendant 4 à 5 jours. Il faut le recouvrir d'herbes ou de nattes et l'arroser chaque jour pour garantir un séchage dans les meilleures conditions.

On attendra encore 4 à 5 jours avant de le transporter dans les villages. Il est toujours utile d'écrire la date de fabrication sur l'élément afin de savoir quel est l'élément le plus ancien (et donc le plus résistant).

## II. LA CONSTRUCTION DU PUIITS AVEC DES ELEMENTS PREFABRIQUES

### 1. L'EQUIPEMENT NECESSAIRE

La liste qui suit reprend l'ensemble de l'équipement dont une brigade de puisatiers a besoin pour travailler dans des conditions raisonnables :

- 1 trépied de 6 m de haut équipé d'un treuil manuel avec 60 mm de câble en acier de  $\emptyset$  10 mm et un frein efficace. Ce treuil doit être capable de soulever et freiner un poids de 1.500 kg.
  - 1 poulie à 2 gorges et 1 poulie à 1 gorge, pour des câbles de  $\emptyset$  10 mm.
  - 1 câble en acier de 5,5 m de longueur et de  $\emptyset$  10 mm, muni à un bout d'un crochet et à l'autre d'un œil. Ce câble sert à déplacer les buses.
  - 2 poulies à un gorge pour extraire l'eau et la terre du puits sans le trépied.
  - 1 planche très résistante de 1,6 x 0,3 x 0,05.
  - 1 planche de 1,20 x 0,3 x 0,05.
- ces 2 planches servent à protéger les buses quand elles sont soulevées.
- 1 pompe manuelle à diafragme avec un tube d'aspiration de 8 m et un tube de décharge d'au moins 10 mètres.
  - 1 presse à bloc pour blocs de 15 ou de 20 avec 100 planchettes de dépose pour le séchage.
  - 2 brouettes.
  - 1 tamis de 5 mm.
  - 1 barre à mire de 1,50 m.
  - 2 mètres de maçon.
  - 1 niveau.
  - 1 fil à plomb.
  - 1 masse de 8 kg.
  - Pelles, pioches, marteaux, seaux, cordes, burin, houes, etc.

### 2. DESCRIPTION DES TRAVAUX

Un puits complet comprend les parties suivantes :

- a. Le revêtement reposant sur une semelle.
- b. Le captage.
- c. Le filtre.
- d. La plateforme.
- e. Le drain.
- f. La dalle de couverture et le couvercle de visite.
- g. Le lavoir.
- h. La propreté.

#### a. Le revêtement

Ce que nous appelons le 'revêtement' est la partie du puits qui va du niveau du sol jusqu'à l'aquifère. Idéalement, il doit avoir au moins 3 mètres de hauteur. En effet, le rôle du revêtement est double :

- maintenir la partie supérieure du puits.
- empêcher la pénétration dans le puits des eaux superficielles polluées en général. Certaines recherches ont déterminé que, en moyenne, les eaux superficielles sont suffisamment filtrées après avoir traversé 3 mètres de terrain verticalement.

Donc, pour éviter une pollution du puits venant des eaux superficielles, il faut que la partie supérieure du puits (qui est normalement étanche) ait au moins 3 mètres.

Pour que le revêtement reste en place, il faut qu'il repose sur une semelle.

Cette semelle est une couronne de béton qui a les caractéristiques suivantes :

- diamètre intérieur 1,30 m

- diamètre extérieur 2,30 m
- hauteur 0,40 m
- béton C<sub>200</sub> 1 : 2,5 : 5 en volume.

La semelle va supporter la colonne de buse de revêtement et est profondément ancrée dans le sol pour en garantir la stabilité.

On utilise du gravier de 20 à 50 mm pour sa construction.

A titre indicatif, on aura besoin pour la semelle de :

- 5 sacs de ciment
- 0,5 m<sup>3</sup> de sable
- 1 m<sup>3</sup> de gravier.

Il existe 2 techniques différentes pour construire le revêtement, l'utilisation de l'une ou l'autre dépendant du terrain.

1. Le terrain est stable : on creuse un trou bien vertical et d'un diamètre un peu supérieur à 1,50 m, jusqu'à l'aquifère.

Celui-ci atteint, on réalise la semelle.

Celle-ci prête, on dépose les buses en prenant bien soin de la verticalité et de l'emboîtement.

L'espace vide entre le terrain et la colonne est progressivement rempli de terre (de préférence de l'argile) bien damée.

2. Le terrain n'est pas stable : par exemple dans du sable fin. On utilise la méthode dite de havage.

Au lieu choisi, on dépose une buse de revêtement. On creuse ensuite à l'intérieur de celle-ci qui va descendre peu à peu. (On trouvera en annexe la méthode à suivre pour garantir une descente régulière et verticale de la colonne).

Avant que la première buse ne disparaisse dans le sol, on place la suivante et on continue à creuser jusqu'à ce qu'on atteigne la profondeur désirable.

Quand la colonne est en place, on procède à la construction de la semelle particulièrement importante dans ce type de terrain.

Pour éviter des problèmes d'éboulement, on utilise des parpaings. Il peut arriver que le terrain ne présente pas la résistance minimale nécessaire pour construire la semelle. Dans ce cas, il faudra continuer la colonne de revêtement jusqu'à une couche plus résistante, certains puits ne seront constitués ainsi que de buses de revêtement (voir plus loin).

#### b. Le captage

Le captage va du débit de l'aquifère jusqu'à une profondeur suffisante pour garantir l'approvisionnement en eau de la population bénéficiaire. Une profondeur de 4 m est conseillée. Cependant elle pourra être réduite si le débit du puits est très important ou augmentée si le débit est faible, le puits jouant alors un rôle de citerne.

Pour les puits construits directement après les pluies, il est probable que des problèmes vont surgir. A cette époque il est recommandé d'aller le plus profond possible (en utilisant même une moto pompe dans les cas très spéciaux). En effet, très souvent, on remarque qu'un puits qui paraissait bon en Mai - Juin, séchait en Novembre - Décembre.

S'il est impossible de creuser suffisamment profond à cause d'un débit trop important, il sera nécessaire de revenir à la fin de la saison sèche pour atteindre la profondeur désirable.

Les 2 méthodes du creusement exposés plus haut peuvent s'utiliser pour le captage. Le choix de l'une ou de l'autre dépendant du terrain.

Cette technique d'une colonne de captage séparée de la colonne de revêtement avec des diamètres différents est appelée technique 'téléscopique'.

Elle présente les avantages suivants :

- Stabilité et étanchéité de la partie supérieure.

- Creusement de la partie la plus dangereuse (dans l'eau) dans de bonnes conditions de sécurité puisque la colonne de revêtement est bien ancrée.
- Indépendance de la colonne de captage qui lui permet de suivre (dans une certaine mesure) les mouvements de terrain sans porter préjudice à la partie supérieure.
- Approfondissement toujours possible du puits en plaçant simplement une buse de captage sur la colonne. Dans ce sens, il est toujours utile de placer une buse de captage en trop sur la colonne. Ainsi, s'il est nécessaire d'approfondir le puits, on évitera le transport de l'équipement et du matériel le plus lourd. D'autre part, après la fin des travaux il est toujours possible que la colonne de captage continue à descendre un peu. Le placement d'une buse de captage en plus évite ainsi des problèmes d'ensablement.

Dans l'exécution du captage, le seul type de terrain qui présentera de graves difficultés est le sable fin. Creuser dans un tel terrain doit toujours se faire par havage. Une fois que l'excavation est commencée elle doit toujours être terminée dans les délais les plus courts, un jour étant l'idéal.

L'unique condition pour réussir un captage dans du sable fin est la vitesse d'exécution. On effet, ce type de terrain a la particularité d'être saturé en eau dont la vitesse de mouvement est grande. Donc, si on creuse dans une buse, on crée une différence de pression entre le vide réalisé dans la buse et le terrain saturé d'eau à l'extérieur de la buse.

Cette différence de pression crée un appel de sable saturé d'eau vers l'intérieur de la buse et par en dessous. Cet appel est de plus en plus important à mesure que la colonne de captage entre plus profondément dans l'aquifère.

Dans ces conditions, si on creuse un mètre et qu'on laisse le puits ainsi jusqu'au lendemain, il faudra donc tirer l'eau (ce qui est normal) mais il faudra aussi retirer une couche importante de sable venu du terrain extérieur. On crée ainsi des espaces vides dans le terrain à l'extérieur de la buse. Ces espaces peuvent devenir suffisamment importants pour déséquilibrer totalement la colonne.

Pour éviter ce type de problème :

- La colonne de captage doit pénétrer dans l'aquifère le plus vite possible jusqu'à une couche plus stable (par exemple une couche imperméable).
- Il faut interdire l'utilisation de la moto-pompe. Celle-ci, en effet, va accélérer l'appel de sable à l'intérieur de la buse (de manière générale, il est à déconseiller d'utiliser une moto-pompe dans la construction d'un puits quelque soit le terrain).
- S'il n'est pas possible d'ancrer la colonne de revêtement avant l'aquifère, il faut continuer avec celle-ci jusqu'à une couche plus stable. Dans la mesure du possible, il faut éviter ce type de solution ; en effet le captage sera alors réalisé avec des buses de revêtement normalement imperméables. L'entrée de l'eau dans le puits se fera donc par en dessous, ce qui n'est absolument pas recommandé dans un aquifère de sable fin.

N.B. La seule manière de travailler avec le maximum de garantie dans ce type de terrain est de garder le niveau d'eau constant. Ceci implique l'utilisation de machines pesantes (comme des pelles mécaniques) dont nous ne disposons pas.

### c. Le filtre

Le filtre sera réalisé avec 3 couches d'agrégat de taille différente :

8 cm de gros sable en dessous.

15 cm de gravier de 10 à 20 mm ou milieu.

15 cm de gravier de 20 à 50 mm au dessus.

#### d. La plateforme

Elle sera construite tout autour du puits. Elle doit être suffisamment large pour qu'on puisse y marcher et suffisamment étroite pour éviter qu'elle devienne une aire de jeu pour les enfants ou un lavoir pour les adultes.

Ses caractéristiques :

- largeur 40 cm
- épaisseur 10 cm dans le sol  
5 cm au dessus du niveau du sol
- béton C<sub>250</sub> 1 : 2 : 4 en volume
- fondation 40 cm de profondeur  
dont 20 cm de pierres bien disposées et compactées avec du sable et du béton très léger.  
et 20 cm de béton C<sub>200</sub> (1 : 2,5 : 5)
- parement de 2 cm d'épaisseur avec une légère pente vers le terrain pour favoriser l'écoulement des eaux.

A titre indicatif, il sera nécessaire d'employer

- 6 sacs de ciment
- 1 m<sup>3</sup> de gravier
- 0,7 m<sup>3</sup> de pierre
- 0,6 m<sup>3</sup> de sable.

#### e. Le drain

Il est réalisé tout autour de la plateforme. Il a une profondeur de 40 cm et une largeur d'un mètre et est rempli avec des pierres bien disposées.

#### f. La dalle de couverture et le couvercle de visite

C'est un élément préfabriqué et le travail 'in situ' consiste simplement à le disposer sur la colonne de revêtement et à le lisser.

La dalle de couverture a un diamètre de 1,70 m ; en effet il arrive fréquemment que la dernière buse du revêtement soit presque complètement dans le sol.

Dans ce cas, la margelle du puits est réalisée avec des parpaings de 15 ou de 20 sur une hauteur de 40 cm.

#### g. Le lavoir

Chaque puits est accompagné d'un lavoir, qui a les caractéristiques suivantes :

- une plateforme de 2,40 x 3,00 m.
- 3 pieds de 0,60 m de haut.
- 2 tables préfabriquées avec une pente dirigée vers un canal central pour l'évacuation des eaux usées.
- un système d'évacuation des eaux usées.
- un drain.

#### La plateforme

.....  
repose sur une fondation de 50 cm de profondeur et de 20 cm de largeur.

Les fondations comprennent :

- une couche de 20 cm de pierre bien rangée et de sable le tout étant damé et recouvert d'un mortier faible.
- 2 lignes de parpaings de 20 x 20 x 40 joints avec un mortier MC300 1 : 4.
- le sol entre les lignes de parpaings est recouvert d'une couche de gravier damé de 10 cm de hauteur.

Toutes les parties accessibles de la plateforme seront recouvertes d'une chape au mortier MC500 (1 : 2,5) de 2 cm d'épaisseur.

#### Les pieds

.....  
Ce sont 3 lignes de parpaings de 20 x 20 x 40 joints au mortier MC300 (1 : 4) et lissés au mortier MC400 (1 : 3).

#### Les tables

.....  
Sont placées sur les pieds de telle manière qu'elles laissent un canal de 10 cm entre elles.  
Ce canal et les tablettes sont recouverts d'une chape au mortier MC500 (1 : 2,5). La chape du canal doit présenter une pente pour favoriser l'écoulement de l'eau usée.  
Un des côtés du canal est fermé, l'autre débouche sur une petite vasque de béton (vers laquelle, évidemment, la pente du canal doit être dirigée).

#### Le système d'évacuation

.....  
De cette vasque part un tube (a) qui dirige les eaux usées vers une chambre de recolte. De là sort un autre tube (b) enterré qui dirige les eaux vers le drain. Cette chambre récolte également les eaux qui se sont répandues sur la plateforme. Le tube (a) peut être un bambou de  $\pm 2''$  entourré de béton. L'autre tube peut être un canal rempli de pierre, un canal revêtu de brique, un tube d'argile cuit ou même un canal ouvert bien que cette dernière solution soit à déconseiller.

#### Le drain

.....  
est distant de 1 m ou 2 du lavoir.  
Doit avoir au minimum 1 mètre de diamètre et 1 m de hauteur. Il est rempli avec des pierres bien rangées et est recouvert d'une couche de gravier.

Le lavoir doit être construit à quelques 30 mètres du puits et plus bas afin d'éviter la pollution des eaux du puits par les eaux usées.

Un lavoir de 2 mètres de long permet à 6 personnes de travailler en même temps. Si cela n'est pas suffisant, au lieu d'agrandir le lavoir, il vaut mieux en construire un second afin d'éviter de devoir évacuer de trop grandes quantités d'eau sales par les mêmes canaux.

A titre indicatif, la construction d'un tel lavoir implique

- 1 m<sup>3</sup> gravier
- 3 m<sup>3</sup> de sable
- 12 sacs de ciment.

#### h. La propreté

Chaque puits terminé doit faire l'objet d'une désinfection. Pour ce faire, on procède de la manière suivante :

1. Vider le puits.
2. En retirer tous les détritrus.
3. Préparer 2 fois 20 litres d'eau mélangés à 40 gr de HTH (70 % de Chlore).
4. Avec ce mélange, nettoyer les parois du puits. Ceci doit se faire prudemment étant donné l'agressivité de l'HTH même dilué dans les proportions données plus haut.  
S'il reste du mélange, on le jette dans le puits après la sortie des travailleurs.
5. On prépare de nouveau 2 fois 20 litres d'eau mélangé à 40 gr d'HTH et on le jette dans le puits.
6. On attend que l'eau remonte dans le puits. Quand il y a un mètre d'eau, on commence à actionner la pompe manuelle jusqu'à ce que l'eau qui sort sente le Chlore.  
Attendre une heure, recommencer à pomper.  
Répéter cela 2 ou 3 fois.
7. Attendre 12 heures et vider le puits.

N.B. S'il n'est pas possible de vider le puits, il faut au moins exécuter les points 5, 6 et 7. Avant de commencer les travaux dans le puits, il faut s'assurer d'une présence suffisante d'oxygène.

### 3. RECAPITULATIF

En résumé, pour la construction d'un puits :

description	quant.	ciment sac	sable m <sup>3</sup>	gravier fin m <sup>3</sup>	gravier gros m <sup>3</sup>	Pierre m <sup>3</sup>	observ.
buses de revêtement	4	12	0,8	1,8			chantier
buses de captage	4	8	0,5	2,2			chantier
dalle de couverture	1	2	0,13	0,3			chantier
tables	2	2	0,11	0,3			chantier
semelle	1	5	0,5		1		brigade
filtre	1		0,05	0,1	0,1		brigade
plateforme puits	1	6	0,6		1	0,7	brigade
drain puits	1					4,4	brigade
margelle puits	1	1,5	0,45				brigade
finition puits	1	0,5	0,1				brigade
plateforme du lavoir	1	7	1,9		0,4	0,6	brigade
pieds du lavoir	3	4,5	1,2				brigade
drain du lavoir	1					1	brigade
finition du lavoir	1	1	0,2				brigade
total au chantier		24	1,6	3,6			
total dans la brigade (i.e. au village)		26	5	0,1	2,5	6,7	

### 4. EQUIPEMENT ET TRANSPORT AFFECTES AU CHANTIER

Pour servir 3 ou 4 brigades de puisatiers, le chantier doit avoir à sa disposition l'équipement suivant :

- un trépied de 6 m équipé d'un palan.
- un câble en acier de 5,5 m de long équipé d'un crochet d'un côté et d'un oeil de l'autre.
- 2 moules de revêtement.
- 2 moules de captage.
- 2 moules de table.
- 1 jeu de tamis de 5, 10 et 20 mm.
- 4 brouettes.
- 1 bétonnière de 200 litres (ce n'est pas indispensable).
- 2 ou 3 bacs de 42 litres (c'est à dire le volume d'un sac de ciment).
- pelles, pioches, houes, fourches, seaux, cordes, burins, etc.
- niveau, fils à plomb, truelles.
- 1 moto-pompe à utiliser en certains cas par les puisatiers et pour les désinfections.
- 1 marteau pneumatique à utiliser par les puisatiers en cas de terrains rocheux ou très durs.

