

5926/91

2 1 2 . 5

8 8 P R

Rapport Final



Projet Hydraulique Villageoise
dans le Cercle de Kangaba

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

Juillet 1988
Tom van Steen

212.5-5926



I N D E X

- 1 - INDEX
 - 2 - ARRIVEE A LA FIN DU PROJET
 - 3 - CRITERE SUR LA CONSTRUCTION DES MARGELLES ET LATRINES
 - 3.1. - Margelles
 - 3.2. - Latrines
 - 4 - EXEMPLES POUR L'AMLIORATION/CONSTRUCTION DES MARGELLES ET LATRINES
 - 4.1. - Margelle
 - 4.1.1. - "Haute margelle"
 - 4.1.2. - Margelle avec dalle en béton et couvercle
 - 4.1.3. Aménagement des abords d'un puits
 - 4.2. - Latrine
 - 4.2.1. - La fosse d'aisances
 - 4.2.2. - Fabrication de la dalle
 - 4.2.2.1. - Ronde
 - 4.2.2.2. - Carré
 - 4.2.2.3. - Le trou du W.C.
 - 5 - MAIN D'OEUVRES ET CIMENT NECESSAIRE POUR LA REALISATION DES TRAVAUX
 - 6 - DOSAGE DE BETON ET MORTIER
 - 7 - POIDS ET MESURES UTILES
 - 8 - POSTFACE
 - 9 - BIBLIOGRAPHIE
- ANNEXE : " WHY SHOULD A LATRINE LOOK LIKE A HOUSE ?"

LIBRARY, INTERNATIONAL REFERENCE
CENTRE FOR COMMUNITY WATER SUPPLY
AND SANITATION (ICWSS)
P.O. Box 100, 7000 The Hague
Tel (070) 61-3111 ext. 141/142

RN: 15N 5926
LO: 212.5 88 PR



2. ARRIVEE A LA FIN DU PROJET

Avril 88 le document écrit par Joep BREMMERS et Tom van STEEN a paru. On y fait une évaluation et un inventaire du "Projet Hydraulique Villageoise" sur 18 mois et une proposition d'une 2ème phase éventuellement (voir le document y afférant).

Après cette date on a constaté que les améliorations des captages ne sont plus une bonne affaire en utilisant le système "Jos Besselink", dans un sous-sol qu'on trouve dans le cercle de Kangaba. Quelque temps après la réalisation ou même pendant le travail, la buse commence à se déformer pour peut-être s'écrouler après. En tout cas, le résultat d'une amélioration d'un captage n'est pas tel, qu'un surcreusement après, soit possible d'une manière assez sûre et assez efficace.

Ainsi, il n'est pas nécessaire de former un maçon/puisatier pour travailler sur ce système, si l'amélioration se borne seulement à la fabrication des margelles puisqu'une margelle faite, en se servant de ce système, est relativement chère et demande un équipement d'outils à part.

Si l'amélioration des margelles est maintenue, il sera préférable de réfléchir, pour des raisons économiques, sur une construction faite en béton cyclo, laquelle techniquement et hygiéniquement n'est rien par rapport à un "Jos Besselink" margelle pourtant les frais sont considérablement moins élevés.

Quand on laisse tomber le système "Jos Besselink", alors la formation de menuisier à la fabrication des moules en bois pour le tapage des briques en béton, comme proposé dans le document précité, n'est plus nécessaire.

- Les avis sont partagés concernant le type de margelle "idéal". C'est-à-dire, une margelle peu élevée avec dalle en béton et couvercle ou une margelle haute avec trottoir autour. Les femmes ont l'habitude de puiser l'eau directement du puits. Ces habitudes ce pour lequel, elles ne vont probablement pas utiliser une poulie dans un avenir proche. (Cela prend du temps ; jusqu'à 2 à 3 ans : expériences du projet "puits améliorés" à Dioila).



- Troisièmement, il y a assez de couvercles en vente. Ils proviennent de Bamako où ils sont fabriqués localement par des forgerons/soudeurs à Kangaba-ville et Karan.

En vertu de ces raisons, la nécessité de former des forgerons traditionnels à la fabrication des poulies et couvercles n'est plus nécessaire.

En suite, nous avons constaté que dans le cercle de Kangaba, le "Know how" technique est présent, car les maçons fabriquent une simple margelle qui satisfait toutes les demandes d'hygiène.

Finalement il convient de dire que la Coopération Mali-Italie (C.M. = Consulting & Management) a fait une série de 84 forages environ, avec pompe à main, dans la zone avec lesquels la plus grande partie des problèmes d'eau du cercle est résolue.

La deuxième phase du projet avec au minimum une même quantité de forages est prévue vers fin 88.

En outre, la formation des réparateurs locaux pour les pompes et l'installation des magasins avec un stock de pièces de rechange dans la zone produisent une excellente impression.

A la suite de tous ces renseignements et données qu'on a découverts, les parties intéressées du projet étaient unanimement d'avis qu'une assistance technique n'est plus nécessaire.

Et finalement on a mis sur le tapis différentes propositions. Il ressort que :

- le projet peut être exécuté par le SSP ;
- et peut bien être un programme du projet SSP à Kangaba.

Ces deux propositions exécutées en étroite collaboration et financées par le Plan-International de Kangaba.

Des incompréhensions ont surgi dans l'amélioration et la fabrication des margelles et latrines.

Pour l'exécution des travaux, on peut avoir recours aux maçons locaux.

18 Mai 1988, les trois parties (à savoir : la Santé, Plan-International et SNV) se sont réunies à Kangaba et se prononcèrent unanimement pour la formule mentionnée ci-dessus.

Laquelle aura été effective dès la clôture officielle de la 1ère phase actuelle du "projet hydraulique villageoise dans le cercle de Kangaba".



3. CRITERES SUR LA CONSTRUCTION DES MARGELLES ET LATRINES

Comme aide éventuelle pour l'exécution des activités dans l'avenir, quelques recommandations en vue d'améliorer la margelle des puits et latrines dans le sens technique et d'hygiène.

3.1. Margelles :

Quelques points relatifs à l'antipollution de l'eau du puits et à la prévention des accidents.

A) Eviter que des choses tombent dans le puits et causent de cette manière la pollution d'eau (boue, poussière, insectes, animaux, feuilles d'arbres, etc...)

Pour cela il est préférable de fermer le puits au moyen d'un couvercle lorsqu'il est à proximité d'un arbre.

S'il n'y a pas d'arbres près du puits, on peut le garnir d'une haute margelle. Ce type de margelle est le plus souvent appliqué sans couvercle. (Trop grand, lourd)

B) La construction de la margelle doit être faite de manière à ce qu'il soit (presque) impossible à l'homme et à l'animal de tomber dans le puits.

Il y a toujours des enfants qui jouent autour du puits: il faut en plus de l'interdiction de s'aventurer autour du puits prendre d'autres mesures.

C) Construire la margelle de manière que l'eau de pluie, l'eau renversée ou l'eau usée ne puissent directement se refluer dans le puits .

(Il a été constaté que l'eau sale s'infiltrait par le bas d'une margelle/dalle en ciment qui à première vue semble bien fabriquée...)

D) Un puits dans un rayon de 10 à 15 mètres environ d'une latrine, va fournir en tout temps l'eau d'une qualité très dangereuse pour la santé.

Solution : 1) creuser un nouveau puits.

2) combler la latrine et en creuser ailleurs
(moins efficace)



Les parc d'animaux, le cimetière, voire les latrines ne doivent pas être à proximité du puits.

- E) Le puits doit être protégé contre toutes formes de pollution (empêcher les animaux d'approcher, bon écoulement de l'eau, lavoir éloigné de la margelle, crochets pour accrocher les pissettes et ainsi de suite).
- F) "Last but not least" ; Faire prendre conscience aux usagers du puits l'importance et l'intérêt capital de la relation BONNE EAU et BONNE SANTE.

3.2. Latrines

Pour remplir les conditions d'une bonne hygiène, voici quelques critères à respecter pour améliorer la construction d'une latrine:

- A) Faire en sorte que la latrine ne pollue pas l'eau souterraine
 - a) la fosse ne doit pas dépasser une profondeur de plus de 1,5mètre au-dessus du niveau le plus haut de la nappe souterraine (hivernage)
 - b) quand le niveau de la nappe souterraine est proche du niveau du sol, il faut le constater en descendant dans le puits et creuser la fosse de la latrine en y tenant compte.
 - c) si, c'est pas possible de situer la latrine en descendant du puits, il faut observer une distance de 15 mètres au minimum entre le puits et la latrine
 - d) au cas où le sous-sol se compose de sable, on peut diminuer cette distance jusqu'à 7,5 mètres. Mais un peu plus loin est toujours préférable.
- B) Insectes qui vivent dans la fosse d'aisances de la latrine peuvent être des grands vecteurs pour véhiculer des maladies. Par conséquent, le trou du W.C. devra être bien fermé avec un couvercle quand la latrine n'est pas en usage.
- C) Dans la mesure où le contenu de la fosse d'aisance est destiné à la fabrication du compost, il n'est pas nécessaire de séparer les matières fécales de l'urine. Ces deux éléments, mélangés dans la fosse, accélèrent le processus de dégradation.