Pour ce qui est des transports :

- 1 camion 4 x 4 de 7 ton charge utile pour approvisionner le chantier en ciment et gravier et évacuer les éléments préfabriqués dans les villages situés à plus de 100 km du chantier.
- 2 tracteurs avec remorques de 5 m de long et 6 ton de charge utile pour évacuer les éléments préfabriqués dans les villages et aider à la récolte du sable et

de la pierre .

- 1 jeep 4 x 4 pick-up pour les visites de contrôle , d'assistance technique, de paiement, etc.

Si on ne dispose pas de ce parc de véhicules, il est bon de réduire le nombre de brigades même si le chantier ne travaille pas à plein rendement. En effet, mettre sur pied un grand nombre de brigades avec peu de transport aura une répercussion négative car les brigades resteront souvent sans travail parce qu'il leur manquera du matériel de construction ce qui entraînera une démobilisation parmi les villageois qui doivent fournir l'essentiel de la main d'oeuvre.

Pour garantir un minimum d'entretien, le chantier doit disposer de l'équipement suivant :

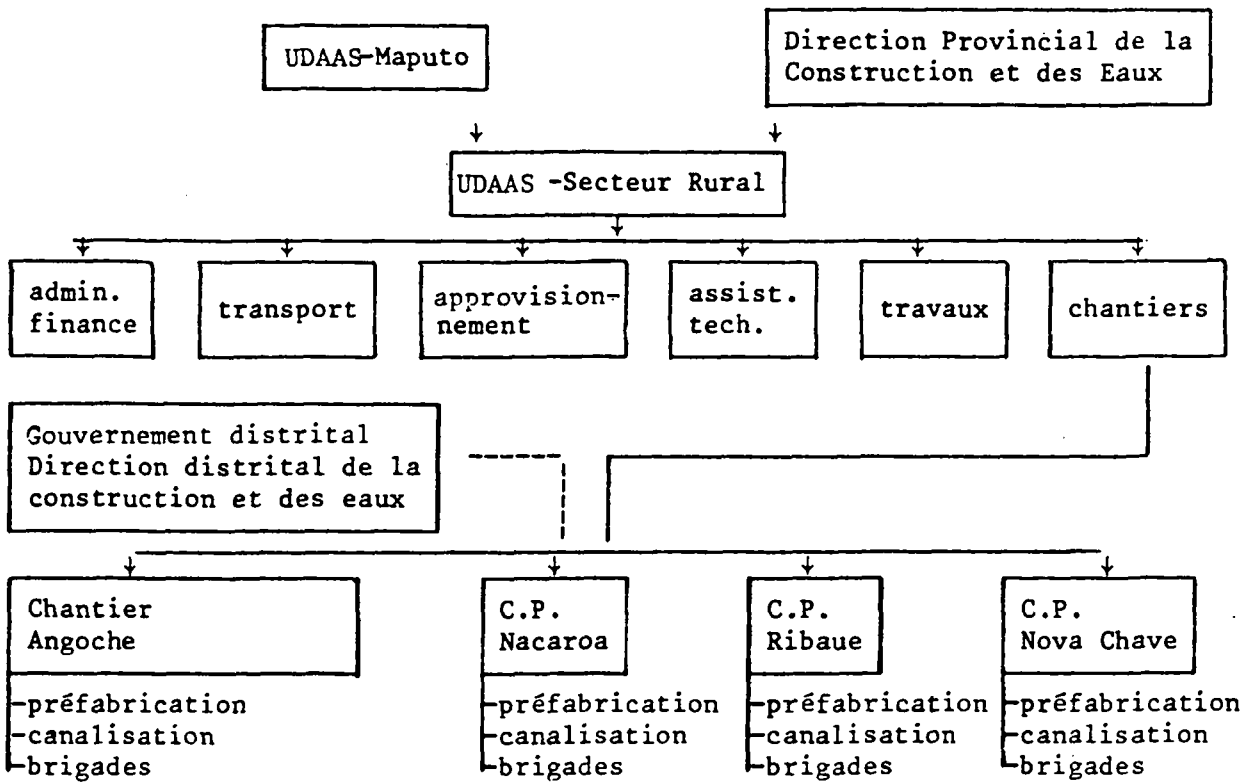
- Kit pour réparer les chambres à air si possible à chaud (vulcanisation).
- Démonte pneu et clefs de caves.
- Réserve d'huile de 30, 40 et 90.
- Jeu de clefs pour purger, serrer les boulons etc.
- Réserve de graisse avec une pompe.
- Une pompe à air avec manomètre.

Les entretiens importants se font soit dans les garages spécialisés, soit dans les garages du siège central.



### III. ORGANISATION GENERALE DU SECTEUR RURAL

#### 1. ORGANIGRAME



Le Secteur Rural est directement subordonné à la Direction Provinciale de la Construction et des Eaux (DPCA).

Comme il a un rôle exécutif important dans la problématique de l'eau, il s'est joint à la délégation de l'Unité de Direction d'Approvisionnement en eau et d'Assainissement (UDAAS) afin de mieux utiliser les moyens humains et l'équipement des deux organisations. A travers la délégation de l'UDAAS, le Secteur Rural est en relation avec le Siège national de l'UDAAS. Celui-ci a recruté un ingénieur pour appuyer les secteurs ruraux de chaque province. Les Chantiers Périphériques (C.P.) sont directement subordonnés au Siège du Secteur Rural pour tous les aspects d'organisation interne du travail.

Les relations des C.P. avec les gouvernements distritaux se font à travers les directions distritales de la construction et des eaux. C'est en effet le gouvernement distrital qui décide des priorités dans son district. C'est aussi lui qui doit recevoir avec régularité les informations au sujet de l'avancement des travaux et de la réalisation du Plan.

Au cas où il n'y aurait pas de représentant distrital de la DPCA, le chef du chantier devra établir ces liens.

Les brigades (de puisatiers ou de plombiers) sont directement subordonnées aux C.P.

Elles ont le devoir d'informer les autorités du village ou de la localité.

N.B. Il peut arriver que des doutes surgissent par le fait que les chantiers périphériques ont un rôle interdistrital et donc doivent rendre compte aux autorités de chaque district qui est dans son rayon d'action.

Il est très important que le chef du chantier soit clair dans la définition de ce rôle interdistrital.

## 2. ORGANISATION INTERNE DU SECTEUR RURAL

Le Secteur Rural a la responsabilité de différents travaux dans les Villages Communautaires.

Ce sont les suivants :

- construction de nouveaux puits
- récupération des anciens puits
- équipement de forages anciens et nouveaux
- montage des pompes manuelles dans les puits
- montage des pompes manuelles dans les forages
- entretien régulier des pompes
- réparation des pompes

Pour réaliser ces travaux, il est nécessaire d'avoir un bon niveau d'organisation au Siège, dans les chantiers et dans les brigades de puisatiers et de plombiers.

Cette organisation couvre les activités suivantes :

- la planification
- l'approvisionnement
- l'administration
- les finances
- l'assistance technique.

### a. La planification

La planification est une activité clef pour garantir le succès des travaux.

Il s'agit de planification à deux niveaux :

- la planification annuelle
- la planification journalière

#### La planification annuelle

.....  
Chaque année, le siège, après s'être informé des capacités exécutives de chaque chantier, élabore un plan qui doit être présenté à la DPCA.  
Ce plan décrit et quantifie les travaux qui seront exécutés par les chantiers dans les districts. Le plan résume aussi les moyens financiers et matériels (matière première et équipement) qui seront nécessaires pour pouvoir réaliser ces travaux. (En annexe se trouvent les normes de consommation nécessaire pour l'élaboration du plan).

Dès que la DPCA a donné son accord - pour rappel, la DPCA est l'investisseur et donc le maître d'oeuvre - le Siège informe les chantiers et prend les contacts avec les Gouvernements distritaux afin qu'ils indiquent les villages qui vont bénéficier des travaux.

De son côté, le chantier informe les brigades des travaux qui seront réalisés pendant l'année.

#### La planification journalière

.....  
Travailler dans les zones rurales est difficile si on veut atteindre un niveau élevé d'efficacité.

En effet les distances à parcourir sont grandes, les communications sont difficiles, et il faut utiliser le peu de moyens disponibles avec un esprit d'économie développé. C'est pourquoi la planification journalière prend tellement d'importance.

Au niveau des brigades :

Les chefs de brigade doivent organiser leurs travaux en fonction des matériaux dont ils disposent.

Par exemple, il est peu rentable de commencer les travaux du lavoir si le gravier pour les fondations n'est pas disponible.

Il incombe au chef de chantier de le rappeler à la brigade chaque fois qu'il remarque une erreur dans l'organisation des travaux.

Au niveau des chantiers :

Le chef de chantier doit avoir une bonne connaissance de l'avancement des travaux pour pouvoir planifier le transport du matériel nécessaire et la préfabrication.

Dans ce but, chaque personne qui a visité un village où se déroule les travaux doit :

- s'informer correctement auprès du chef de sa brigade de l'état des travaux, des difficultés rencontrées et des nécessités en matériaux de construction,
- informer complètement le chef du chantier à son retour.

La partie la plus difficile du travail du chantier est la planification des sorties avec une charge adéquate. Il faut toujours avoir à l'esprit le souci de compléter la charge avec les matériaux qui seront nécessaires dans le futur. Informer le Siège des matériaux qui vont être nécessaires et ceci suffisamment à l'avance, est un autre volet important du travail.

Au niveau du Siège :

Le Siège doit recevoir l'information des chantiers pour planifier les sorties des transports avec les matériaux nécessaires.

La grande majorité des matériaux ne sont disponibles qu'au niveau provincial ; le Siège doit donc avoir toujours prêts les réquisitions et les chèques correspondants aux besoins normaux des chantiers.

Pour faciliter la planification de l'approvisionnement le Siège doit élaborer un plan de consommation mensuel par chantier.

#### b. L'approvisionnement

relève de la responsabilité du Siège dans sa majorité. La distribution de l'approvisionnement est intimement liée à la planification journalière.

L'acquisition dépend, d'une part, de la planification annuelle indispensable pour que les Entreprises distributrices aient le plan des nécessités du Secteur Rural et, d'autre part, de la planification journalière et donc des plans de consommation des Chantiers. L'approvisionnement doit être organisé pour garantir l'arrivée régulière des matières premières de consommation courante : ciment, combustible, gravier, bambou, chaux, etc..., ainsi que des autres matériaux (colle, lubifiant, clous, etc...) quand ils font l'objet d'une demande des chantiers.

Etant donné les restrictions vécues pour le moment au niveau des déplacements du Siège vers les chantiers, ceux-ci devraient essayer d'acheter les matières premières et en avertir le Siège.

Les chantiers ont la responsabilité de l'approvisionnement des brigades en matériaux et en équipement.

Ils doivent aussi aider les brigades à trouver les matières premières disponibles dans les environs immédiats du village où se font les travaux.

Il peut arriver que le Siège ne satisfait pas aux demandes des chantiers parce que le matériau ou l'équipement demandé n'existe pas dans la province.

Le Siège a alors la responsabilité de prendre des contacts avec l'Udaas-central pour réaliser ces achats dans la Capitale.

#### c. L'administration

Au niveau des brigades :

Chaque chef de brigade doit écrire un rapport journalier très résumé et le remettre au chef de chantier lors de visites de contrôle (une fois par mois) après qu'il ait été approuvé et signé par le secrétaire du village.

Les chefs de brigade doivent remplir la fiche de réception des matériaux et la remettre au chef de chantier à la fin des travaux dans les villages.

Au niveau des chantiers :

- la feuille de présence mensuelle,
- les fiches de contrôle accompagnées des rapports journaliers des chefs de brigades,
- le rapport mensuel accompagné des fiches de réception et de distribution, de la fiche de production, des fiches des puits terminés pendant le mois, et des fiches des pompes manuelles montée dans la même période.

Ces fiches bien remplies permettent de connaître la plus grande partie des événements. Aussi le rapport mensuel ne doit pas reproduire ces informations.

Ce qui doit figurer dans le rapport mensuel est la relation des événements spéciaux et les travaux d'entretien et de réparation réalisés par la brigade de plombiers.

Le chef de chantier doit aussi informer régulièrement les autorités distritales de l'avancement des travaux. Ceci se fait à travers la DPCA ou directement quand il n'y a pas de représentant de la DPCA dans le district. Les modalités (contenu, fréquence) seront définies au niveau du district.

Au niveau du Siège :

Le Siège doit traiter toute l'information reçue des chantiers et des brigades :

- Elaborer les feuilles de salaires au moyen des feuilles de présence pour les travailleurs du chantier et au moyen des fiches de contrôle, des rapports journaliers et des rapports mensuels pour les puisatiers.  
Les feuilles de salaire et les chèques doivent être prêts à la fin du mois pour pouvoir partir dès qu'il y a un transport disponible.
- Elaborer les 'situations de travail' et les factures grâce aux fiches des puits et des pompes manuelles.
- Elaborer les rapports généraux pour la DPCA et pour l'UDAAS-central grâce aux rapports et aux fiches de chaque chantier.
- Contrôler grâce aux fiches de réception et de distribution que les plans de consommation correspondent aux réalités.

Le Siège doit aussi garantir un approvisionnement régulier en émettant les réquisitions et les chèques avec antécédence.

#### d. Les finances

Bien que le secteur rural soit intégré à la DPCA, il a commencé à fonctionner comme une entreprise dès mars 1983.

Cela signifie que le secteur rural ne fonctionne pas sur un fond attribué au début de l'année mais bien sur le payement des factures présentées à la DPCA ou à d'autres clients sur foi des 'situations de travail'. Concrètement, tout l'argent dépensé par le secteur rural (salaires, frais de mission, achat de matériaux et d'équipement, etc.) est payé par l'argent gagné dans les travaux réalisés.

L'investisseur principal, pour le moment, est la DPCA mais le secteur rural peut effectuer des travaux pour d'autres clients contre payement. Par exemple, il peut louer des transports, donner un appui technique pour la construction d'un puits, réparer de l'équipement hydromécanique, etc.

Pour le moment, toute l'activité financière est concentrée au siège. En effet les conditions ne sont pas encore réunies pour créer des fonds de roulement dans les districts où sont installés les chantiers. Ceci cependant aiderait grandement pour l'achat d'articles qui apparaissent de temps en temps dans les districts ainsi que pour le payement des réparations et d'autres services rendus par les entreprises distritales.

Le département des Finances du siège a donc un rôle extrêmement important dans le suivi des dépenses réalisées par le siège et par les chantiers.

Il doit payer les factures dans les plus courts délais afin de créer un climat de confiance indispensable entre les entreprises, le siège et les chantiers.

D'autre part, le Département des Finances doit suivre avec le plus grand soin les factures émises par lui et en exiger le payement rapide puisque la continuation des travaux en dépend.

e. L'assistance technique

L'assistance technique interne :

.....  
Le chantier doit prêter assistance aux brigades chaque fois que surgit un problème qu'elles ne peuvent résoudre, que ce soit un problème dans la construction du puits, dans l'utilisation de l'équipement ou autres.

De même, le siège doit donner tout l'appui nécessaire dans la résolution de ces problèmes ou d'autres qui peuvent surgir de la réparation des pompes manuelles ou des transports. Si le siège ne peut les résoudre, il lui incombe de chercher la solution auprès des techniciens supérieurs de l'UDAAS. Central ou dans d'autres provinces, par exemple dans la province de Cabo Delgado où est réunie pour le moment une équipe importante d'ingénieurs.

L'assistance technique extérieure :

.....  
Le secteur rural peut prêter assistance à des entités extérieures dans la mesure où cela ne porte pas préjudice à la réalisation du plan.

Il arrive que des entités comme la Santé, l'Education, des Entreprises de Production, ... demandent un appui pour la construction d'un puits ou la réparation d'équipements hydro-mécaniques. Si ces demandes sont adressées au chef de chantier, celui-ci doit exiger que la demande soit faite par écrit et la diriger vers le siège accompagné de l'avis du chef de chantier sur la possibilité de réaliser ces travaux.