Les matières fécales et l'urine réunies dans la fosse favorisent une situation hygiéniquement acceptable, parce que l'urine qui sort de la latrine et se déverse dans la rue peut polluer la latrine et aussi la ville.

4. EXEMPLES POUR L'AMÉLIORATION/CONSTRUCTION DES MARGELLES ET LATRINES

Tout d'abord, il est à remarquer que les exemples suivants donnent des solutions aux problèmes d'hygiène, d'économie et de la technique.

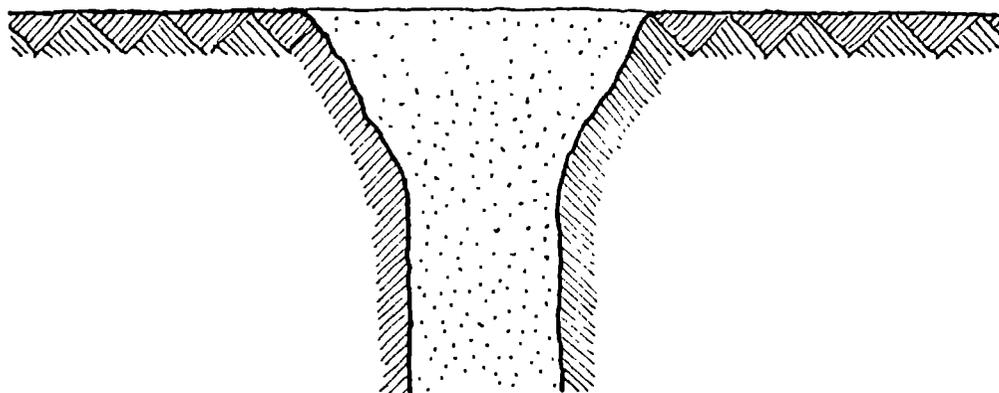
Il est nécessaire de réfléchir toujours avant de commencer un certain travail sur la méthode à appliquer et sa conséquence sur le terrain technique, d'hygiène et de l'économie.

Les trois critères devront tant bien que mal, s'équilibrer.

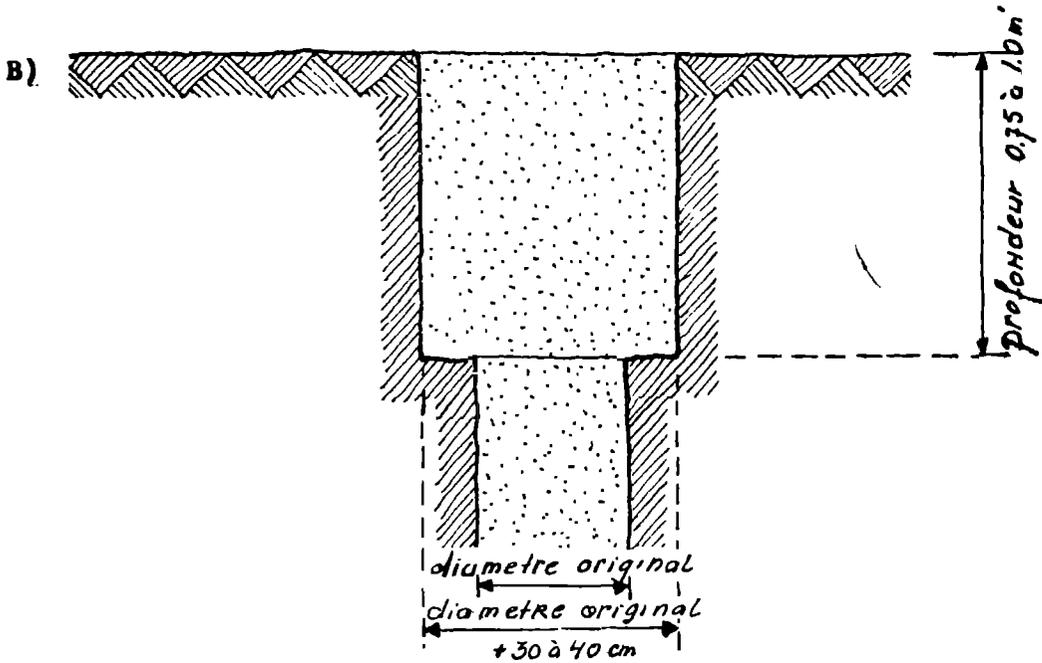
Le plus important est toujours le fait que le propriétaire du puits ou latrine soit réceptif à la nécessité d'une amélioration, même s'il manque de moyens et que le résultat d'une amélioration ne puisse le satisfaire à cent pour cent.

4.1 Margelle :

Quelques phases d'exécution d'une amélioration traitée dans l'ordre,







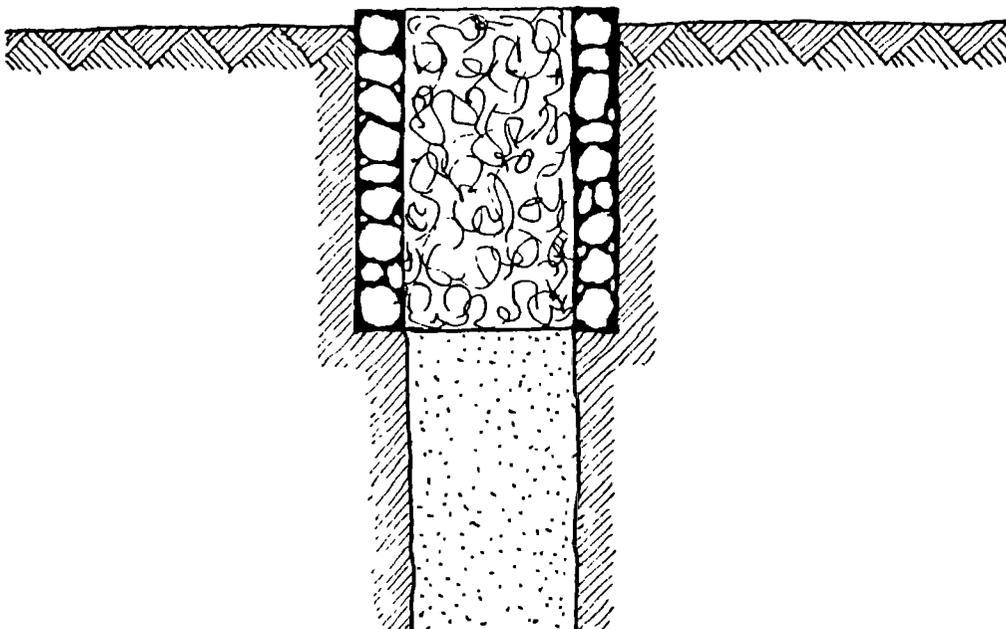
• Ajustement de la paroi supérieure.

a) enlever, s'il y a lieu, le banco et bois, où les restes d'une amélioration précédent.

b) tailler la paroi de façon qu'elle soit bien verticale et élargir le diamètre de 30 à 40cm environs, pour 0,75m à 10m de la partie supérieure dépendant de la résistance et la perméabilité du sol.

douce et/ou perméable == 1m ou plus

dur et/ou imperméable == 0,75m ou moins.





■ Pose de buses dans la partie supérieure.

Elle consiste à empêcher l'eau sale aux alentours du puits de s'y infiltrer, mais aussi à débiter la margelle.

Deux méthodes pour atteindre ce but:

a) En béton cyclo :

On place un moule rond à l'intérieur du puits. Le diamètre extérieur du moule doit être conforme au diamètre original du puits. (une barrique, bien égale à l'extérieur peut servir).

Comme ça, on peut mettre le béton cyclo entre la paroi en terre et le moule.

Pour cela on introduit du béton de consistance plastique là dedans, sur une hauteur de quelques centimètres puis on dispose des moellons où des pierres de façon que l'un ne touche pas complètement l'autre.

En mettant ces pierres ou ces moellons, on les remue énergiquement, afin qu'ils reposent dans un bon lit de mortier.

Ensuite on recouvre cette couche de maçonnerie de béton que l'on prend soin de damer vigoureusement et on recommence jusqu'à la fin la même opération.

Dosage du béton : D 225 à D 100

b) Maçonnerie

Cette méthode prend plus de temps et du ciment mais ne demande pas un outillage spécial.

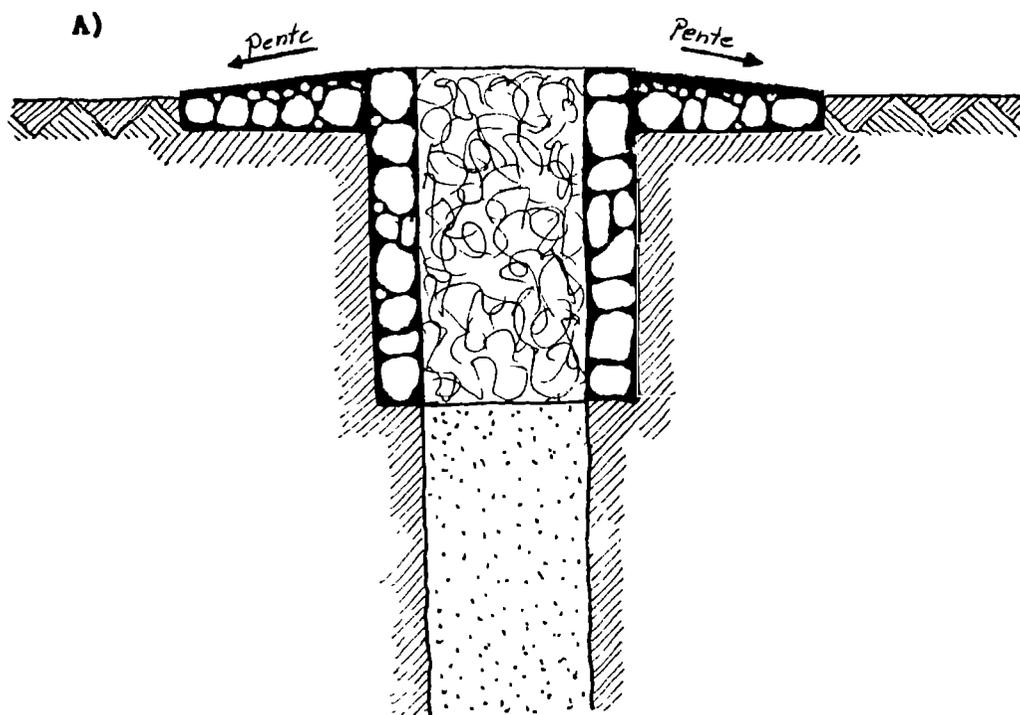
Le système est très simple ; le maçon commence à fabriquer un mur contre la paroi taillée.

Pièce après pièce il met les moellons ou pierres en place avec une couche de mortier entre eux.

Dosage du mortier : Mc 300 à 200



4.1.1. Haute Margelle :



* Fabrication d'un trottoir autour du puits

Le trottoir est un détail essentiel pour la construction d'une margelle du type "haute" et facultatif si on choisit de faire une margelle avec dalle et couvercle.

a) On commence à creuser autour du puits une tranche d'une profondeur de 10 à 15 cm et une largeur au choix

(en général ; 60 à 80 cm suffisent)

b) Remplir le trou avec une couche de grosses pierres (\emptyset 10 à 15 cm) et après une couche de petites pierres (\emptyset 3 à 4 cm).

c) Finalement une couche de béton de consistance plastique (en pente)

Bien damer et remuer pour permettre au béton de bien pénétrer entre les pierres.

Dosage du béton : D 300 à D 200



because it is so close-fitting

Of course, there are developing countries where the urban poor want, and can afford, a latrine with a roof that will protect them from the rain. But we suspect there are many places where VIPs are only affordable if subsidized. Although governments may be prepared to offer subsidies in particular areas, most could never afford to offer them to their entire urban population. Our latrines are affordable and are even a source of income for the members of the co-operatives who make the slabs.

Queues

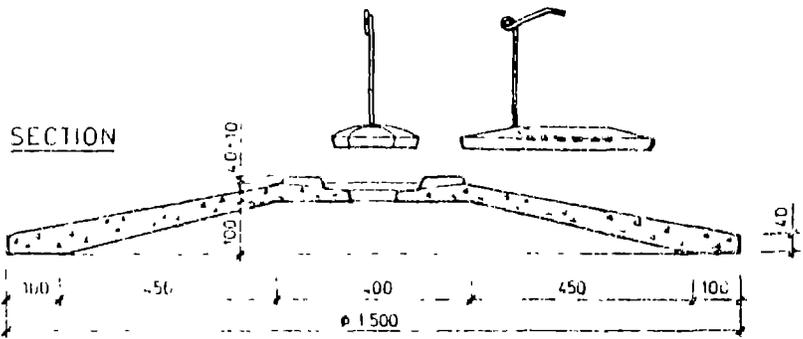
Before starting implementation on a large scale we wanted to test the acceptability of our latrines. We tried with interviews but got such positive replies that we were afraid to trust them. A more realistic test, we felt, would be to try to sell slabs and complete latrines at their real cost with a reasonable profit margin. Sales were slow in the beginning, but today we have sold 8,000 slabs and a few hundred complete latrines. We have 11 neighbourhood casting yards (9 of these are co-operatives) and the sales are growing more or less continuously. In the areas where our slabs are well known by the population we sell all the slabs we are able to produce. It has even become normal to have a queue when we start selling the week's production, even if it is raining!

The slabs are adapted to suit the different types of pits in use in Mozambique. In unstable soil, pits may be wider and shallower than normal, lined or unlined, 'bottle' shaped or elevated in areas with a high water table. Borehole latrines are used in sandy areas with a low water table.

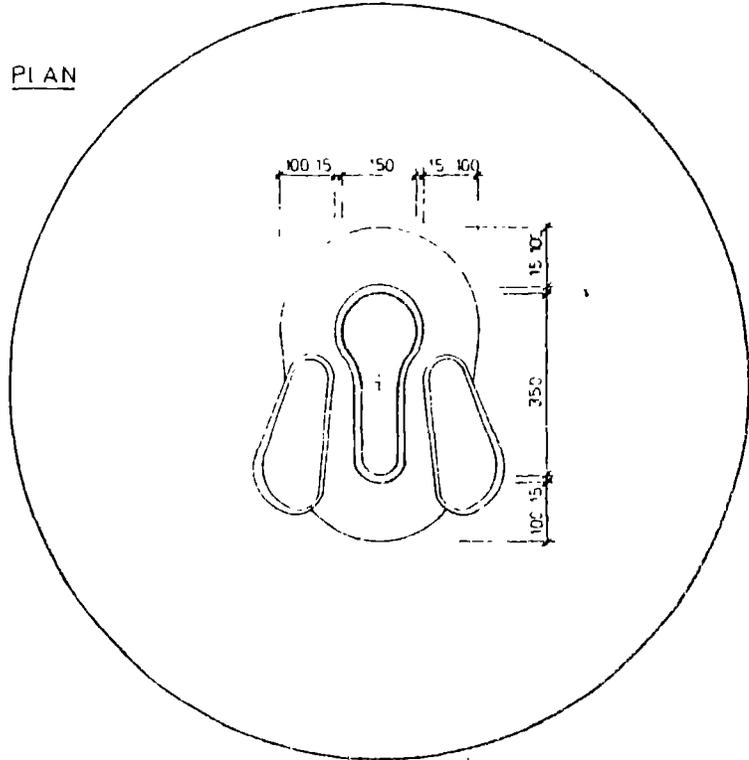
Manuals and drawings

A detailed description of the technical part of this project has been published by the International Development Research Centre, PO Box 8560, Ottawa, Canada K1G 1A9, which also financed a good part of the research and development work. In the report IDRC MR58c *The latrine project, Mozambique*. The report includes drawings of the few moulds required and a manual with photographs which also show step by step how the slabs are produced.

How to make our slabs do not forget to keep the fresh slabs wet the first week after casting or the week-end if they are reinforced.



PLAN



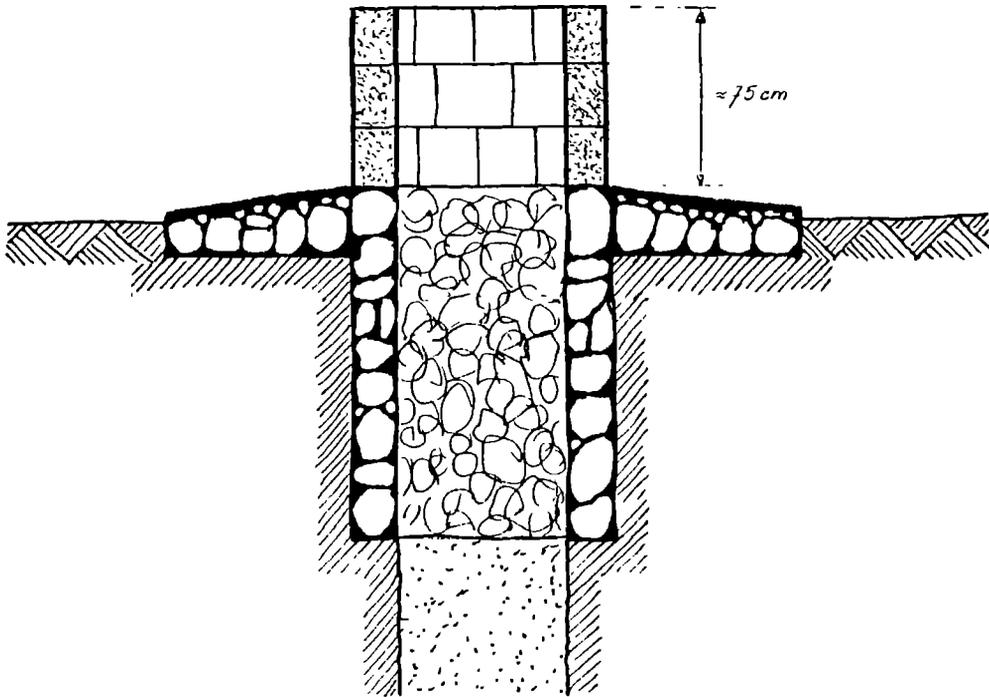
Engineering drawing of the Mozambican non-reinforced latrine slab
Dimensions in millimetres



Today the demand for slabs exceeds our production. We have a long queue when we start selling each week's production.