Si les conditions sont réunies, le siège donne son accord et élabore un contrat où sont repris les conditions et les prix.

En cas de construction de puits, le chef de chantier donnera son assistance pour la localisation et la construction par des visites sur les lieux et la vente de buses.

En aucun cas, il n'y aura prêt d'équipement (comme trépied, treuil, etc).

L'entité requérante devra assurer

- le transport des matériaux
- le transport du technicien
- le main d'oeuvre
- l'équipement.

Dans le cas de réparation de pompe, le travail sera réalisé par la brigade de plombier in situ, dans les ateliers du chantier ou du siège suivant l'importance de la réparation. Dans ce cas également, l'entité requérante devra assurer le transport de la brigade jusqu'au lieu de travail.

Un troisième cas d'assistance peut se présenter : le louage de transports. La décision incombe au chef de chantier qui ne donnera l'autorisation que quand il aura la certitude que cela ne portera pas préjudice aux travaux.

Quelque soit le type d'assistance réalisée, elle doit figurer dans le rapport mensuel afin de pouvoir élaborer les situations de travail et les factures dans les délais les plus courts : dans le cas d'assistance technique, il faut mentionner le nombre de visites, leur durée et le type d'appui qui a été donné, dans le cas de réparation, le type de réparation et le temps que cela a pris, dans le cas de louage de transport, le kilométrage et le tonnage.

3. LES MOYENS EN TRAVAILLEURS

a. Le siège

Le cas du siège est un peu spécial puisque les différents départements y travaillent pour le secteur rural et pour l'UDAAS en même temps.

b. Les chantiers

Pour que les travaux se déroulent normalement, les chantiers doivent disposer de la force de travail suivante :

1 chef de chantier } un des deux doit être technicien de base  
1 assistant } en approvisionnement en eau.  
1 magasinier  
1 maître d'oeuvre  
3 aides  
1 garde  
2 chauffeurs de tracteurs  
2 aides chauffeurs  
1 plombier (ou technicien de base hydro-mécanique)  
1 aide plombier

c. Les brigades

Les brigades sont constituées de 2 maçons et 2 aides-maçon.

## IV. L'EXÉCUTION DES TRAVAUX

### 1. LA CONSTRUCTION DES PUIITS

La campagne de construction des puits démarre chaque année à la fin de la saison des pluies, c'est à dire au début du mois d'Avril.

A ce moment, les chefs de chantier connaissent le plan général élaboré par le siège, et le nom des villages qui vont bénéficier des travaux, noms qui ont été donnés par les gouvernements départementaux.

Il incombe au chef de chantier d'élaborer son plan de travail, commençant par le village le plus éloigné ou le plus proche, celui dont l'accès est le plus difficile ou le plus facile ... suivant sont expérience des années antérieures. S'il existe un ordre précis donné par le gouvernement départemental ou par le siège il doit suivre cet ordre.

Avant de placer des moyens matériels ou humains quels qu'ils soient dans un village, il faut procéder à une campagne de mobilisation auprès des villageois : accompagné d'une autorité du district, d'une autorité de la localité et d'un représentant de la santé (un technicien de médecine préventive de préférence), le chef du chantier se rend au village pour :

- expliquer clairement le but du travail,
- prendre les données démographiques nécessaires pour déterminer le nombre de puits qu'il faudra construire,
- donner connaissance de l'appui qui sera demandé au village :
  - la main d'oeuvre
  - le logement pour la brigade
  - les facilités d'achat de nourriture pour celui-ci,
- donner connaissance de la durée probable des travaux
- recevoir l'accord de la population.

Si toutes les conditions sont réunies, après avoir reçu l'accord de la population, le chef du chantier procédera à la localisation des puits.

Il faut d'abord déterminer le nombre de ces puits : il existe une norme pour déterminer le nombre de puits désirable pour garantir un approvisionnement en eau raisonnable : il s'agit de un puits pour 500 personnes, ce puits devant être situé dans un rayon de 500 mètres de l'habitation la plus éloignée.

Cette norme provoque certaines observations :

1. L'expérience a montré que planifier la construction de 6 puits ou plus dans le même village est peu rentable. En effet la présence prolongée de la brigade finit par fatiguer le village dont la mobilisation et la volonté diminuent avec le temps.
2. D'autre part, ne pas tenir compte de la norme et décider de construire un seul puits afin de pouvoir aller dans un plus grand nombre de villages la même année est peu rentable aussi. En effet les villageois n'utiliseront pas ce puits et continueront à utiliser les 'puits' traditionnels justifiant cette attitude par les files importantes au seul puits existant.
3. La distance de 500 m est une distance désirable mais théorique. En effet, dans de nombreux cas l'eau ne se trouve pas n'importe où. C'est la nature qui en grande partie décide du site. Il restera au technicien à choisir le meilleur site proposé par la nature (en terme de distance et d'accès) et à expliquer à la population que le puits sera aussi loin que le 'puits' traditionnel mais présentera les avantages de potabilité, de facilité et de permanence.

La localisation proprement dite se fait avec la population du village et de préférence en présence des femmes (par ex. : demandez l'assistance d'un ou de plusieurs représentants de l'organisation des femmes (OMM)). On procède donc à la visite des lieux proposés par les villageois pour voir s'ils présentent les conditions sanitaires minimum :





## 2. MONTAGE, ENTRETIEN ET REPARATION DES POMPES MANUELLES

Jusqu'à maintenant, ce volet des activités du secteur rural est entièrement de la responsabilité du siège. Cependant, le Chantier d'Angoche et celui de Ribaué vont bénéficier bientôt de l'ouverture d'un atelier qui leur permettra de réaliser ces travaux dans les districts voisins du chantier.

### 1. Montage des pompes manuelles :

Les pompes manuelles sont montées :

- dans les puits construits par les brigades. Le montage se fait en présence du responsable du puits lequel reçoit en même temps les informations nécessaires pour bien l'utiliser et pour en prendre soin.
- dans les forages anciens ou nouveaux. Le montage ne se fera qu'après élection par le village d'une personne qui en sera responsable.
- autres cas particuliers : d'une manière générale avant de procéder au montage d'une pompe manuelle, la population qui va en bénéficier doit se réunir et désigner une personne qui en sera responsable.

### 2. L'entretien

Le chantier doit s'organiser pour que chaque pompe reprise dans son fichier soit l'objet d'une visite pour entretien au moins une fois par an (chaque trimestre au mieux).

L'entretien consiste en - fabrication des organes  
- resserrage général des écrous  
- contrôle du puits (ou du forage).

Chaque fois que cela s'avère nécessaire, la brigade doit laisser des orientations pour améliorer l'utilisation des puits et de la pompe.

### 3. Les réparations

Il y a différents niveaux de réparation :

- dans le village
- au chantier
- au siège.

La brigade de plombier lors de ses déplacements dans les villages doit toujours avoir avec elle un stock minimum des pièces qui font l'objet des réparations usuelles.

Ceci permet de réaliser la plus grande partie des réparations sur place et permet d'éviter une indisponibilité souvent très longue de la pompe. C'est particulièrement important dans le cas des forages.

De même, quand le chantier prend connaissance d'une avarie, il doit donner toute priorité pour une réparation rapide.

## ANNEXE 1 : UTILISATION DU BAMBOU DANS LE BÉTON

### 1. Caractéristiques du bambou

a- La résistance à la traction du bambou est sensiblement égale à la résistance à la traction d'un fer à béton de mauvaise qualité:

$$1.400 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \leq \sigma_{\text{bambu}} \leq 1.800 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

b- Le module d'élasticité du bambou est dix fois moindre que celui du fer.

c- Les caractéristiques d'adhérence sont mauvaises.

d- Le bambou est un matériau organique: il peut pourrir ou être détruit par les insectes.

e- Si l'on utilise du bambou très sec comme armature, il va absorber une partie de l'eau du mortier et va ainsi provoquer des fissures dans le béton.

### 2. Précautions minimales

Les points précédents 1.a et 1.b sont incontournables: il faut en tenir compte dans les calculs.

Par contre, on peut remédier partiellement aux problèmes 1.c, 1.d et 1.e.

#### - humidité et destruction par les insectes :

Il faut faire tremper le bambou dans un bassin d'eau pendant deux jours. Puis laisser sécher un jour, à l'ombre. Dans l'eau on aura dissout du D.D.T. ou une solution de 33 % de sulfate de cuivre (cela rend le bambou plus imperméable).

#### - adhérence

- . percer le bambou au sable pour en augmenter la rugosité.
- . couper le bambou dans le sens de la longueur.
- . y pratiquer des entailles
- . le percer de petits tenues ou de clous

### 3. Recommandations pratiques

- couper le bambou en 2 ou en 4 dans le sens de la longueur
- utiliser du bambou de 3 ans d'âge
- tremper le bambou pendant deux jours dans l'eau; laisser sécher à l'ombre un jour.
- dans le moule, placer la partie arrondie du bambou vers le bas afin que le béton puisse occuper tous les espaces vides
- lors du remplissage du moule. éviter tout mouvement du bambou
- l'armature devrait si possible être à 3 dimensions avec des étriers
- le bambou doit être enrobé d'au moins 3cm de béton
- comme le mortier doit être assez fin, on utilisera un gravier de 20 maximum
- idéalement l'espace entre 2 bambous sera supérieur à 2cm mais n'excédera pas 15cm.
- Si, dans ces conditions, le résultat du calcul donne une surface d'armature (bambou) supérieur à celle qui est permise par ces contraintes d'espacement on pourra ligaturer 2 tiges de bambou

### 4. Recommandations de caractère général

- ne pas utiliser du bambou (comme armature) pour des constructions qui doivent supporter des charges importantes (ponts, édifices à étages, etc...)
- le bambou convient pour:
  - des colonnes peu chargées
  - des linteaux de portée inférieure à 4 mètres
  - des dalles de portée inférieure à 4 mètres et

d'épaisseur supérieure à 8 cm  
- ne pas utiliser trop d'eau pour la préparation du  
béton.

---

(1) compilation d'un article technique, paru en néerlandais dans la revue  
Vraagbaak (IV - 4, 1976, pg. 28) (disponible à ATOL).

## ANNEXE 2 : TABLE DES TARIFS APPLIQUÉS AUX PAYEMENTS DES PUISATIERS

Cette table a été élaborée en prenant en considération.

- a) salaire mensuel d'un maçon = 3400,00 MT
- b) salaire mensuel d'un aide = 2700,00 MT
- c) le rythme de production d'un puits par mois
- d) puits complet de 8 mètres de profondeur dont 4 mètres dans l'eau dans un terrain de type I.

### 1. TRAVAIL D'EXCAVATION (prix par mètre creusé)

		Type I sable	Type II sable et argile	Type III empierré calcaire	Type IV roche fermée	
					sans marteau piqueur	avec marteau piqueur
hors de l'eau	maçon	189	252	315	504	126
	aide	150	200	250	400	100
dans l'eau	maçon	252	315	378	567	189
	aide	200	250	300	450	150

### 2. TRAVAIL DE FINITION (prix à la pièce)

type de travail	maçon	aide
buse posée	63	50
lavoir (drain inclus)	504	400
plateforme du puits (drain inclus)	252	200
dalle de couverture	126	100
filtre	126	100
nettoyage	126	100

### 3. VERIFICATION POUR SALAIRE MENSUEL

travail réalisé	salaire du maçon	salaire de l'aide
4 mètres type I hors eau	4 x 189 = 756	4 x 150 = 600
4 mètres type I dans eau	4 x 252 = 1008	4 x 200 = 800
8 buses posées	8 x 63 = 504	8 x 50 = 400
1 lavoir complet	1 x 504 = 504	1 x 400 = 400
1 plateforme complète	1 x 252 = 252	1 x 200 = 200
1 dalle de couverture	1 x 126 = 126	1 x 100 = 100
1 filtre	1 x 126 = 126	1 x 100 = 100
1 nettoyage	1 x 126 = 126	1 x 100 = 100
<b>Total</b>	<b>3402,00</b>	<b>2700,00</b>

Rmq. : tous les autres travaux sont payés sur base d'un salaire journalier de 120,00 Mt pour un maçon et de 104,00 Mt pour son aide et uniquement sur présentation du rapport journalier signé par le secrétaire du village.

## ANNEXE 3 : GUIDE POUR L'UTILISATION DES FICHES DU SECTEUR RURAL : FICHES CP : FICHES POUR LA CONSTRUCTION DES PUIITS

### FICHE CPI : FICHE D'IDENTIFICATION DES PUIITS

Doit être remplie par le chef du chantier en deux exemplaires, un pour le chantier, l'autre pour le siège.

La fiche doit être remplie dans les cas suivants :

- construction d'un nouveau puits
- récupération d'un puits ancien
- construction d'un lavoir, d'un drain ou d'autres infrastructures autour d'un forage ou d'un autre type de point d'eau.

### Méthodologie

1. Dans le titre vient : 'fiche d'identification du puits no. \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_.  
Le numéro n'est pas le numéro d'ordre du puits dans le village mais bien le numéro d'ordre d'ouverture pour tous les puits dans la zone du chantier.  
Exemple : le chantier d'Angoche a déjà ouvert cette année  
1 puits dans le village de Niquera  
1 puits dans le village de Fina  
1 puits dans le village de Rieque  
donc le puits de Niquera aura le no. 1/EA/84  
le puits de Fina aura le no. 2/EA/84  
le puits de Rieque aura le no. 3/EA/84  
EA signifie estaleiro (1) de Angoche,  
de même, EN signifie estaleiro de Nacaroa,  
et ER signifie estaleiro de Ribaué.  
Dès que un nouveau puits est commencé, on ouvre une nouvelle fiche avec le numéro suivant.  
Par exemple, si la brigade ouvre le deuxième puits de Rieque, ce puits aura le numéro 4/EA/84.  
Cette numérotation, permet de savoir à tout moment combien de puits ont été commencé dans l'année et dans la zone du chantier.
2. Le chapitre 1 ne présente pas de difficultés.  
Il est important d'insister sur les données démographiques.  
Savoir la distance du chantier au village aide pour le calcul des quantités de combustible nécessaire
3. Le chapitre 2 traite de la localisation du puits.  
Ne présente pas de difficultés.  
La réponse à la question : 'combien de sondage ont-ils été nécessaires?' n'est pas le nombre total de sondages réalisés pour tous les puits du village mais bien le nombre de sondages réalisés pour ce puits.
4. Le chapitre 3 reprend les informations techniques.  
Le numéro d'ordre est le numéro du puits dans le village et pas le numéro global d'ouverture du titre.  
La hauteur de revêtement est la hauteur de la semelle incluse au niveau du terrain sans compter la margelle.  
La hauteur de captage est la hauteur de la semelle (exclus) au fond du puits.  
Dans le cas d'un puits récupéré qui n'a pas de revêtement et de captage séparé, on remplit seulement la profondeur totale (niveau du terrain au fond du puits).

---

(1) estaleiro = chantier

C P 1 CONSTRUCTION DES PUIITS DANS LES VILLAGES

fiche d'identification du puits no. \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

1 village de :

localité de :

district de :

province de :

distance du village au chantier : km

nombre d'habitants : habitants

2 localisation faite par :

le : \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

combien de sondage ont été nécessaires :

profondeur de l'eau : mètres

description du lieux choisi :

distance jusqu'au centre du quartier : mètres

3 numéro d'ordre du puits dans le village :

chef de brigade :

début du travail le : \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

fin du travail le : \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

profondeur totale : mètres

hauteur du revêtement : mètres

hauteur du captage : mètres

diamètre du revêtement : mètres

diamètre du captage : mètres

hauteur d'eau : mètres le : \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

4 marque de la pompe manuelle :

jour de l'installation : \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

nom de l'installateur :

5 responsable du puits :

âge : ans

études faites :

Dans ces mesures, nulle part ne doit intervenir la hauteur de la margelle. Il est important de mesurer la hauteur d'eau à la fin des travaux. Cette mesure sera faite à l'aube avant que la population n'ait commencé à tirer l'eau.

- 5. Le chapitre 4 ne présente pas de difficultés.
- 6. Le chapitre 5 est très important. Ainsi nous aurons la certitude qu'il existe un(e) responsable pour le puits à qui nous pouvons nous adresser pour demander des informations et donner des recommandations.

FICHE CP2 : FICHE DE VISITE

Doit être remplie par le chef du chantier après chaque visite faite par lui ou par tout autre personne.

Cette fiche sera remplie en 2 exemplaires.

Quand on commence une fiche CP1, on commence automatiquement une fiche CP2 pour enregistrer l'avancement des travaux.

Méthodologie

- 1. Le numéro d'ordre du titre est le numéro d'ordre du puits dans le village.
- 2. La première et la deuxième colonne ne présentent pas de difficultés.
- 3. La troisième et la septième colonne peut engendrer la confusion. En effet il arrive que le niveau de la nappe change pendant la construction. Donc, tant qu'on n'est pas arrivé à l'eau, on remplit la troisième colonne. Dès qu'on est arrivé à l'eau, on remplit la septième colonne même si le niveau d'eau commence à baisser.