B)



• Fabrication du mur autour du puits
(haute margelle)

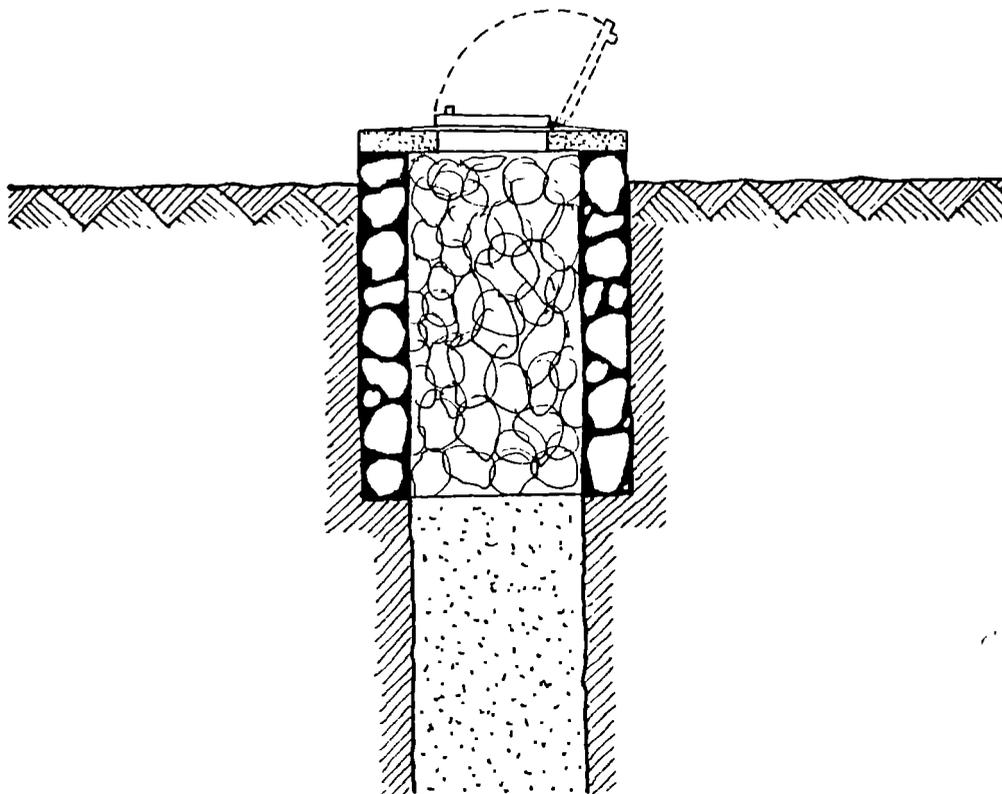
Pour la fabrication du mur il y a plusieurs matériaux de construction qui satisferont aux demandes. Par exemple moellons, agglomérés, cailloux.

Dosage du mortier :

- maçonnerie cailloux, moellons etc ; MC 300
 - maçonnerie aggloméré ; MC 250
 - fabrication aggloméré ; 1:10
- (max 1:15)



4.1.2. Margelle avec dalle en béton et couvercle

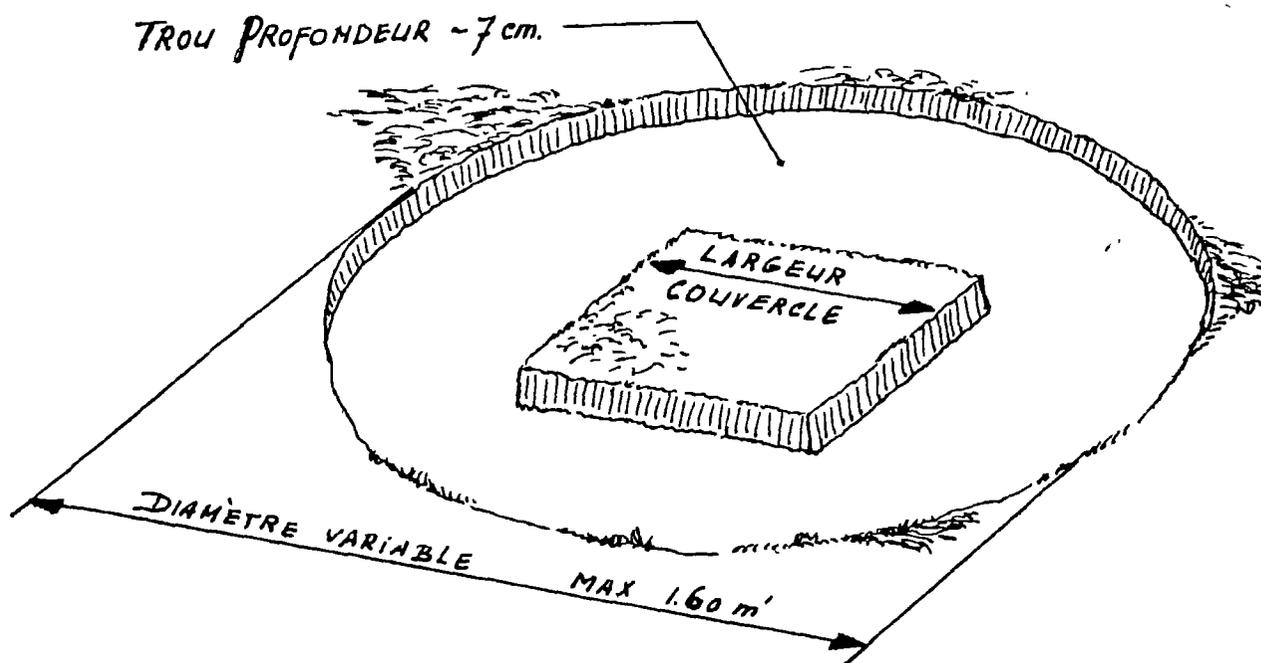


* Fabrication de la dalle
préfabrication ou sur place.

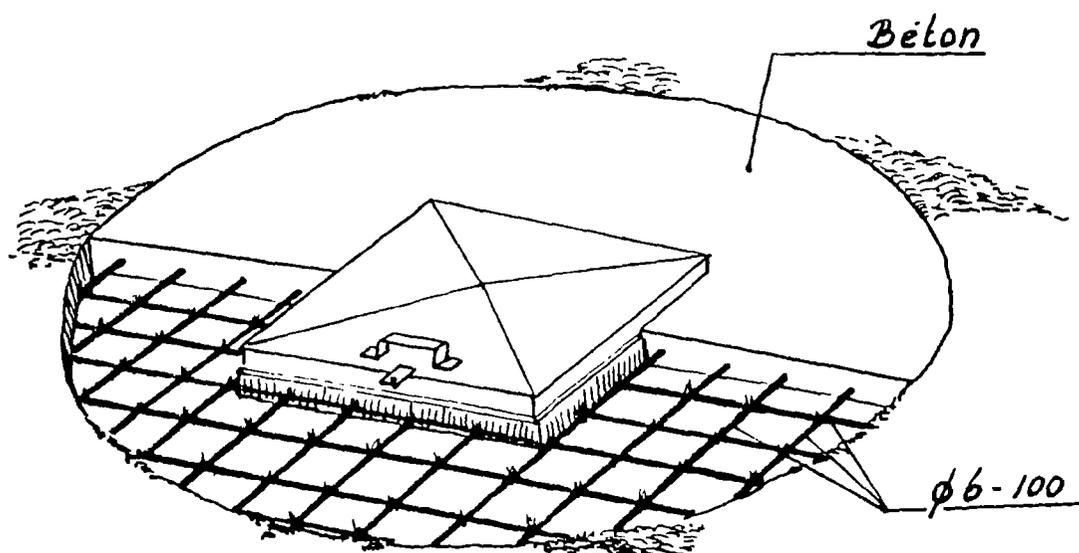
A) Sur place : (voire aussi rapport Wessel v Leeuwen : "Puits Améliorés")

- On commence à chercher un endroit assez plat et horizontal situé près du puits
- Là on creuse un trou avec une profondeur de : 7 cm et le diamètre nécessaire. Sauf au milieu où on laisse un carré correspondant aux dimensions du couvercle.