Exemple :

nom du visi- teur	date de visite	mètres creusés hors d'eau	.....	mètres creusés dans l'eau	hauteur d'eau	.....	puits terminé
Duarte	20/5/84	1,50					
Duarte	5/6/84	3,50					
Duarte	15/6/84	3,50		1,30	1,00		
Duarte	27/6/84	3,50		2,50	1,80		
Duarte	25/7/84	3,50		3,70	3,00		X

Dans l'exemple, on constate que la nappe a été atteinte après une excavation de 3,50 m et que ce niveau a baissé pendant le reste du fonçage. Bien que le niveau aie baissé, la fiche continue à être remplie en comptant que le fonçage dans l'aquifère à commencé à partir de 3,50 m.

- 4. La colonne 4 doit être remplie avec prudence. Nous avons défini 4 types de terrain différents :  
 type I : sableux  
 type II : sable et argile caillouteux  
 type III : terrain calcaire - terrain avec pierres  
 type IV : roche fermée.  
 S'il y a des types de terrain différents remarqués lors de la même visite, il faut le faire dans la colonne observation et commentaires (dernière colonne).



C P 2 CONSTRUCTION DE PUIITS DANS LES VILLAGES

fiche de visite du puits No.

du village de :

		P U I T S											L A V O I R							
nom du visi- teur	date de la visite	mètres creusés hors d'eau	type de terrain	nbr. de buses de revêtement	semelle	mètres creusés dans l'eau	type de terrain	nbr. de buses de captage	hauteur d'eau en mètre	filtre	dalle	plateforme	drain	puits terminé	plateforme	pieds	tables	drain	lavoir terminé	observation et commentaires

Exemple :

nom du visi- teur	date de visite	mètres creusés hors d'eau	type de terrain	.....	observations et commentaires
Carloso	14/5/84	2,20	I/II		type I = 0,60 m type II : 1,60 m

5. La cinquième colonne ne présente pas de difficultés.
6. La sixième colonne ne présente pas de difficultés.  
On met X quand la semelle est terminée après avoir contrôlé la qualité du travail.
7. Voir point 3 pour la septième colonne.
8. Voir point 4 pour la huitième colonne.
9. Voir point 5 pour la neuvième colonne.
10. Dans la colonne 10, vient une donnée très importante qui doit être prise avec le plus grand soin.  
Dans le cas où le puits est à sec (par exemple, si la brigade a déjà tiré l'eau pour les travaux de fonçage) il faut évaluer la hauteur d'eau rencontrée par le chef de la brigade avant de commencer les travaux.  
Si on dispose d'une montre, il est intéressant de noter en combien de temps le niveau d'eau monte de par exemple 50 cm.
11. La onzième colonne se remplit avec un X quand on a vérifié la présence du filtre qui doit avoir une épaisseur minimum de 15 cm.
12. La douzième colonne se remplit avec un X quand la dalle de couverture est en place.
13. La treizième colonne se remplit avec un X quand la plateforme est terminée. Pendant les travaux, il faut contrôler que les fondations sont suffisamment profondes (40 cm) et qu'elles sont remplies de pierres et de graviers bien damés.
14. La quatorzième colonne se remplit avec un X quand le drain est terminé après contrôle de la largeur (1 mètre) et de la profondeur (40 cm) et vérification de la présence de grosses pierres bien posées.
15. La quinzième colonne se remplit avec un X quand le puits est effectivement terminé y compris le lissage et le chaülage.
16. La seizième colonne se remplit avec un X quand la plateforme du lavoir est terminée après avoir vérifié l'existence de fondations de 50 cm de profondeur.
17. Le dix-septième colonne se remplit avec un X quand les pieds sont prêts.
18. Le dix-huitième colonne se remplit avec un X quand les tablettes sont posées.
19. Le dix-neuvième colonne se remplit avec un X quand le drain est prêt et qu'on a vérifié qu'il a 1 mètre de diamètre et 1 mètre de profondeur mini-

mum et qu'il a été rempli de grosses pierres avec soin.

20. La vingtième colonne se remplit avec un X quand le lavoir est terminé y compris le lissage, les tubes d'évacuation des eaux sales et le chaulage.
21. La colonne vingt-et-un sert à noter toutes les observations et commentaires que l'on juge utiles.

FICHE CP3 : FICHE DE CONTROLE DE L'UTILISATION ET DE LA PRODUCTION

Doit être remplie en deux exemplaires par le chef de chantier ou par son substitut chaque jour pour l'utilisation des matériaux et la production et le dernier jour du mois pour les totaux.

Méthodologie

Cette fiche ne présente pas de grandes difficultés.

Il faut y noter le volume du seau utilisé pour mensurer les quantités de sable, gravier et eau afin de permettre les calculs de contrôle ultérieurs.

La colonne 'total distribué' présente 4 sous-colonnes en blanc. Il faut y mettre les noms des brigades qui dépendent du chantier.

Par exemple, sur les fiches du chantier d'Angoche nous aurons :

Total distribué			
Mogou	Ang	Noma	Mogin

Sur celles du chantier de Nacaroa :

Total distribué			
Erati	Memba	N-Vel	

FICHE CP4 : FICHE DE CONTROLE POUR PAYEMENT

Doit être remplie, de préférence par le chef de chantier, une fois par mois avec un intervalle de 30 jours entre deux contrôles.

Méthodologie

1. Le numéro qui apparaît dans le titre est le numéro d'ordre du puits dans le village.
2. Les lignes correspondantes au fonçage doivent être remplies avec les mesures exactes dans et hors d'eau. Si le puits est sec au moment des mesures, il faut s'informer auprès du chef de brigade.  
Il est obligatoire de noter les types de terrain traversés. Si ce sont des types différents, il faut noter les largeurs des couches traversées.

Exemple :

type de travail	unité	quant	type de terrain traversé
fonçage	hors d'eau mètre	2,80	1 m tI ; 1,80 tII
	dans l'eau mètre	3,00	1 m tI ; 2 m tIII



C P 4 CONSTRUCTION DE PUIITS DANS LES VILLAGES

fiche de contrôle pour payement

village de : puits no.

district de :

désignation du travail		unité	quant.	type de terrain traversé
fonçage	hors d'eau (he)	m		
	dans l'eau (de)	m		
buses	revêtement	pièce		commentaires et/ou observations
	captage	pièce		
dalle de couverture		non	oui	
plateforme		non	oui	
lavoir		non	oui	
nettoyage		non	oui	
filtre		non	oui	

le contrôleur

date du contrôle

chef de la brigade



3. Les lignes correspondantes aux buses se remplissent avec le nombre de buses de chaque type placés.
4. Pour les 5 lignes qui suivent :
  - il faut barrer le OUI si le travail n'est pas fini
  - il faut barrer le NON si le travail est fini.
5. Dans le cadre 'observations et commentaires' il faut noter les informations suivantes :
  - nombre de jours d'absences, nom de l'absent et justification,
  - jours de congé et nom de travailleur en congé,
  - nombre de jours du travail fournis au village par manque de matériaux de construction,
  - les problèmes techniques qui ont imposé de devoir recommencé un travail (ex. le puits s'est effondré après autant de mètres),
  - toute information sur le travail en cours.
6. La fiche de contrôle doit être signée par le contrôleur et par le chef de la brigade.

Cette fiche a une importance énorme. En effet, c'est sur foi de cette fiche que les salaires seront calculés.

Si la fiche entre en contradiction avec la fiche du mois d'avant, on considéra comme réelles les informations référentes au mois précédent sauf si la contradiction est expliquée par un commentaire.

#### FICHE CP5 : FICHE DE DISTRIBUTION

Doit être remplie en deux exemplaires par le magasinier du chantier chaque mois. Ne présente aucune difficulté.

#### FICHE CP6 : FICHE DE RECEPTION

Doit être remplie en deux exemplaires chaque mois par le magasinier du chantier pour ce qui est reçu par le chantier. Pour ce qui est reçu par la brigade, c'est le chef de brigade qui remplit la fiche en deux exemplaires (un exemplaire pour le chantier et l'autre pour le siège).

Il ne faut pas changer de fiche chaque mois, mais à la fin des travaux dans le village, la fiche sera remise au chantier et une nouvelle fiche sera ouverte. Ne présente pas de difficulté.

#### FICHE CP 7 : FICHE DE CALCUL DES SALAIRES

Doit être utilisée par le responsable du calcul des salaires de travailleurs des brigades, c'est à dire, normalement, le responsable du secteur rural au niveau de la province.

Cette fiche sera remplie en tenant compte des informations contenues dans la fiche CP4, dans le rapport journalier des brigades et dans le rapport du chef de chantier.

#### Méthodologie

1. Le numéro qui apparaît dans le titre est le numéro d'ordre du puits dans le village.





C P 7 CONSTRUCTION DE PUITES LES VILLAGES

fiche pour le calcul des salaires

village de :                      puits no. :

désignation du travail	état du travail mois:	réalisé pendant le mois	état du travail mois:	réalisé pendant le mois	état du travail mois:	réalisé pendant le mois	état du travail mois:	réalisé pendant le mois	état du travail mois:	réalisé pendant le mois
mètres foncés hors d'eau et type de terrain										
mètres foncés dans l'eau et type de terrain										
nombre de buses de revêtement placées										
nombre de buses de captage placées										
plateforme terminée inclus le drain										
dalle placée										
filtre placé										
nettoyage fait										
lavoir terminé inclus le drain										
autres travaux réalisés pour le travail										
nbr de fautes maçon justifiées aide										
nbr de fautes maçon injustifiées aide										
nbr de jours travaillés pour le village										
autres observations										

2. La fiche a été faite pour une oeuvre qui peut durer pendant 5 mois. C'est le délais nécessaire en cas de construction de 5 puits dans le même village. Nous avons donc 5 fois les deux colonnes suivantes :

état du travail mois de :	réalisé au cours du mois
------------------------------	-----------------------------

exemple : voir fiches.

Supposons qu'un puits ait été commencé en juillet. Pendant le mois, la brigade a creusé 3,80 m hors d'eau dont 2 m de type I et 1,80 m de type II. Elle a aussi creusé 0,50 m dans l'eau dans un terrain de type III.

D'autre part, la brigade a placé 2 buses de revêtement et a passé 2 jours pour rassembler le gravier nécessaire.

Un des maçons a été absent pendant 5 jours sans justification et un des aides était en vacances pendant tout le mois.

Pendant le mois d'août, la fiche de contrôle nous montre que la brigade a creusé 4,30 m hors d'eau dont 2 m de type I et 2,30 m de type II, et 2,50 m dans l'eau dans un terrain de type III.

Elle a placé 3 buses de revêtement, 3 buses de captage. Le lavoir est terminé et la brigade a travaillé 3 jours pour le village en attendant le matériau de construction. Sur la fiche de contrôle du mois de septembre, nous trouvons que le puits présente 4 mètres creusés hors d'eau, 2,80 m dans l'eau, dont respectivement 2 m tI, 2 m tII et 2,80 m tIII.

Nous trouvons également 3 buses de revêtement, 4 buses de captage, la plate-forme, la dalle, le filtre, le nettoyage et le lavoir.

En plus la brigade n'a pas travaillé pendant 3 jours à cause des pluies. Le puits est terminé.

Avec toutes ces données, nous pouvons remplir la fiche CP7. (Il est bien entendu que ceci est un exemple, la fiche CP7 doit être remplie chaque mois et non pas quand le puits est terminé).

Dans la première colonne : 'état du travail mois de : ' nous écrivons le mois du début du travail, dans notre cas : Juillet. Ensuite, ligne après ligne, on reproduit les données telles qu'on les trouve sur la fiche de contrôle et dans le rapport de la brigade. Dans la seconde colonne, on reproduit les mêmes données puisque ce qui a été réalisé, l'a été dans sa totalité au cours du mois de juillet.

Dans la troisième colonne : 'état du travail mois de : ' on écrit le mois suivant : Août, et on transcrit ligne par ligne les données qui se trouvent sur la fiche de contrôle du mois d'août. On constate immédiatement une contradiction entre les données du mois de juillet et celles du mois d'août. En effet au mois de juillet, la brigade avait commencé le fonçage dans l'eau (50 cm) et au mois d'août, il est noté que la brigade a continué le fonçage hors d'eau. Pour sortir de la contradiction, nous considérons que les données de juillet sont justes et nous comptons donc la profondeur creusée en août comme étant creusée dans l'eau.

En d'autres mots, en juillet nous avons 2 m tI, 1,80 m tII hors d'eaux et 0,5 m tII dans l'eau.

Cela n'a pas de sens de compter ces 50 cm comme étant hors d'eau le mois suivant. Nous allons donc transcrire les données hors d'eau et dans l'eau du mois de juillet dans la colonne du mois d'août en y ajoutant les mètres foncés en plus et en contrôlant soigneusement que les épaisseurs des couches traversées soient justes :

Juillet 1,80 tII he + 0,50 tII de = 2,30 tII

Aout 2,30 tII he = 2,30 tII.

Etant ainsi sorti de la contradiction, nous pouvons remplir l'état du travail au mois d'août.

Dans la quatrième colonne 'réalisé au cours du mois', on écrit la différence entre l'état au mois d'août et l'état au mois de juillet.

On remplit la cinquième colonne avec les données referentes au mois de septembre en veillant aux éventuelles contradictions et la sixième colonne avec la différence entre l'état du mois de septembre et celui du mois d'août.

Exemple de calcul de salaire

a. Introduction

Pour garantir la meilleure rentabilité, le secteur rural paie les salaires des puisatiers en fonction du travail réalisé. Nous avons donc élaboré une table de tarifs (voir annexe 2). Cette table garantit que au cas où la brigade réalise un puits par mois elle recevra le salaire normal. Si elle fait plus d'un puits, elle recevra plus, si elle fait moins, elle recevra moins.

Cependant, il est impossible de compter seulement avec les travaux réalisées, étant donné les difficultés rencontrées pour approvisionner les brigades avec la régularité nécessaire.

Ces difficultés viennent :

- de l'approvisionnement irrégulier en combustible
- de l'approvisionnement irrégulier en ciment et gravier
- du manque d'argent que le secteur vit de temps à autre
- d'autres facteurs.

Nous ne pouvons mépriser ces difficultés, en effet il arrive que nous devions paralyser les travaux pendant quelques semaines, par exemple, par manque d'argent.

Donc, pour calculer les salaires en fonction de la réalité, nous avons besoin de :

- la fiche de contrôle signée par le chef de chantier et par le chef de brigade
- le rapport journalier du chef de brigade signé par le secrétaire du village
- le rapport mensuel du chef de chantier.

b. L'exemple

Dans le village de Mavo, district de Namuno, la brigade est formée de 4 hommes (2 maçons : Mario et José ; 2 aides : André et Braimo).

Elle a terminé 3 puits en 4 mois

1. avec les fiches de contrôle (voir pages suivantes), nous pouvons remplir les fiches de calcul des salaires (voir pages suivantes)
2. avec ces dernières, nous procédons aux calculs des salaires.

Mois de juillet

	type de travail	maçon	aide
puits no 1	2 m tI he	2 x 189 = 378	2 x 150 = 300
	1,8 m tII he	1,8 x 252 = 453,6	1,8 x 200 = 360
	0,5 m tII de	0,5 x 315 = 157,5	0,5 x 250 = 125
	2 buses	2 x 63 = 126	2 x 50 = 100
puits no 2	1,5 m tII he	1,5 x 252 = 378	1,5 x 200 = 300
	1,2 m tIII he	1,2 x 315 = 378	1,2 x 250 = 300
	1 m tIII de	1 x 378 = 378	1 x 300 = 300
	1 buse	1 x 63 = 63	1 x 50 = 50
	1 lavoir	1 x 504 = 504	1 x 400 = 400
	sous total	<u>2816,1</u>	<u>2235</u>
2 jours pierre	2 x 120 = 240	2 x 104 = 208	
TOTAL	<u>3056,1</u>	<u>2443</u>	

3 jours pluie	3 x 120 = 360	3 x 104 = 312
TOTAL	= 3560,4	= 2852

Salaires à recevoir sans altérations.

Mois d'octobre

puits no. 2	1 dalle	1 x 126 = 126	1 x 100 = 100
	1 nettoyage	1 x 126 = 126	1 x 100 = 100
puits no. 3	1 dalle	1 x 126 = 126	1 x 100 = 100
	1 filtre	1 x 126 = 126	1 x 100 = 100
	1 nettoyage	1 x 125 = 125	1 x 100 = 100
	1 lavoire	1 x 504 = 504	1 x 400 = 400
	sous total	= 1134	= 900
	3 jours pierre	3 x 120 = 360	3 x 104 = 312
	TOTAL	= 1494	= 1212

L'aide Braimo s'est absenté la moitié du mois sans justification, il reçoit donc  $1212 - 1212 \times \frac{1}{2} = 606,00$ .