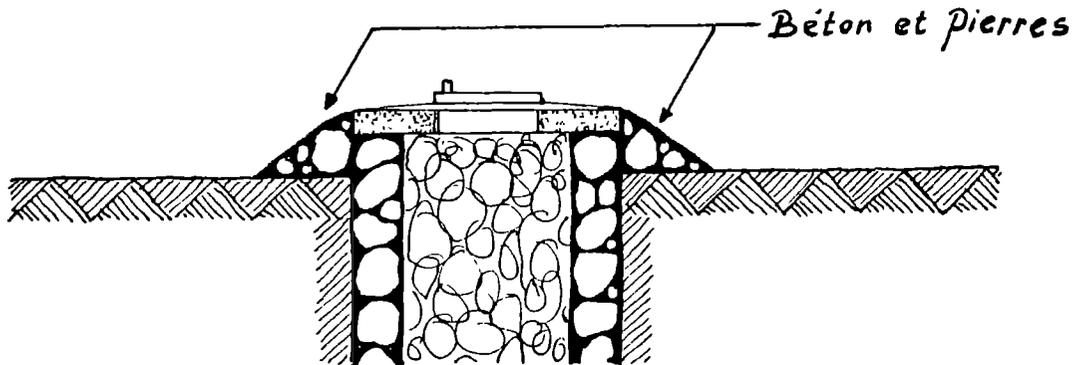
- Pour éviter le collage au sous-sol et pour applanir un peu le fond du trou, on peut y mettre une petite quantité de sable.
- Après quoi, on coupe le fer $\phi 6$ et place dans le trou (distances entre les barres = 10 cm) et on attache avec du fil de fer là où les barres se croisent.



- Après avoir placé le couvercle, on remplit le trou avec du béton.
L'armature doit se trouver à 2cm au-dessus du fond du trou (= le dessous de la dalle).
Au bout de 7 jours, la dalle est assez dure et on peut l'enlever et laver/nettoyer le dessous.



Avec une couche de mortier entre les deux, on peut poser la dalle sur la buse et assembler les deux éléments avec un peu de béton et de pierres tout autour pour harmoniser le passage du terrain aux alentours du puits.

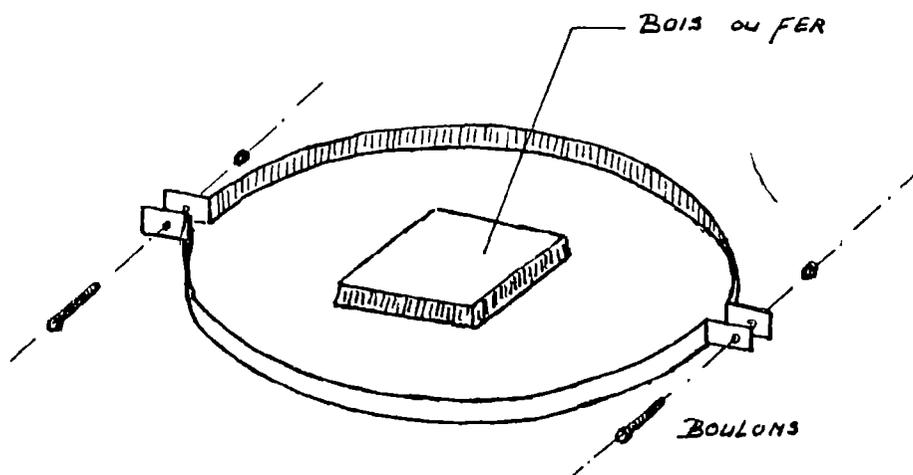


- Le diamètre de la dalle peut (avec \varnothing 6-100 être maximal 1,60 m'
- Avec un diamètre de 1,60m' le poids d'une dalle est de 350 kg environ.
- Dosage béton : D 300

B) Préfabrication :

En principe la méthode est la même que celle appliquée à la fabrication d'une dalle sur place.

Mais pour épargner sur le coût total, le poids des produits et ensuite pour avoir un résultat satisfaisant, il est préférable de couler les dalles dans un moule en fer.



Avantage de la fabrication "Préfab"

- 1) on peut produire les dalles moins chères



Frais de transport == moins chère
Restant des matériaux == moins chère
Vitesse de fabrication plus grande

- 2) On peut livrer des produits d'une meilleure qualité,
parce que les conditions de fabrication sont plus abordables.

Bon terrain de fabrication acceptable
meilleur équipement, plus spécialisé
main-d'oeuvre qualifiée, spécialisée,
sable, gravier propres.

Desavantage :

- 1) Les villageois n'apprennent pas la technique (remarque :
la technique est relativement difficile quand on n'est pas
connaisseur en maçonnerie)

Remarque : Si on a acquis de l'expérience avec la méthode précitée et
qu'on dispose de bonnes conditions, on peut facilement passer
à un autre système (dessin) qui consiste à fabriquer les
dalles encore moins lourdes et moins chères et quand même
assez/aussi fortes.



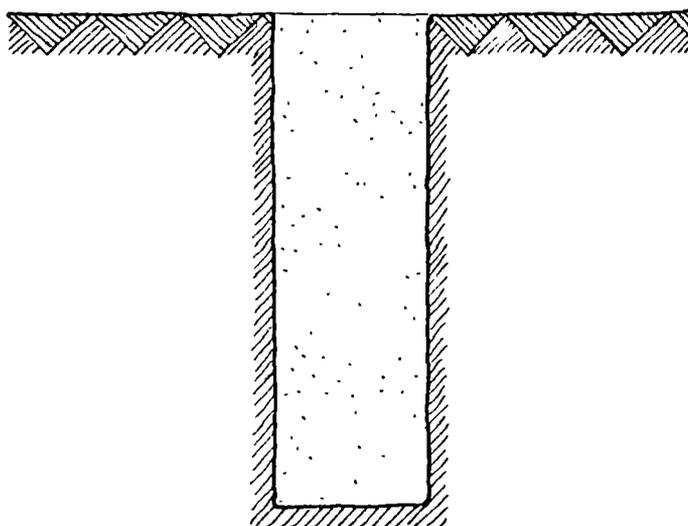


4.2. Latrine :

Pour l'amélioration des latrines, il y a aussi beaucoup de possibilités

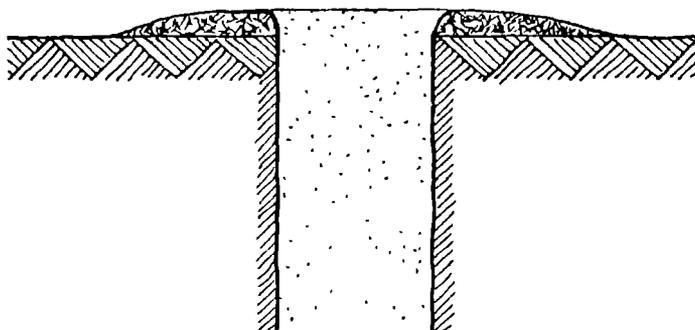
En raison des habitudes - sanitaires locales dans le cercle de Kangaba, j'ai choisi une construction adaptée ; moins chère, solide et hygiéniquement acceptable.

4.2.1. La fosse d'aisances



On commence à creuser une fosse avec un diamètre de 60 à 90 cm. Pour la profondeur voir chapitre 3.2 mais en général 1 à 3 m suffit.

Après cela on remblaye la paroi de la fosse avec de l'argile bien compactée, de sorte que l'eau de pluie ne puisse pas s'y infiltrer et la remplir.