Les autres reçoivent leur salaire augmenté du  $\frac{1}{3}$  de 606,00

soit Mario  $1494 + 606 \times \frac{1}{3} = 1696,00$

José  $1494 + 606 \times \frac{1}{3} = 1696,00$

André  $1212 + 606 \times \frac{1}{3} = 1414,00$ .

Résumé des salaires payés pour la construction des 3 puits					
	Mario	José	André	Braimo	Total mensuel
Juillet	4164,30	3282,70	2700	3551,30	13698,30
Août	4220,70	5537,30	4551,30	4551,30	18860,60
Septembre	3560,40	3560,40	2852	2852	12824,80
Octobre	1696,00	1696,00	1414	1616	3716,00
moyenne s/ 4 mois	3410,40	3519,10	2879,30	2877,60	
moyenne s/ 3 puits	4549,80	4692,10	3839,10	3836,30	

Le salaire total distribué sur 4 mois, est supérieur au salaire mensuel normal.

Ces salaires peuvent être considéré comme des salaires élevés, mais il faut prendre en compte :

- que les salaires théoriques ont été calculé sur la base d'un puits de 8 m foncé dans un terrain de type I, alors que les 3 puits de l'exemple ont en moyenne 7,5 m de profondeur dont 75 % ont été creusés dans des terrains de type II et III.
- que la brigade a passé quelques jours à réunir des pierres ce qui a permis une économie en transport et en argent.
- qu'il s'agit d'un exemple qui réunie un maximum d'irrégularités (absences injustifiés, maladies, vacances, etc.). Il a été décidé de redistribuer les salaires décomptés d'un travailleur entre les autres pour diminuer les absences.

André (un des aides) était en congé : il reçoit donc 2700.

José (1 maçon) était absent sans justification pendant 5 jours. Il recevra donc le salaire calculé pour un maçon diminué de 5/26ième de ce salaire plus le 1/3 du salaire qu'André aurait reçu s'il n'avait pas été en vacances.

$$\text{Soit } 3056,10 - \frac{3056,10 \times 5}{26} + \frac{2443 \times 1}{3} = 3282,70.$$

Mario, l'autre maçon reçoit le salaire du maçon augmenté de la moitié de ce qui a été décompté du salaire de José et du 1/3 du salaire de l'aide qui était en vacances.

$$\text{Soit } 3056,10 + \frac{3056,10 \times 5}{26} \times \frac{1}{2} + \frac{2443,10}{3} = 4164,30.$$

Braïmo, l'autre aide reçoit le salaire calculé augmenté de la moitié de ce qui a été décompté du salaire de José et du 1/3 du salaire d'André.

$$\text{Soit } 2443 + \frac{3056,10 \times 5}{26} \times \frac{1}{2} + \frac{2443 \times 1}{3} = 3551,30.$$

Mois d'août

puits no 1	2,5 m tIII de	2,5 x 378 = 945	2,5 x 300 = 750
	1 buse	1 x 63 = 63	1 x 50 = 50
	3 buses	3 x 63 = 189	3 x 50 = 150
	1 lavoir	1 x 504 = 504	1 x 400 = 400
puits no 2	2,5 m tIII de	2,5 x 378 = 945	2,5 x 300 = 750
	3 buses	3 x 63 = 189	3 x 50 = 150
puits no 3	3,5 m tI he	3,5 x 189 = 661,5	3,5 x 189 = 525
	1,3 m tII he	1,3 x 252 = 327,6	1,3 x 252 = 260
	0,7 m tII de	0,7 x 315 = 220,5	0,7 x 315 = 175
	5 buses	5 x 63 = 315	5 x 50 = 250
	sous total	<u>4359,6</u>	<u>3460</u>
	3 jours village	2 x 120 = 360	3 x 104 = 312
	1 m tI he	1 x 189 = 189	1 x 150 = 150
	TOTAL	<u>4908,6</u>	<u>3922</u>

Le maçon Mario a été malade pendant 10 jours. Il recevra donc :

$$4908,6 - \frac{4908,6 \times 10}{26} + (120 \times 10) = 4220,70.$$

Les autres reçoivent

$$\text{José } 4908,60 + \left( \frac{4908,60 \times 10}{26} \times \frac{1}{3} \right) = 5537,30$$

$$\text{André } 3922 + \left( \frac{4908,6 \times 10}{26} \times \frac{1}{3} \right) = 4551,30$$

$$\text{Braïmo } 3922 + \left( \frac{4908,6 \times 10}{26} \times \frac{1}{3} \right) = 4551,30.$$

Mois de septembre

puits no. 1	1 buse	1 x 63 = 63	1 x 50 = 50
	1 plateforme	1 x 252 = 252	1 x 200 = 200
	1 dalle	1 x 126 = 126	1 x 100 = 100
	1 filtre	1 x 126 = 126	1 x 100 = 100
	1 nettoyage	1 x 126 = 126	1 x 100 = 100
puits no 2	1 m tIII de	1 x 378 = 378	1 x 300 = 300
	3 buses	3 x 63 = 189	3 x 50 = 150
	1 plateforme	1 x 252 = 252	1 x 200 = 200
	1 filtre	1 x 126 = 126	1 x 100 = 100
puits no. 3	1,2 m tII de	1,2 x 315 = 378	1,2 x 250 = 300
	1,8 m tIII de	1,8 x 378 = 680,4	1,8 x 300 = 540
	4 buses	4 x 63 = 252	4 x 50 = 200
	1 plateforme	1 x 252 = 252	1 x 200 = 200
	sous total	= 3200,4	= 2540

C P 4 CONSTRUCTION DE PUIITS DANS LES VILLAGES

fiche de contrôle pour paiement

village de : NAVO

puits no. -1

district de : NAMUNO

désignation du travail		unité	quant.	type de terrain traversé
fonçage	hors d'eau (he)	m	3,80	2 m type I , 1,80 type II
	dans l'eau (de)	m	0,50	type II
buses	revêtement	pièce	2	commentaires et/ou observations  2 jours pour reunir le gravier José : maçon : en vacances depuis 1/7/84 André : aide. maçon : absent 5 jours sans justification
	captage	pièce	0	
dalle de couverture		non	oui	
plateforme		non	oui	
lavoir		non	oui	
nettoyage		non	oui	
filtre		non	oui	

le contrôleur

date du contrôle

chef de la brigade

Pedro

25/7/84

Mario

C P 4 CONSTRUCTION DE PUIITS DANS LES VILLAGES

fiche de contrôle pour paiement

village de : NAVO

puits no. 2

district de : NAMUNO

désignation du travail		unité	quant.	type de terrain traversé
fonçage	hors d'eau (he)	m	9,70	1,50 t I 1,20 t III
	dans l'eau (de)	m	1,00	t III
buses	revêtement	pièce	1	commentaires et/ou observations  voir fiche puits n°1
	captage	pièce	0	
dalle de couverture		non	oui	
plateforme		non	oui	
lavoir		non	oui	
nettoyage		non	oui	
filtre		non	oui	

le contrôleur

date du contrôle

chef de la brigade

Pedro

25/7/84

Mario

CP 4 CONSTRUCTION DE PUIITS DANS LES VILLAGES

fiche de contrôle pour paiement

village de : MAVO puits no. 1

district de : NAMUNO

désignation du travail		unité	quant.	type de terrain traversé
fonçage	hors d'eau (he)	m	4,30	2m tI + 2,30 tII
	dans l'eau (de)	m	2,50	tIII
buses	revêtement	pièce	3	commentaires et/ou observations  3 jours de travail pour le village. Malade (magon) Malade 10 jours
	captage	pièce	3	
dalle de couverture		non	<del>oui</del>	
plateforme		non	<del>oui</del>	
lavoir		<del>non</del>	oui	
nettoyage		non	<del>oui</del>	
filtre		non	<del>oui</del>	

le contrôleur

Pedro

date du contrôle

27/8/84

chef de la brigade

Mario

CP 4 CONSTRUCTION DE PUIITS DANS LES VILLAGES

fiche de contrôle pour paiement

village de : MAVO puits no. 2

district de : NAMUNO

désignation du travail		unité	quant.	type de terrain traversé
fonçage	hors d'eau (he)	m	9,70	1,50 tII 1,20 tIII
	dans l'eau (de)	m	3,50	tIII
buses	revêtement	pièce	3	commentaires et/ou observations  voir fiche puits n°1
	captage	pièce	1	
dalle de couverture		non	<del>oui</del>	
plateforme		non	<del>oui</del>	
lavoir		<del>non</del>	oui	
nettoyage		non	<del>oui</del>	
filtre		non	<del>oui</del>	

le contrôleur

Pedro

date du contrôle

27/8/84

chef de la brigade

Mario

CP 4 CONSTRUCTION DE PUIS DANS LES VILLAGES

fiche de contrôle pour paiement

village de : MAVO puits no. 3

district de : NAMUNO

désignation du travail		unité	quant.	type de terrain traversé
fonçage	hors d'eau (he)	m	4,80	3,50 tI 1,30 tII
	dans l'eau (de)	m	0,70	tII
buses	revêtement	pièce	5	commentaires et/ou observations - voir fiche puits n° 1 - la brigade avait creusé 2m tI qui se sont effondrés à cause des pluies, elle a donc dû recommencer
	captage	pièce	0	
dalle de couverture		non	oui	
plateforme		non	oui	
lavoir		non	oui	
nettoyage		non	oui	
filtre		non	oui	

le contrôleur

Pedro

date du contrôle

27/8/84

chef de la brigade

Manio

CP 4 CONSTRUCTION DE PUIS DANS LES VILLAGES

fiche de contrôle pour paiement

village de : MAVO puits no. 4

district de : NAMUNO

désignation du travail		unité	quant.	type de terrain traversé
fonçage	hors d'eau (he)	m	4	2m tI 2m tII
	dans l'eau (de)	m	2,80	2,80 tIII
buses	revêtement	pièce	3	commentaires et/ou observations 3 jours d'arrêt à cause des pluies  PUITS TERMINE
	captage	pièce	4	
dalle de couverture		non	oui	
plateforme		non	oui	
lavoir		non	oui	
nettoyage		non	oui	
filtre		non	oui	

le contrôleur

Pedro

date du contrôle

24/9/84

chef de la brigade

Manio



CP 4 CONSTRUCTION DE PUIS DANS LES VILLAGES

fiche de contrôle pour paiement

village de : MAVO puits no. 2

district de : NAMUNO

désignation du travail		unité	quant.	type de terrain traversé
fonçage	hors d'eau (he)	m	9,70	1,50 t <sup>I</sup> 1,20 t <sup>II</sup>
	dans l'eau (de)	m	3,50	t <sup>III</sup>
buses	revêtement	pièce	3	commentaires et/ou observations voir fiche puits no 1
	captage	pièce	4	
dalle de couverture		non	<del>oui</del>	
plateforme		<del>non</del>	oui	
lavoir		<del>non</del>	oui	
nettoyage		non	<del>oui</del>	
filtre		<del>non</del>	oui	

le contrôleur

Pedro

date du contrôle

24/9/84

chef de la brigade

Maric

CP 4 CONSTRUCTION DE PUIS DANS LES VILLAGES

fiche de contrôle pour paiement

village de : MAVO puits no. 3

district de : NAMUNO

désignation du travail		unité	quant.	type de terrain traversé
fonçage	hors d'eau (he)	m	5,50	3,50 t <sup>I</sup> 2m t <sup>II</sup>
	dans l'eau (de)	m	3,00	1,20 t <sup>II</sup> 1,80 t <sup>III</sup>
buses	revêtement	pièce	5	commentaires et/ou observations voir fiche puits no 1
	captage	pièce	4	
dalle de couverture		non	<del>oui</del>	
plateforme		<del>non</del>	oui	
lavoir		non	<del>oui</del>	
nettoyage		non	<del>oui</del>	
filtre		non	<del>oui</del>	

le contrôleur

Pedro

date du contrôle

24/9/84

chef de la brigade

Maio

C P 4 CONSTRUCTION DE PUIIS DANS LES VILLAGES

fiche de contrôle pour paiement

village de : MAVO puits no. 2

district de : NAMUNO

désignation du travail		unité	quant.	type de terrain traversé
fonçage	hors d'eau (he)	m	9,70	
	dans l'eau (de)	m	3,50	
buses	revêtement	pièce	3	commentaires et/ou observations
	captage	pièce	4	
dalle de couverture		<del>non</del>	oui	3 jours pour revêtir les pierres du chain Braiho (aide-magasin) absent depuis le 15/10/84 sans justification PUIIS TERMINE
plateforme		<del>non</del>	oui	
lavoir		<del>non</del>	oui	
nettoyage		<del>non</del>	oui	
filtre		<del>non</del>	oui	

le contrôleur

Pedro

date du contrôle

28/10/84

chef de la brigade

Manio

C P 4 CONSTRUCTION DE PUIIS DANS LES VILLAGES

fiche de contrôle pour paiement

village de : MAVO puits no. 3

district de : NAMUNO

désignation du travail		unité	quant.	type de terrain traversé
fonçage	hors d'eau (he)	m	5,50	
	dans l'eau (de)	m	3,00	
buses	revêtement	pièce	5	commentaires et/ou observations
	captage	pièce	4	
dalle de couverture		<del>non</del>	oui	voir fiche puits n°2  PUIIS TERMINE
plateforme		<del>non</del>	oui	
lavoir		<del>non</del>	oui	
nettoyage		<del>non</del>	oui	
filtre		<del>non</del>	oui	

le contrôleur

Pedro

date du contrôle

28/10/84

chef de la brigade

Manio

CP 7 CONSTRUCTION DE PUIS LES VILLAGES

fiche pour le calcul des salaires

village de : MAVO puits no. : 1

désignation du travail	état du travail mois: juillet	réalisé pendant le mois	état du travail mois: AOUT	réalisé pendant le mois	état du travail mois: SEPT	réalisé pendant le mois	état du travail mois:	réalisé pendant le mois	état du travail mois:	réalisé pendant le mois
mètres foncés hors d'eau et type de terrain	2m tI 1.80 tII	2m tI 1.80 tII	2m tI 1.80 tII	0 0	2m tI 1.80 tII	0 0				
mètres foncés dans l'eau et type de terrain	0.50 tII	0.50 tII	0.50 tII 2.50 tII	0 2.50 tII	0.50 tII 2.50 tII	0 0				
nombre de buses de revêtement placées	2	2	3	1	3	0				
nombre de buses de captage placées	—	0	3	3	4	1				
plateforme terminée inclus le drain	—	0	non	0	oui	1				
dalle placée	—	0	non	0	oui	1				
filtre placé	—	0	non	0	oui	1				
nettoyage fait	—	0	non	0	oui	1				
lavoir terminé inclus le drain	—	0	oui	1	oui	0				
autres travaux réalisés pour le travail	2 jours p/pièces									
nbr de fautes maçon justifiées aide	André : vacances		Mario : malade 10j							
nbr de fautes maçon injustifiées aide	Félix : 5 jours									
nbr de jours travaillés pour le village			3 jours							
autres observations					3 jours arrêtés à cause des pluies					

PUITS TERMINE

CP 7 CONSTRUCTION DE PUIITS LES VILLAGES

fiche pour le calcul des salaires

village de : MAVO puits no. : 2

désignation du travail	état du travail mois: JUILLET	réalisé pendant le mois	état du travail mois: AOÛT	réalisé pendant le mois	état du travail mois: SEPT	réalisé pendant le mois	état du travail mois: OKT	réalisé pendant le mois	état du travail mois:	réalisé pendant le mois
mètres foncés hors d'eau et type de terrain	1,50 t <sup>II</sup> 1,20 t <sup>III</sup>	1,50 t <sup>II</sup> 1,20 t <sup>III</sup>	1,50 t <sup>II</sup> 1,20 t <sup>III</sup>	0 0	1,50 t <sup>II</sup> 1,20 t <sup>III</sup>	0 0	id	0 0		
mètres foncés dans l'eau et type de terrain	1,00 t <sup>III</sup>	1 t <sup>III</sup>	3,50 t <sup>III</sup>	2,50 t <sup>III</sup>	3,50 t <sup>III</sup>	0	id	0		
nombre de buses de revêtement placées	1	1	3	2	3	0	3	0		
nombre de buses de captage placées	0	0	1	1	4	3	4	0		
plateforme terminée inclus le drain	non	0	non	0	oui	1	oui	0		
dalle placée	non	0	non	0	non	0	oui	1		
filtre placé	non	0	non	0	oui	1	oui	0		
nettoyage fait	non	0	non	0	non	0	oui	1		
lavoir terminé inclus le drain	oui	1	oui	0	oui	0	oui	0		
autres travaux réalisés pour le travail							3 jours p/pières			
nbr de fautes maçon justifiées aide										
nbr de fautes maçon injustifiées aide							Braimo depuis le 15/10			
nbr de jours travaillés pour le village										
autres observations										

PUIITS TERMINE

CP 7 CONSTRUCTION DE PUIITS LES VILLAGES

fiche pour le calcul des salaires

village de : MAYO      puits no. : 3

désignation du travail	état du travail mois: AOUT	réalisé pendant le mois	état du travail mois: SEPT	réalisé pendant le mois	état du travail mois: OCT	réalisé pendant le mois	état du travail mois:	réalisé pendant le mois	état du travail mois:	réalisé pendant le mois
mètres foncés hors d'eau et type de terrain	3,50 tI 1,30 tII	3,50 tI 1,30 tII	3,50 tI 1,30 tII	0 0	id	0				
mètres foncés dans l'eau et type de terrain	0,70 tII	0,70 tII	1,50 tII 1,80 tIII	1,20 tII 1,80 tIII	id	0				
nombre de buses de revêtement placées	5	5	5	0	5	0				
nombre de buses de captage placées	0	0	4	4	4	0				
plateforme terminée inclus le drain	non	0	oui	1	oui	0				
dalle placée	non	0	non	0	oui	1				
filtre placé	non	0	non	0	oui	1				
nettoyage fait	non	0	non	0	oui	1				
lavoir terminé inclus le drain	non	0	non	0	oui	1				
autres travaux réalisés pour le travail										
nbr de fautes maçon justifiées aide										
nbr de fautes maçon injustifiées aide										
nbr de jours travaillés pour le village										
autres observations	ont du recommencer en tI									

## ANNEXE 4 : GUIDE POUR L'UTILISATION DES FICHES DU SECTEUR RURAL

FICHE BM : FICHE POUR L'INSTALLATION, ENTRETIEN ET REPARATION DES POMPES MANUELLES.