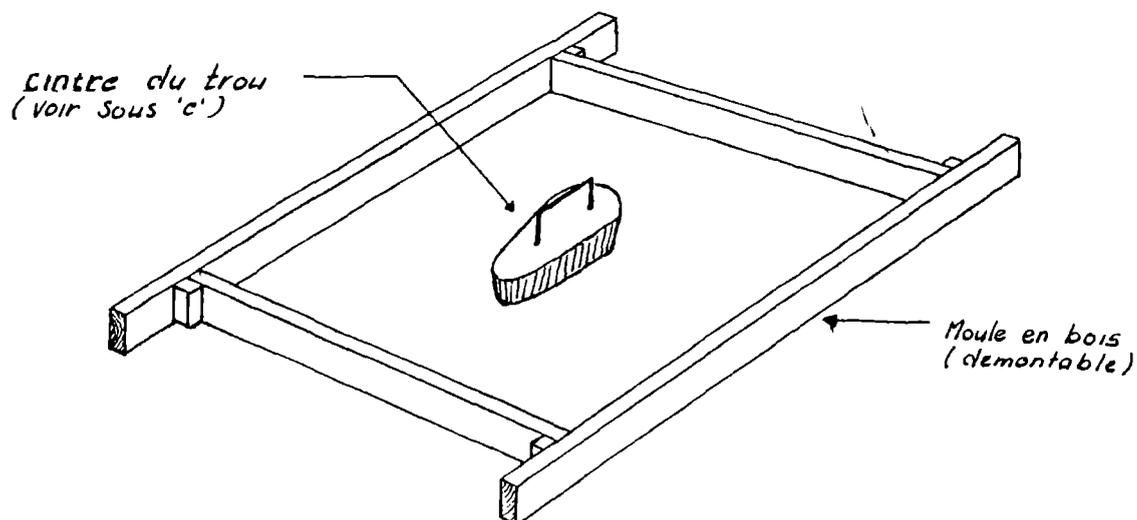
4.2.2. Fabrication de la dalle

4.2.2.1.) Ronde : c'est presque le même système que pour la dalle de la margelle. La seule différence est le trou au milieu (voire sous c)

- diamètre au choix de préférence 140 m (max 160m)
- profondeur trou(moule en terre) = 7 cm
- armature = \emptyset 6 - 100
- dosage béton : D 300

4.2.2.2.) Carré :

- on peut couler la dalle carré aussi dans "un moule en terre" (voire système dalle pour margelle)
- une deuxième possibilité est de fabriquer la dalle en faisant usage d'un moule en bois (plus facile, moins de travail)



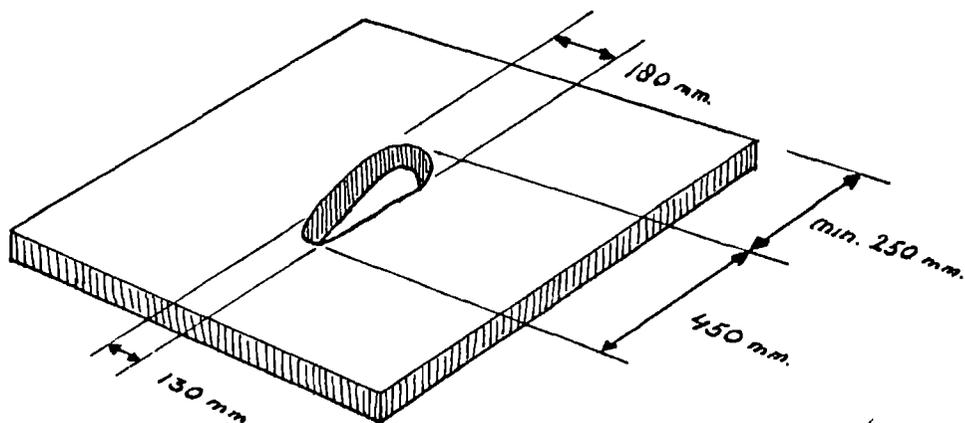
- après 7 jours de séchage, on peut enlever la dalle et la mettre sur la fosse.



4.2.2.3.) Le trou du W.C. et l'emplacement des pieds.

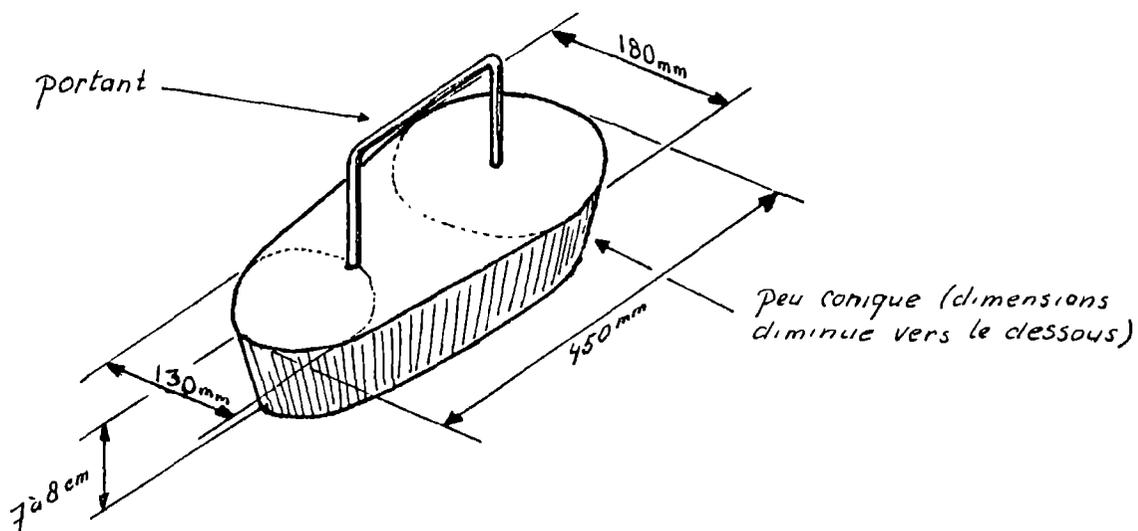
1) Le trou :

- dimensions :



- Fabrication : par un moule en bois (rouge) ou fer placé dans le moule de la dalle (voire b)

- Mise en forme du moule :

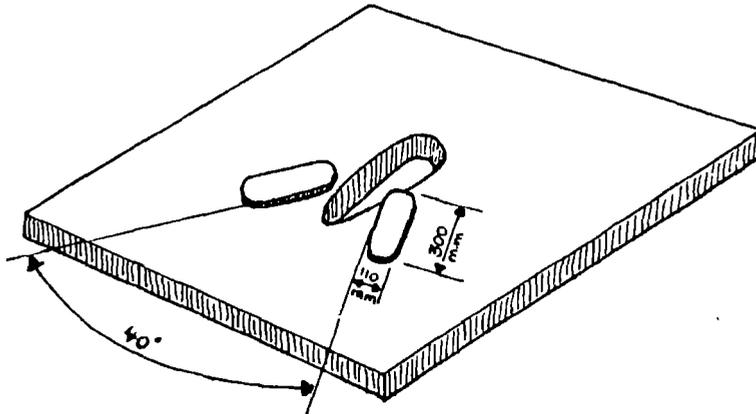


Quelques heures après avoir coulé le béton, on peut enlever doucement le moule du trou (pas de moule autour de la dalle ')



2) Traces de pieds :

Pratiquer des traces de pieds n'est pas obligatoire mais leur présence aide beaucoup à ne pas salir la latrine.



3) Fabrication du couvercle/bouchon :

Dans une quantité d'argile mouillée on fait une empreinte avec le moule décrit sous c.1. .

Après une période de séchage par le soleil le moule destiné à façonner le couvercle est prêt. Reste de régler l'épaisseur du couvercle à couler. Pour cela on remplit l'empreinte avec 3 cm de sable ou d'argile (laisser sécher).

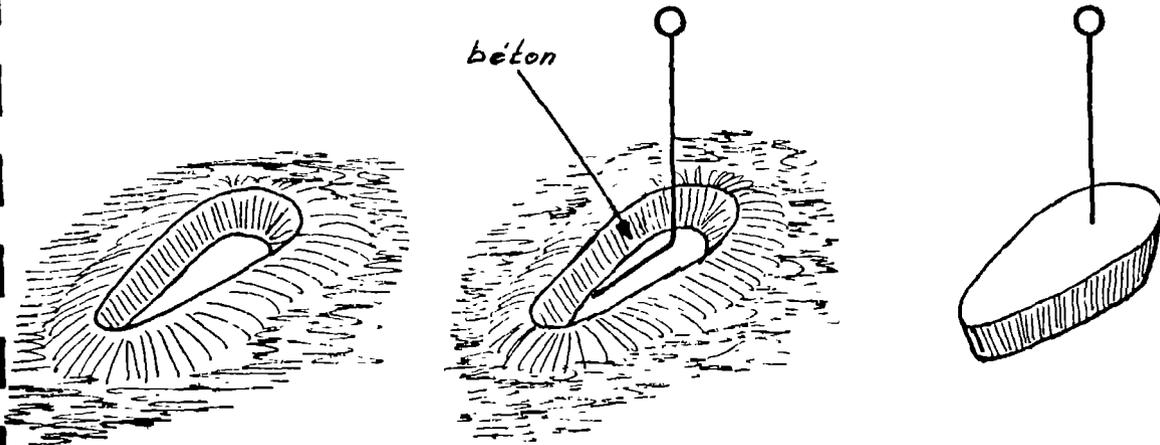
Ensuite on plie une pièce de "fer 6 ou 8" en forme d'une manche et on la met dans le béton du moule.

Au bout d'une semaine, le couvercle/bouchon peut être enlevé.