### FICHE BMI : FICHE D'IDENTIFICATION

Doit être remplie en deux exemplaires (1 pour le chantier, l'autre pour le siège) par le chef de la brigade de plombier ou par le chef du chantier dès qu'une nouvelle pompe a été installée ou qu'une vieille a été récupérée si celle-ci n'a pas encore été enregistrée sur fiche.

### Méthodologie

1. Le chapitre 1 reprend des informations importantes :
  - localisation : il est nécessaire de noter le nom du village ou du lieu. S'il s'agit d'une pompe installée avant 1985, il est utile de noter le nom qui était en usage. S'il y a plus d'une pompe au même endroit, il faut décrire le lieu de manière à ce qu'il n'y ait pas de confusion. S'il s'agit de pompes installées dans les puits construits par le chantier, il faut indiquer le numéro d'ordre du puits dans le village.
  - population : il faut essayer d'identifier qu'elle est la partie du village qui va utiliser le point d'eau. Si ce n'est pas possible, il faut noter le nombre total d'habitants.
  - type de point d'eau : il est nécessaire de bien l'identifier. 'Autre' peut être une source protégée, une citerne d'eau de pluie, une citerne remplie par gravité, etc.
2. Le chapitre 2 reprend les informations techniques relatives à la pompe. Ces informations sont capitales en cas de panne pour savoir quel est le type de pièces qu'il faut prendre pour la réparation.
3. Le chapitre 3 reprend les informations concernant le point d'eau :
  - la profondeur totale est la distance qui va du niveau du terrain jusqu'au fond dans le cas d'un puits ou d'un forage. C'est la profondeur utile dans le cas d'une citerne.
  - le niveau statique est la profondeur à laquelle se trouve la nappe et pas la hauteur de la couche d'eau.
  - le niveau dynamique est la profondeur à laquelle se trouve la nappe lorsque l'on pompe le débit noté sur la ligne supérieure.
4. Le nom du responsable : s'il s'agit d'un puits construit par le chantier, le puits aura déjà un(e) responsable au moment du montage de la pompe. S'il s'agit d'un point d'eau récupéré ou amélioré, la brigade doit réunir la population qui va bénéficier de la pompe pour que celle-ci désigne un responsable. On ne peut en aucun cas placer une pompe s'il n'y a pas une personne désignée pour en prendre soin.

### FICHE BM2 : FICHE D'ENTRETIEN OU DE REPARATION

Doit être remplie en 1 exemplaire par le chef de la brigade de plombier ou par le chef du chantier. Chaque fois qu'on ouvre une fiche BM1, on doit ouvrir une fiche BM2.

Chaque intervention, quelle qu'elle soit, doit être décrite sur la fiche.

# BM2 POMPES MANUELLES

fiche d'entretien et / ou de réparation

pompe manuelle de :

date et nom de l'opérateur	entretien	réparation	décrire la panne et si possible les causes	décrire toutes les actions réalisées. Noter les modifications apportées en relation à la fiche BM1	mètre d'eau

### Méthodologie

1. La première colonne ne présente pas de difficulté.
2. La 2ième et la 3ième se remplissent avec un X pour identifier le type d'intervention : entretien (serrer les boulons, lubrifier, ...) ou réparation.
3. La 4ième colonne sert à décrire les pannes survenues et leurs causes probables. Ceci permettra d'analyser les faiblesses de la pompe et donc d'expliquer à la population comment l'utiliser pour éviter ces pannes.
4. La 5ième colonne est très importante puisqu'elle sert à noter les mesures prises. Si, pour réparer, on a modifié une des données reprises dans la fiche BM1 (profondeur du cylindre, diamètre) il faut le noter expressément. Si l'on change la pompe en son entier, il faut ouvrir une nouvelle fiche BM1 et une nouvelle BM2 et archiver les anciennes.
5. La 6ième colonne permet de noter la profondeur de l'eau. Cette information est importante puisqu'elle permet d'avoir une idée du comportement du point d'eau. Il est évident que ce type de mesure doit être pris quand le niveau de la nappe est au plus haut, c'est à dire à l'aube quand personne n'a déjà tiré de l'eau.

### FICHE DE RAPPORT JOURNALIER

Cette fiche n'est pas numérotée puisqu'elle doit être utilisée quelque soit le champ d'activité.

Dans le cas des brigades, elle sert en partie pour calculer les salaires. Il faut y noter chaque jour les événements de la journée et elle doit être remise au chef de chantier dûment signée par le chef de la brigade et le secrétaire du village.



rapport journalier de :

mois de :

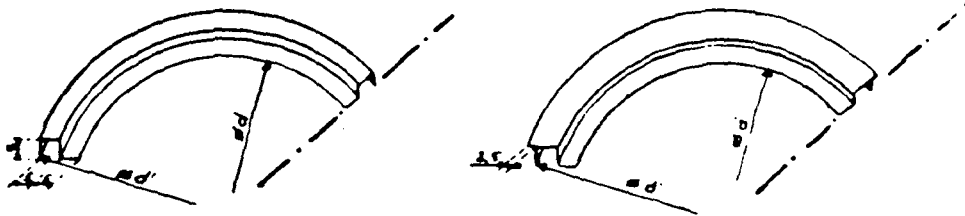
lundi	
mardi	
mercredi	
jeudi	
vendredi	
samedi	
	DIMANCHE
lundi	
mardi	
mercredi	
jeudi	
vendredi	
samedi	
	DIMANCHE
lundi	
mardi	
mercredi	
jeudi	
vendredi	
samedi	
	DIMANCHE
lundi	
mardi	
mercredi	
jeudi	
vendredi	
samedi	
	DIMANCHE
lundi	
mardi	
mercredi	
jeudi	
vendredi	
samedi	
	DIMANCHE

ANNEXE 5 : LES DESSINS ET LES FIGURES

ANNEXE 5: LES DESSINS ET LES FIGURES

MOULE METALLIQUE

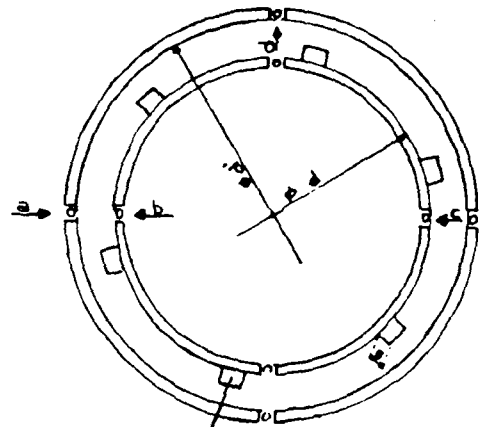
vue partielle en perspective  
du moule d'emboîtement  
inférieur et du moule d'emboîtement  
supérieur



$d$  = diamètre intérieur 0.90m p/moule de captage  
" " 1.30m " " revêtement  
 $d'$  = diamètre extérieur 1.10m p/moule de captage  
" " 1.50m " " revêtement

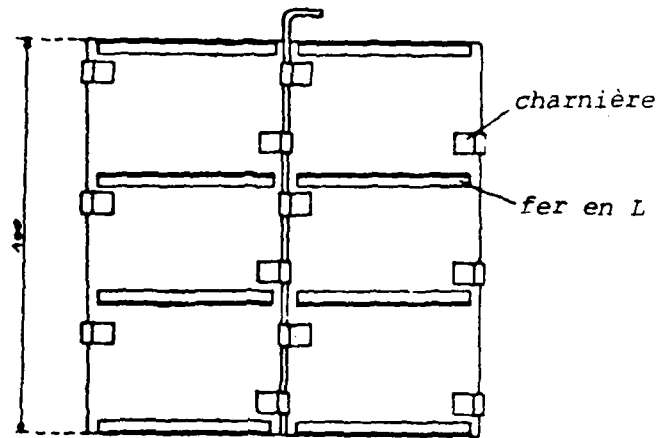
moule extérieur et intérieur = 4 pièces chacun  
moule p/emboîtement supérieur = 1 pièce  
inférieur = 2 pièces  
tôle de 3mm

vue de dessus



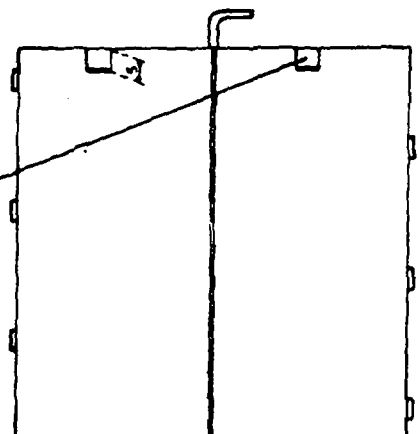
assise du moule d'emboîtement supérieur

de 2 pièces de l'intérieur du moule intérieur  $b$   
de l'extérieur du moule extérieur  $a$



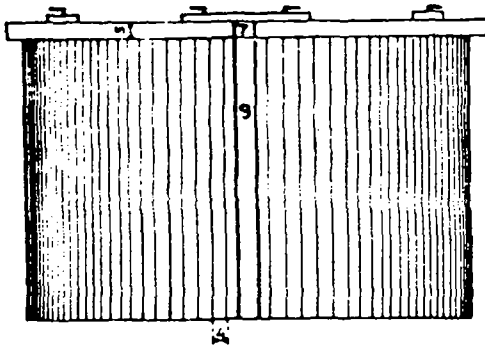
vue de 2 pièces de l'extérieur du moule intérieur  $c$   
ou de l'intérieur du moule extérieur  $d$

assise du moule  
d'emboîtement supérieur

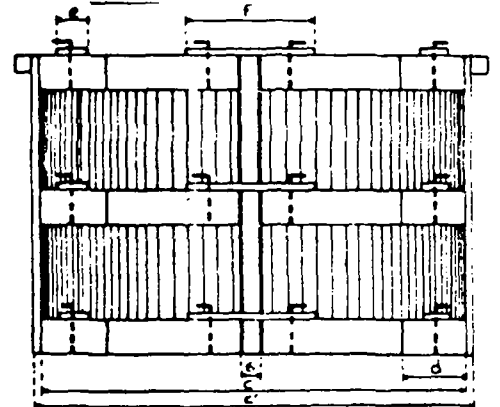


MOULE EN BOIS

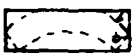


extérieur du moule intérieur



intérieur du moule intérieur

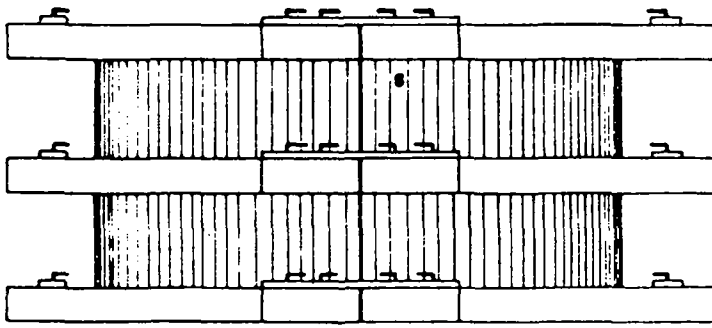


résumé des pièces

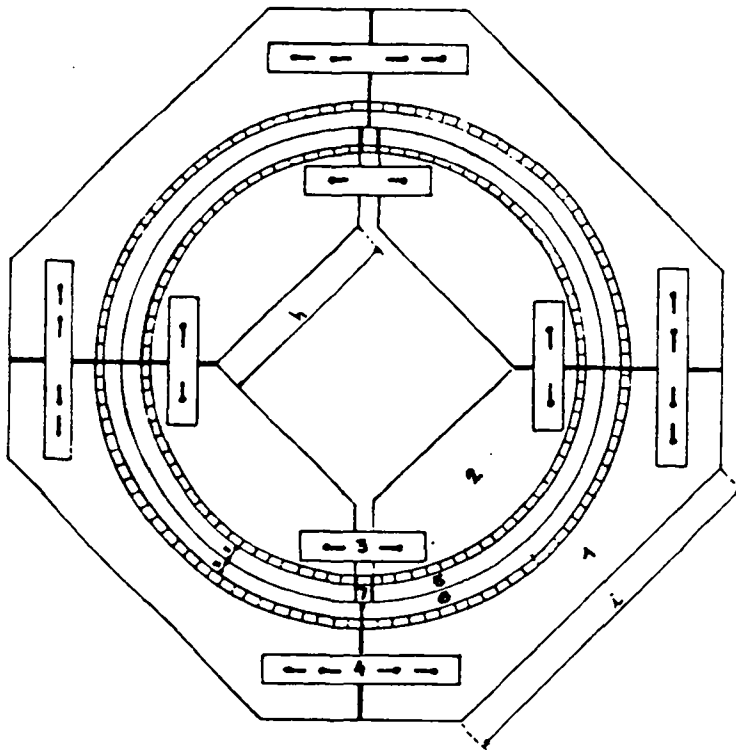
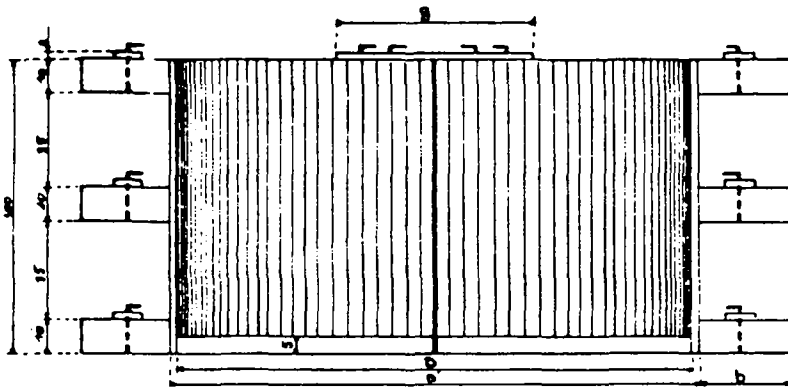
pièce N°	description	buse de revêtement	buse de captage
1		rayon = 77 a = 28 b = 30 12 planches L = 155 l = 45 esp = 10	rayon = 57 a = 23 b = 25 12 planches L = 120 l = 40 esp = 10
2		rayon = 63 a = 18 b = 21 12 planches L = 100 l = 35 esp = 10	rayon = 43 a = 13 b = 16 12 planches L = 65 l = 25 esp = 10
3		12 planches 36 x 10 x 2	12 planches 26 x 10 x 2
4		12 planches 60 x 10 x 2	12 planches 50 x 10 x 2
5&6		r <sub>1</sub> = 75 r <sub>2</sub> = 70 r <sub>3</sub> = 65 4 planches L = 110 l = 35 esp = 5	r <sub>1</sub> = 55 r <sub>2</sub> = 50 r <sub>3</sub> = 45 4 planches L = 80 l = 28 esp = 5
7		2 blocs 6 x 5 x 5	idem
8		218 planches 100 x 4 x 2	156 planches 100 x 4 x 2
9		2 planches 100 x 6 x 2	idem

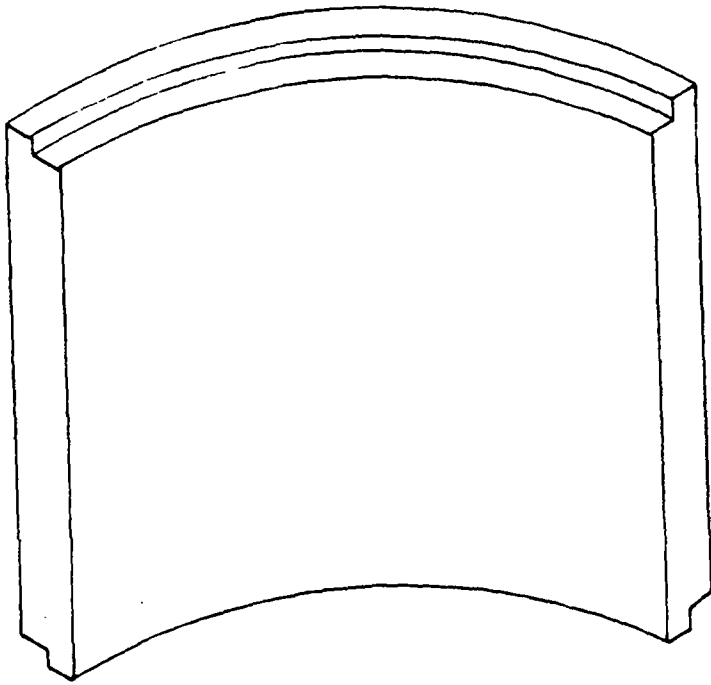
dimension		
	buse de revêtement	buse de captage
a	150	110
a'	154	114
b	28	23
c	126	86
c'	130	90
d	18	13
e	10	10
f	36	26
g	60	50
h	59	39
i	100	80

*extérieur du moule extérieur*

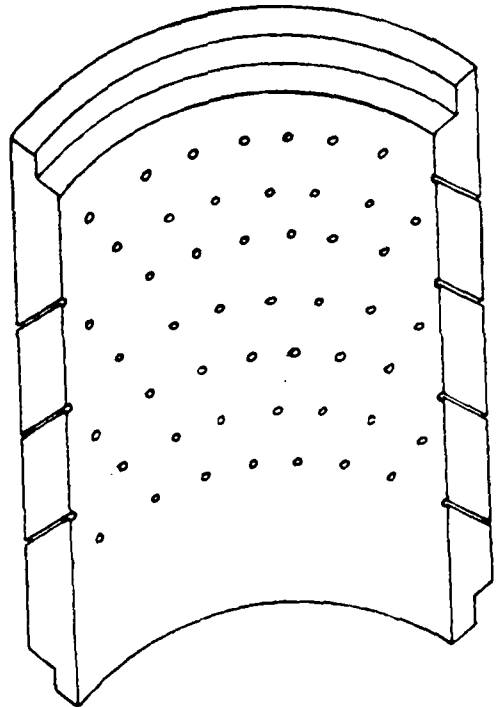


*intérieur du moule extérieur*

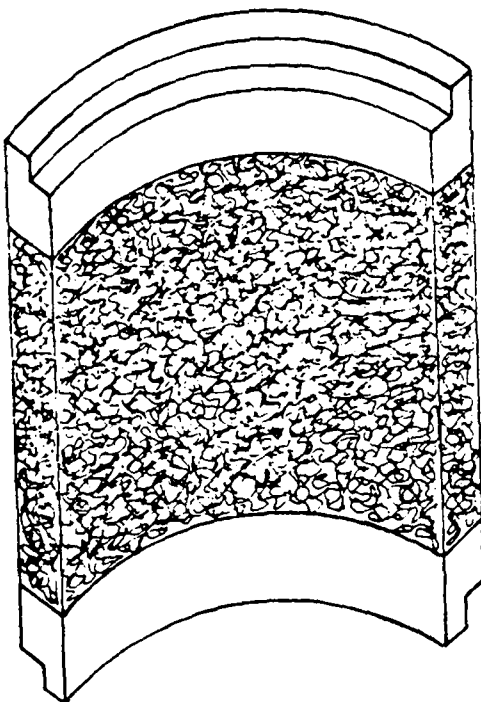




*buse de revêtement*



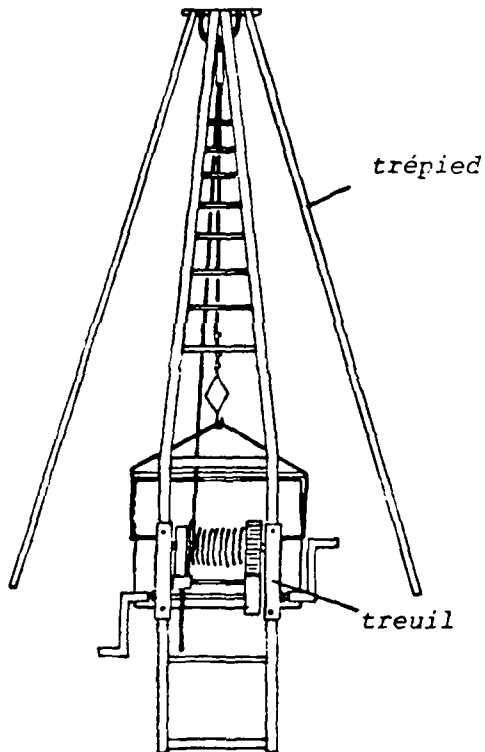
*buse de captage avec trous*



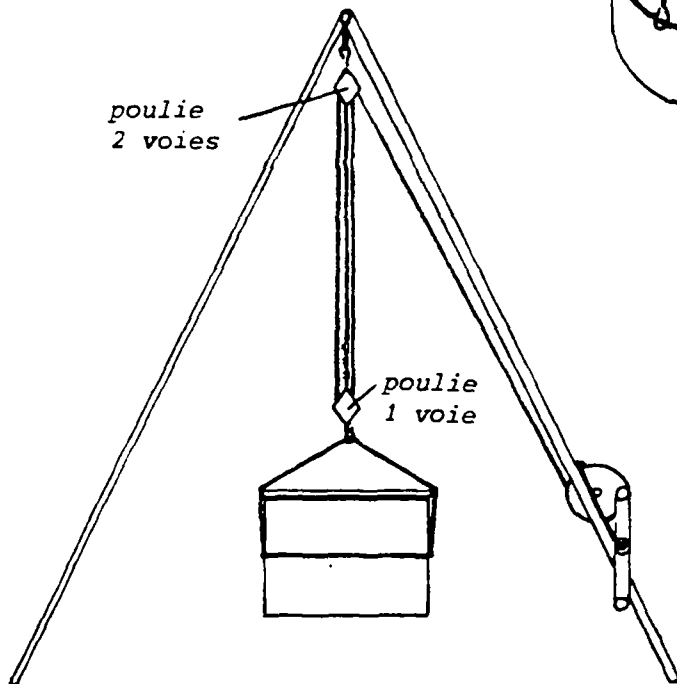
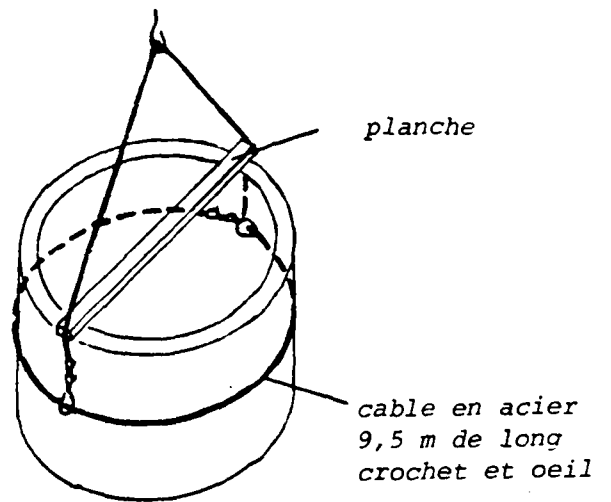
*buse de captage*

*béton poreux*

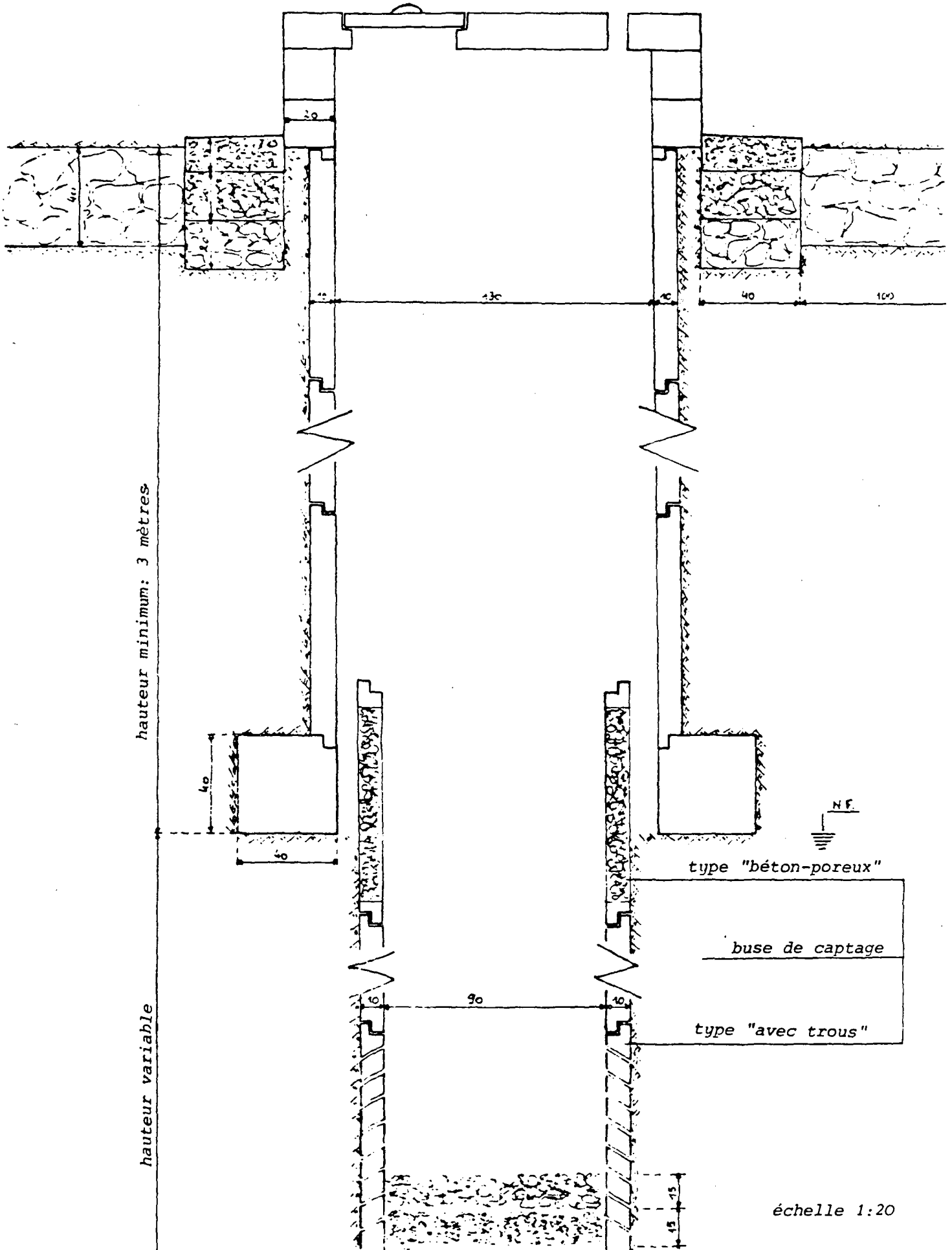
MONTAGE DU TREPIED ET DU TREUIL



montage pour déplacement des buses



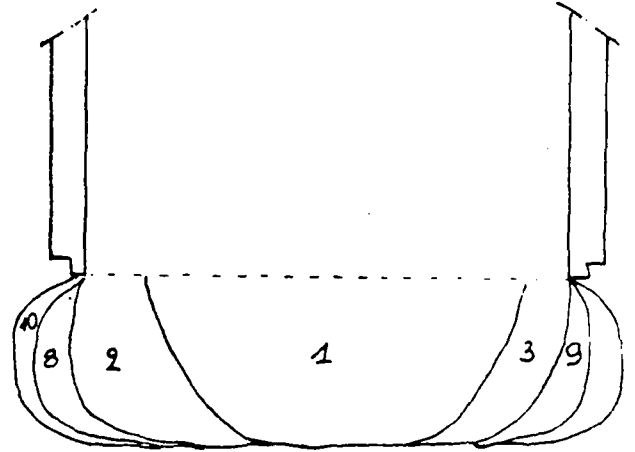
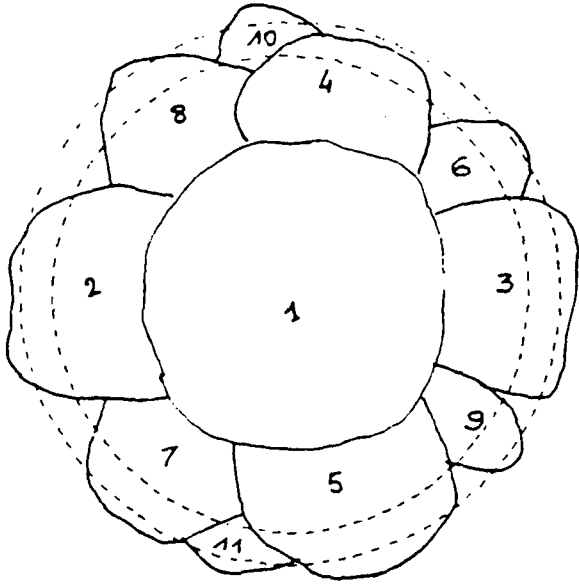
PUITS



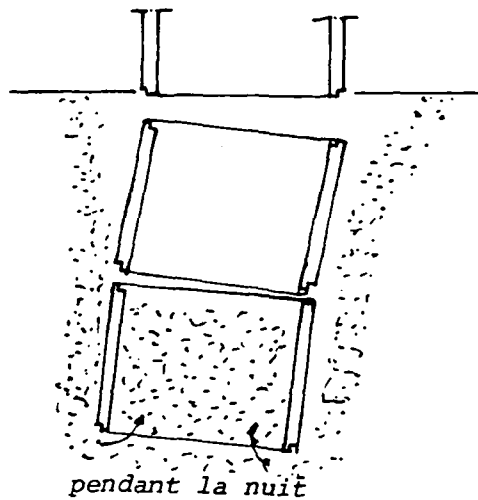
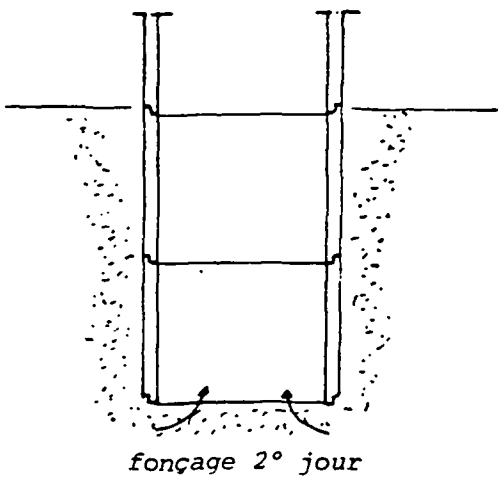
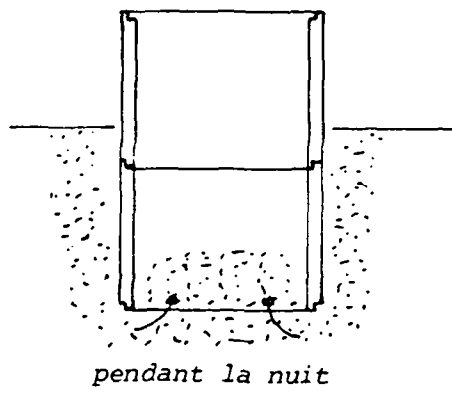
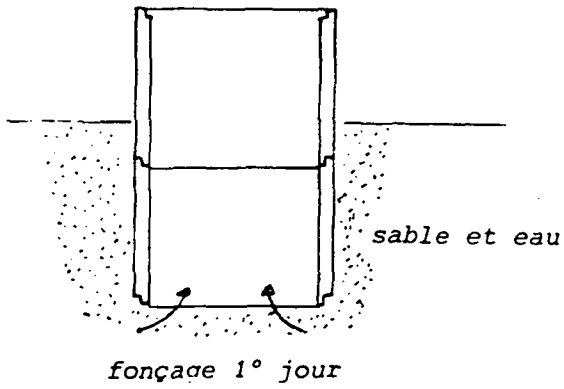
échelle 1:20