Si on a travaillé avec précision, le résultat est une fermeture ;

"insect-proof".





Si possible on peut mettre une pièce de grillage (treillis) dans le trou avant de couler le béton ; ça renforce le résultat.

4.2.3. "Préfab."

Il est bien possible de "préfabriquer" les dalles au chantier spécialiser et les transporter après vers les latrines en question. Il y a beaucoup d'avantages ; financièrement et qualitativement. Voir : - chapitre 4.1.2.

- annexe.



5. MAIN D'OEUVRES ET CIMENT NECESSAIRE POUR LA REALISATION DES TRAVAUX

Vous trouvez une petite énumération, sur une base estimative, le nombre de sacs de ciment nécessaire pour l'exécution des différents détails d'une amélioration d'un puits ou d'une latrine.

Sur cette base on peut facilement composer un devis pour ces travaux.

A partir de la quantité de ciment donnée, on peut se faire une idée des quantités nécessaires de sable et de gravier. Les unités de conversion se trouve dans les tableaux de dosage.

Après de cela, une estimation est faite pour le nombre de jours de travail d'un maçon avec quatre manoeuvres (non qualifiés) nécessaires pour les parties d'un ouvrage.

Observation : les rythmes de travail des différents maçons peuvent beaucoup varier (50 à 200 %).

Intentionnellement, je ne me hasarde pas sur le terrain de la budgétisation, parce que les prix des matériaux de construction fluctuent fortement et se rattache à la situation du chantier de construction.

Par exemple :

- prix du sable	: gratis	20.000CFA/m ³
- 1 sac de ciment	: 2.500 cfa	4.500 CFA
- salaire maçon	: 1.500 cfa/j	8.000 CFA/j
- ect...		



6. DOSAGE DE BETON ET MORTIER

Le mortier de ciment (M.C.)

ciment par m ³ de sable en kg	désignation en volume		rendement en m ³	coefficient de rendement
	caisse de ciment 50 kg= 42 l	caisses de sable 42 l		
M.C. 800	1	1,5	0,073	1,17
M.C. 600	1	2	0,087	1,04
M.C. 500	1	2,5	0,106	1,02
M.C. 400	1	3	0,122	0,97
M.C. 300	1	4	0,153	0,91
M.C. 250	1	5	0,177	0,85
M.C. 200	1	6	0,200	0,80
M.C. 175	1	7	0,223	0,80
M.C. 150	1	8	0,266	0,80
M.C. 125	1	10	0,333	0,80
M.C. 100	1	12	0,400	0,80
M.C. 75	1	16	0,535	0,80

$\frac{\text{Mortier}}{\text{coefficient}} = \text{sable}$

$\text{sable} \times \text{coefficient} = \text{mortier}$

Béton de gravier et de sable

Dosage = ciment en kg par m ³ de béton	designation en volumes			coefficient de rendement
	caisse de ciment de 42 l x 50 kg	caisses de gravier à 42 l	caisses de sable à 42 l	
D. 400	1	2,5	1,25	0,125
D. 375	1	2,75	1,25	0,133
D. 350	1	2,75	1,5	0,143
D. 325	11	3,25	1,5	0,154
D. 300	1	3,5	1,5	0,167
D. 275	1	3,75	1,75	0,182
D. 250	1	4	2	0,200
D. 225	1	4,5	2,25	0,221
D. 200	1	5	2,5	0,250
D. 175	1	5,75	2,75	0,286
D. 150	1	6,75	3,25	0,334
D. 125	1	8	4	0,400
D. 100	1	10	5	0,500

$\frac{\text{béton}}{\text{coefficient}} = \text{stériles}$

$\text{stériles} \times \text{coefficient} = \text{beton}$



détail	Sacs de ciment de 50kg	Jours de travail maçon +M.O.	Jours total (préparation + séchage)	
MARGELLE	buse	2	1 1/2	4
	trottoir	1	1	4
	dalle + couvercle (sur place)	1	1/2 à 1	8
	mur	1/2 (maçon.)		4
	le fini	1/2	1/2	4
LATRINE	dalle	1	1/2 à 1	8
	couvercle	peu	1/4	8 à 10
	le fini	1/2	1/2	4



7. POIDS ET MESURES UTILES :

Capacité des engins et d'autres outils employés sur les chantiers afin de mesurer les ingrédients pour le dosage du béton/mortier :

- une pelle contient environ 5 litres
- une brouette contient environ 60 litres
- un seau de maçon contient environ 12 à 15 litres
- une caisse à mortier contient environ 40 à 50 litres

Le ciment (densité 1.2) contenu dans un sac de 50 kg a un volume de 42 litres.

Comment réunir la quantité sable/gravier nécessaire, quand on travaille "en brousse"...

- 4 voyages charrette - âne font/m³ (bien rempli)
- 5 voyages charrette - âne font/m³ (sûr)
- rayon d'action : max 40 km/jour

Poids juste des divers matériaux de construction.

- Sable sec	1.650 kg/m ³
- Sable humide	1.750 kg/m ³
- Gravier	1.800 kg/m ³
- Ciment portland	1.000 - 1.250 kg/m ³
- Béton	1.800 - 2.500 kg/m ³

8. POSTFACE :

Espérons que le texte précédent peut fournir une contribution à la poursuite des activités sur le terrain pour l'amélioration des puits et l'équipement sanitaire.

En tout temps il faut avoir présent à l'esprit que n'importe quelle amélioration est seulement utile quand une bonne application de l'hygiène est de rigueur parmi la population.

Avec une bonne vulgarisation de l'hygiène ; la demande d'améliorer les puits et latrines est spontanément proposée.

Remarquez bien : une vulgarisation n'est pas nécessairement égal à une sensibilisation...

Il me reste à remercier vivement tout ce qui a fourni une contribution importante au projet, pour son engagement, pendant la période passée (nov. 86 - Juin 88)



Particulièrement :

- Dr H. TOURE - Médecin-Chef à Kangaba
- Dr Z. COULIBALY " "
- L'équipe de S.S.P. - Kangaba/Naréna
- Les agents du PLAN-INTERNATIONAL
- Direction/collègues S.N.V.
- Joe KEITA - Maçon/puisatier à Naréna.

Naréna le 4 Juillet 1988

Tom van STEEN



9) BIBLIOGRAPHIE :

1) Water sources and their protection

A guide to community water source protection and designs for a spring protection and well digging programme.

- by Nick Rogers

Based on the expériences of the OXFAM/UNHCR
south-sudan water team 83 - 85

2) Sanitation without water

- Uno Winblad

Wen Kilama

ISBN 0 - 333 - 39140 - 3

3) Hand dug wells and their construction

- S.B. Watt and W.E. Wood

ISBN 0 - 903 - 03196 - 5

4) Alimentation en eau des petites collectivités Technologies

appropriées pour les petites installations d'alimentation en eau dans les pays en voie de développement

- C.I.R. : Centre International de Référence pour l'approvisionnement en eau collective et l'assainissement

Août 1983

5) Wells Construction

Peace Corps

- Richard E. Brush

6) Puits Améliorés

"Brique Hollandaise", développé par J. Besselink

- Wessel v Leeuwen - S.N.V.

Janv. 1986

7) Construire ensemble 1983 - 3

- CESAO - Bobo Dioulasso - Burkina Faso

8) Rapport ADST / TR - TOMA

- Jos Besselink

1980

9) Le Construteur

- Alban Buchi

ISBN 2 -602 - 00052 - 3

ANNEXE : Why should a latrine look like a house ?

- Bjorn Brandberg



Why should a latrine look like a house?

by Bjorn Brandberg*

Bjorn Brandberg is an architect and the co-ordinator of the 'Latrine Project' at the National Institute for Physical Planning in Mozambique. He questions the Ventilated Improved Pit latrine as an appropriate technology for the urban poor.

Mozambique has developed an alternative – a thin latrine slab of non-reinforced concrete with a tight-fitting lid used in poor peri-urban areas.

ALMOST from the beginning of the International Drinking Water Supply and Sanitation Decade, doubts have been raised about whether it is possible to implement its goals: safe drinking water and appropriate sanitation for all by 1990. These doubts have been particularly serious concerning the sanitation targets. At the same time, ventilated improved pit latrines (VIPs) have been advocated as the appropriate sanitation technology for the urban and rural poor.

In 1976 the First National Building Campaign was launched in Mozambique. In a few days hundreds of thousands of latrines were built all over the country. In quantitative terms the campaign was very successful, for instance, in Maputo today over 90 per cent of households have a latrine!

Few of the latrines built during the campaign looked like those in the manuals. They had no superstructure. The normal design turned out to be a pit covered with poles, scrap material and soil in a fenced-off corner of the housing plot. However, unstable soil and high groundwater tables made the latrine building difficult or even impossible in large areas. Other technical difficulties also jeopardize possible health benefits:

○ Materials and/or poor design often did not permit cleaning and created breeding places for parasites such as hookworm.