CREUSEMENT A L'INTERIEUR DES BUSES

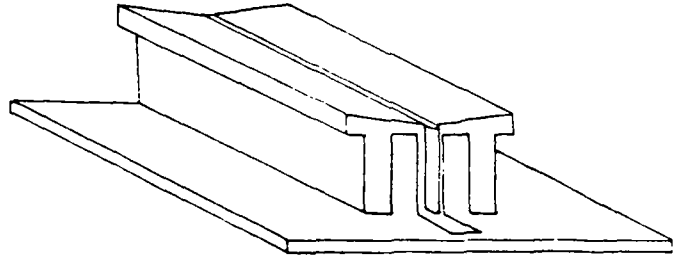


PROBLEME DU AU FONCAGE EN TERRAIN SABLEUX

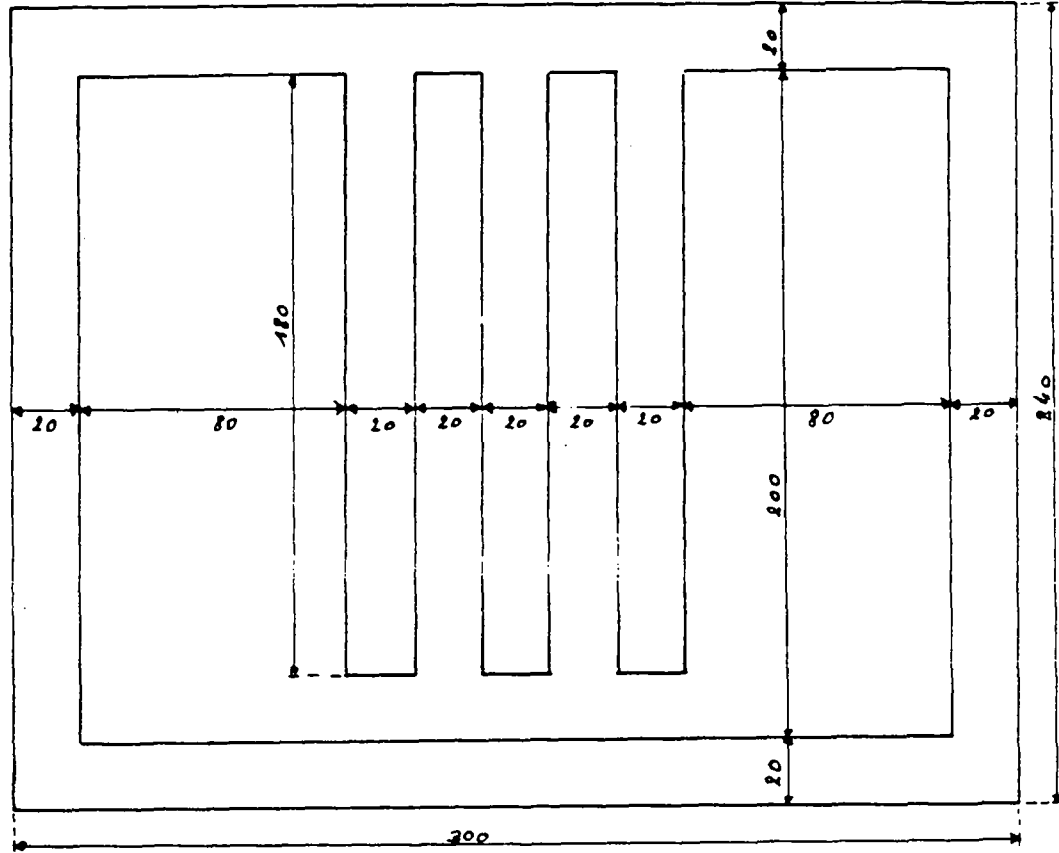


LAVOIR

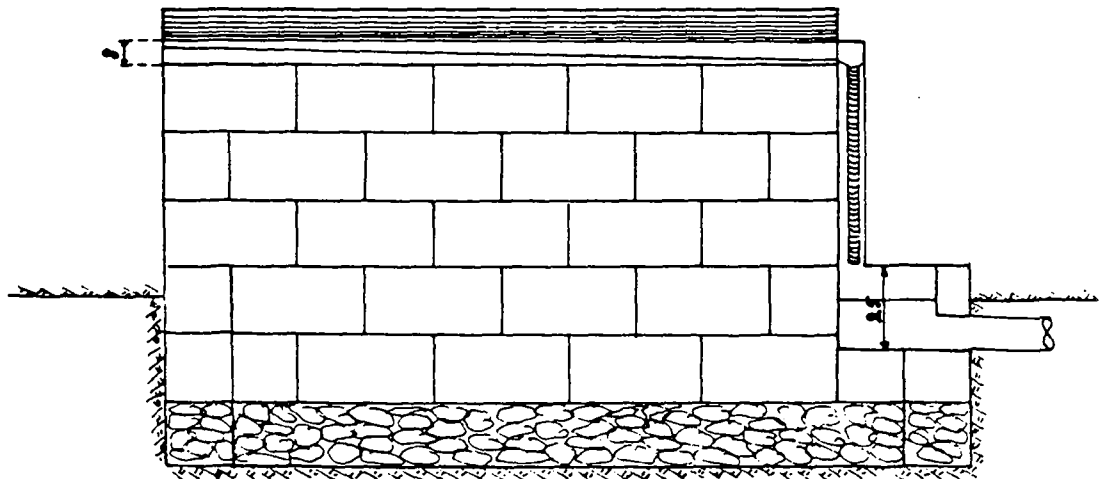
vue en perspective (sans échelle)



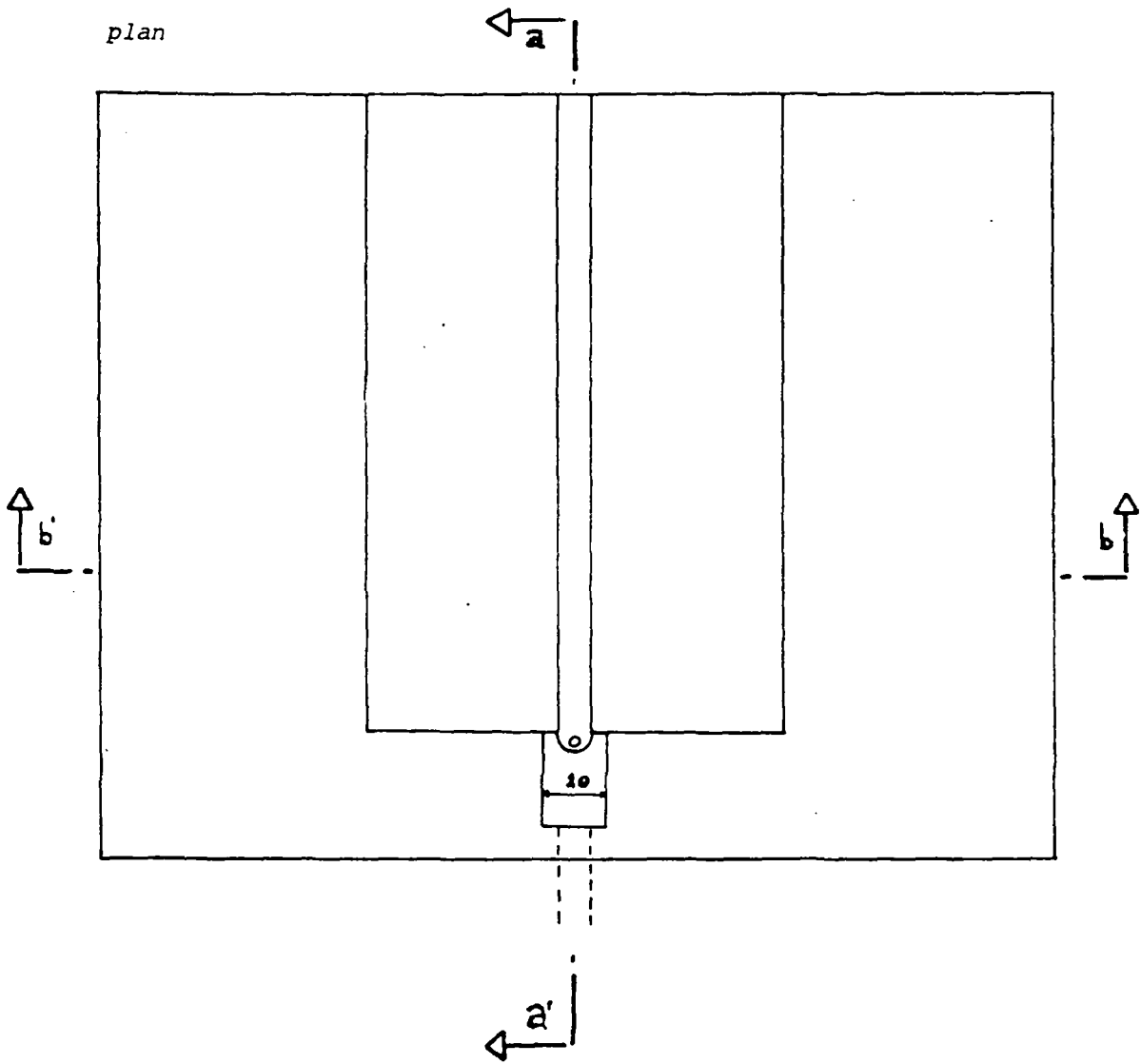
plan des fondations



coupe aa'

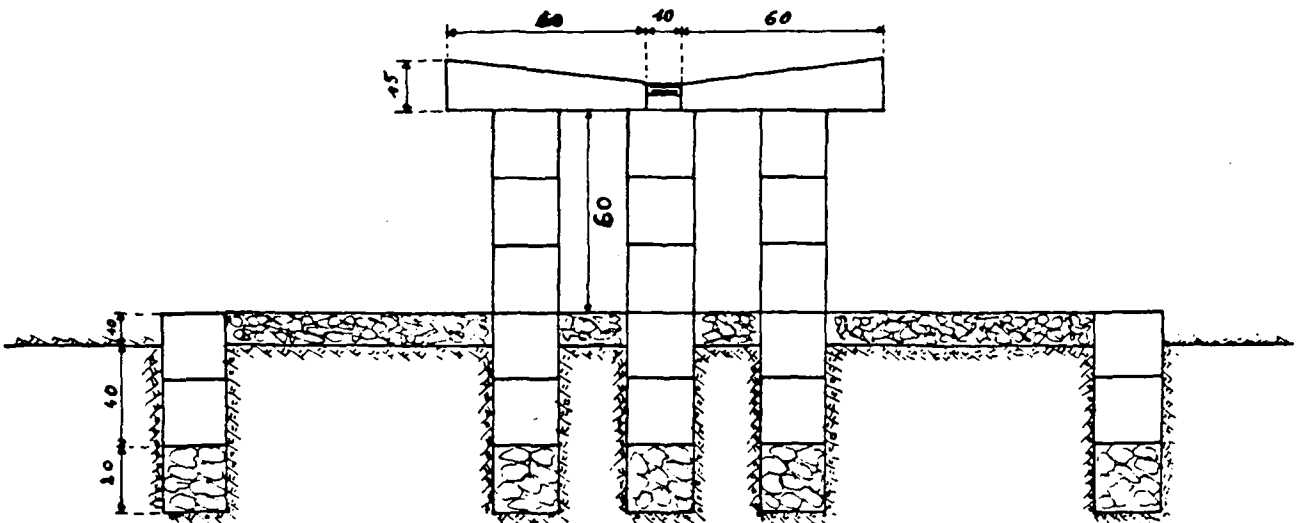


plan



échelle appr. :  $\frac{1}{20}$

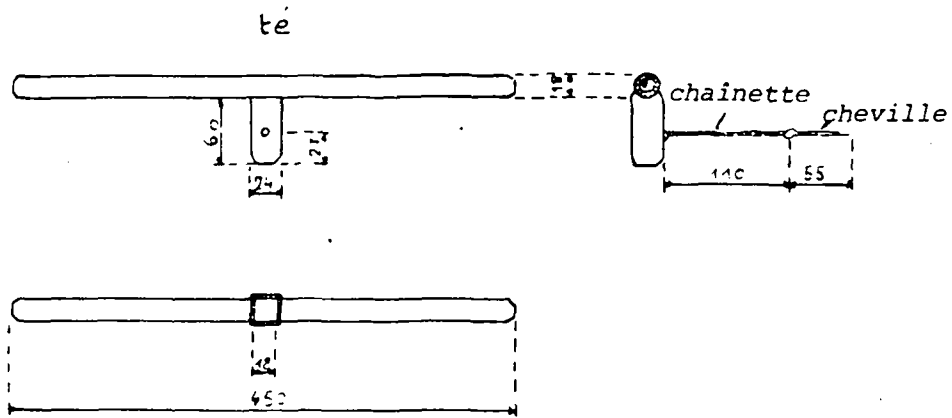
coupe bb'



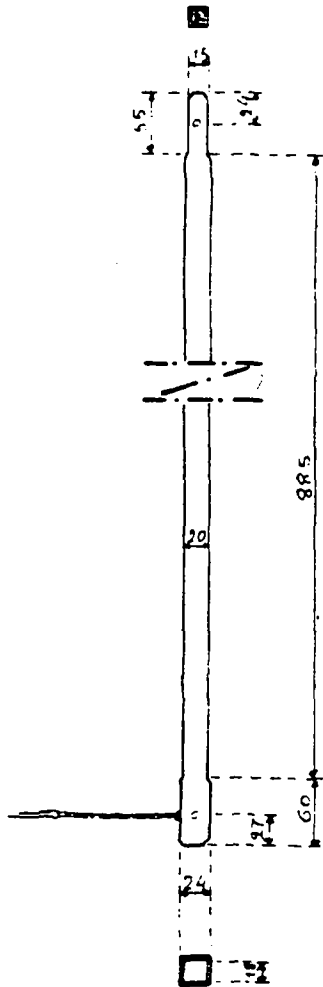
TARIERE

échelle 1:  $\frac{20}{3}$

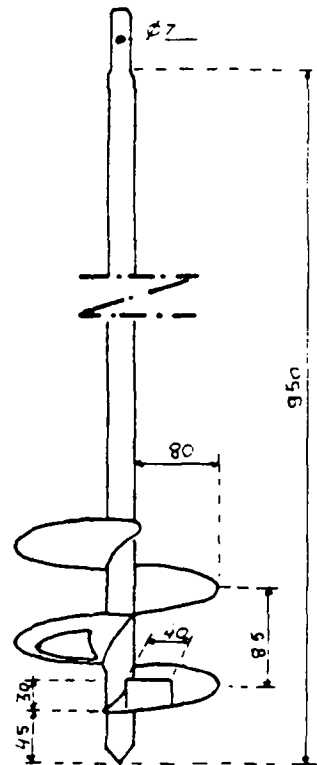
toutes dimensions en mm

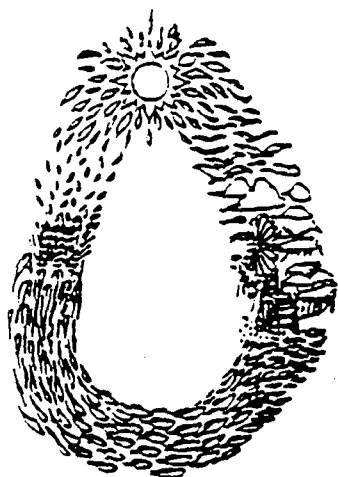


allonge



tête





# atol

CENTRE DE DOCUMENTATION SUR LES  
TECHNOLOGIES APPROPRIÉES DANS LES  
PAYS EN VOIE DE DEVELOPPEMENT

Blijde Inkomststraat 9  
B-3000 Leuven / BELGIQUE  
Tel.: 016/22 45 17

## LA BIBLIOTHEQUE

La collection contient un choix très important d'ouvrages pratiques sur les technologies appropriées.

Tous les domaines y sont représentés: l'énergie et l'eau, l'agriculture et la transformation des produits, l'artisanat et la petite industrialisation, les moyens de transport, la construction, la santé etc.

La bibliothèque est ouverte au public tous les jours ouvrables de 13.30 à 17.30.

La carte de lecteur est obligatoire

Les membres d'ATOL et les représentants de certaines ONG s peuvent consulter la bibliothèque par correspondance.

Renseignez-vous sur les conditions.

## LA LIBRAIRIE

ATOL distribue une sélection des meilleurs titres disponibles sur la technologie appropriée.

Un catalogue complet est envoyé gratuitement sur simple commande.

Parmi cette sélection figurent aussi les éditions ATOL.

Quelques titres récents:

- La savonnerie artisanale et semi-industrielle
- L'intégration du biogaz dans le milieu rwandais
- La culture des champignons dans les régions tropicales, 1985
- La teinture des fibres de sisal et de bananier
- La fabrication de bougies à petite et moyenne échelle

## LA REVUE 'SOURCE'

ATOL est co-éditeur de 'SOURCE de T.A.', revue générale et pratique sur la technologie et le développement, disponible en Français ou en Anglais.

Un abonnement coûte 450 FB pour 4 numéros par an.