○ Wooden structural components in contact with the soil were attacked by rot and termites so that people were sometimes afraid to use the latrines lest they collapse.

health hazards are most serious, a research and development project was initiated in 1979.

Research

The project started along several lines of enquiry at the same time:

○ We surveyed hundreds of latrines to become familiar with existing design and building practices.

○ We talked to everybody we could find who knew or had opinions about latrines (and they were many).

○ We went through the literature to find suggestions for improvements (and we were impressed by the variety of solutions to solve the problems of how to keep people away from their faeces).

○ Non-existent or poorly fitting lids gave free access to flies and cockroaches

To overcome these problems, especially in peri-urban ('slum') areas where

Diameter	1.2–1.5m
Thickness	40mm
Total height	100–150mm*
Surface inclination	1.5–1.6°
Weight	100–200Kg*
Concrete mixture	1+2+1½ (volume parts of cement, clean river sand and ¼ in coarse stone)
Reinforcement	None
Surface	Concrete smoothed with a steel float
Strength	Each slab is test-loaded with the weight of 6 persons after 7 days minimum curing time
Labour	0.8 mandays/slab at continuous production
Price in Mozambique	1.5m diameter = 500 Metical (US \$12.50) 1.2m diameter = 400 Metical (US \$10.00)

*depending on diameter

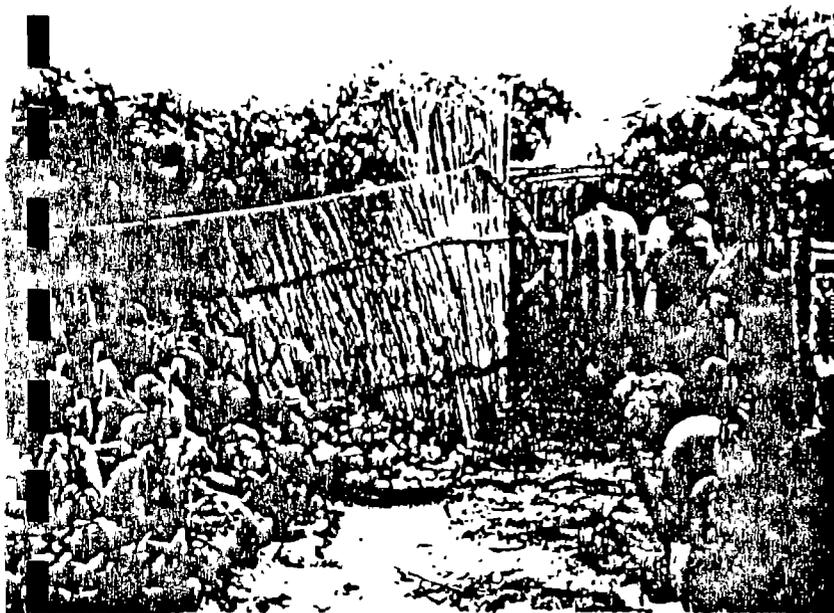
Technical data on the Mozambican Latrine Slab



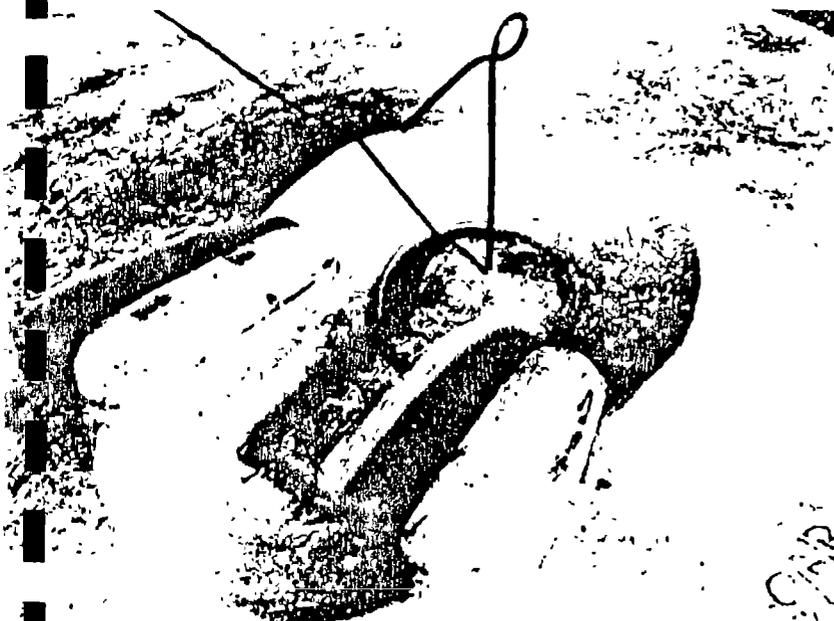
The slabs are produced in the areas where they are being installed. They are cast within a sheet metal mould on flat ground, and the characteristic curved profile is given by the arched form in the left foreground. This is rotated about the solid hole mould placed on a mound of sand in the centre. Foot rests and covers are added later.

*INPF, Avenida Acordos de Lusaka 2115, Maputo, Mozambique

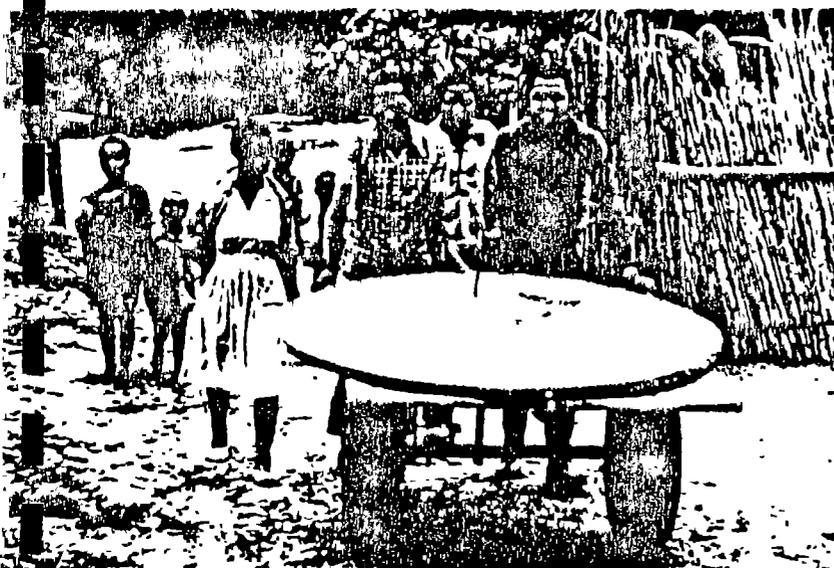




An example of a self-built urban latrine in Mozambique. It is a simple pit constructed by the user in a fenced-off corner of the plot.



The drop hole has a lid that is cast in situ. It gives a fly-proof fit between lid and slab, and is thought to encourage people to replace the lid after using the latrine.



Over a thousand latrine slabs have been sold for self-help construction of improved latrines in Maputo.

○ We built experimental latrines in the actual areas and tried to evaluate them.

The Decade went forward and so did our project but as we went on we found we were going in a different direction from most other countries. In the reports we saw, double pits and ventilated pits became BOTVIPs (in Botswana), ZIMVIPs (in Zimbabwe) and TANVIPs (in Tanzania), while we concentrated our efforts around developing a simple but effective latrine slab.

Scarce materials

The VIP latrine design needs a dark 'house' and a screened ventpipe to control the flies (and the smell inside the house) while we had enormous difficulties simply to find building materials for houses for people to live in, let alone to build superstructures for their latrines. More and more reports came in from other countries of latrines with roofs and ventpipes.

Again and again we asked ourselves the same question: Why should a latrine look like a house? Until they built themselves latrines a few years ago, people would defaecate anywhere that gave them a minimum of privacy. Fences are now always built to give privacy, but the area is seldom roofed. A report from Swaziland showed that Swazi peasants had refused latrines because they found it disgusting to defaecate indoors.

Finally, it was the lack of building material that forced us to give up the idea of a roofed superstructure and a ventpipe. The smell problem was solved by using a tight-fitting lid. There were also doubts about the lifetime of the mesh which should top the ventpipe. If the mesh was broken it could provide easy access for flies, rather than reducing their numbers.

Fly-proof lid

To control the flies we had introduced a light tight-fitting lid of high quality concrete, cast in the very hole of the slab where it was to fit. We found that this did not only stop the flies but also the smell, as long as it was properly fitted in the hole. And if it was not, the smell was a good reminder to do so.

In comparison with the VIPs our tight-fitting latrine lid may actually have an advantage: it stops cockroaches. Cockroaches are permanent inhabitants of pit latrines, in large numbers. They normally leave the pit at night, so we doubt if they will be attracted by the light from the ventpipe and trapped at the top as flies are. But we are sure that they cannot pass our lid,



7

20 376

