

Construction de latrines scolaires au Malawi

Modèle de 6 Latrines (2 x 3)

Benoît Michaux*

Décembre 2000

Détermination du site d'implantation.

Ce document concerne la **construction proprement dite des latrines**, l'encadrement et l'approche des collectivités scolaires feront l'objet d'un document spécifique.

Outre l'organisation propre de l'école qui constitue le facteur principal pour le choix de l'emplacement des latrines, quelques critères sont à prendre en compte :

- ***Les distances** : par rapport au point d'eau nous devons compter plus de 80 mètres ; il n'agit en effet de concentration particulière de matières fécales qui risquent de contaminer les points d'eau. Par rapport aux bâtiments de l'école, la question posée est plus sociale (odeur et perceptions) que technique. Une distance de 30 m est proposée comme base de discussion avec les collectivités scolaires. Il faut également considérer la distance maximale au-delà de laquelle les élèves préféreront des endroits plus proches.*
- ***La visibilité** : les latrines doivent être situées dans un endroit discret sans être lugubre. Un nouveau bâtiment peut faire la fierté des autorités scolaires et à ce titre être placé dans des endroits stratégiques pour la « notoriété » de l'établissement; il est donc important de garantir une discrétion suffisante pour garantir l'utilisation des latrines. La notion de discrétion étant différente d'une culture à l'autre, il est toujours intéressant de consulter les utilisateurs.*

AVIS IMPORTANT

Les fiches et récits d'expériences « Pratiques » sont diffusés dans le cadre du réseau d'échanges d'idées et de méthodes entre les ONG signataires de la « charte Inter Aide ».

Il est important de souligner que ces fiches ne sont pas normatives et ne prétendent en aucun cas « dire ce qu'il faudrait faire »; elles se contentent de présenter des expériences qui ont donné des résultats intéressants dans le contexte où elles ont été menées.

Les auteurs de « Pratiques » ne voient aucun inconvénient, au contraire, à ce que ces fiches soient reproduites à la condition expresse que les informations qu'elles contiennent soient données intégralement y compris cet avis .

Décembre 2000 / Janvier 2002 - 1/12



PRATIQUES

Réseau d'échanges d'idées et de méthodes pour des actions de développement

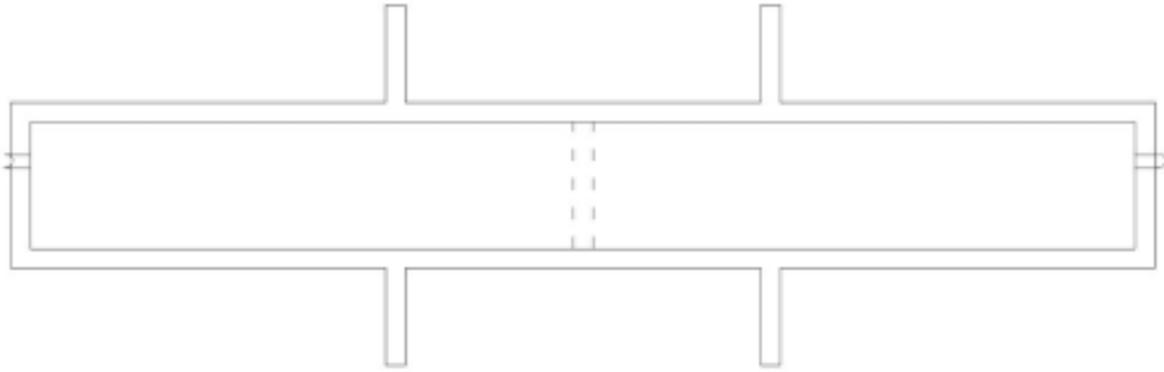
<http://www.interaide.org/pratiques>

- ***L'orientation du vent** : le vent peut avoir deux effets qu'il convient d'utiliser au mieux : La propagation des odeurs et l'aération du lieu. Il serait difficile de décrire tous les cas et les considérer mais la détermination des vents dominants et l'analyse des effets secondaires des latrines existantes pourront aider la détermination de l'emplacement. Concernant l'aération : certains emplacement sont abrités du vents et il est intéressant d'éviter ces emplacements - une concentration des odeurs entraînera des désagréments bien supérieurs.*
- ***Niveau de l'eau et de la nappe** : autant le remplissage de la fosse est un élément important pour la survie de la construction, autant les variations du niveau de la nappe réduisent la stabilité de la fosse. Il est donc important d'éviter des zones inondables ou des zones où la nappe affleure le niveau du sol pendant la saison des pluies.*

Méthodes de creusement de la fosse en fonction de la cohésion du sol

- A. **La méthode la plus simple employée lorsque le sol le permet** (cohésion suffisante, voir note sur la cohésion des matériaux) est le creusement simple sans dispositif de stabilisation et de sécurité.
- B. **En cas de faible cohésion**, un système de bardage (bois, métal ou autres matériaux) avec contrefort coulissant peut être utilisé tout au long du creusement pour assurer la stabilité des parois. Ce système est semblable au système à fût coulissant utilisé dans le cas du creusement des puits. Les parois temporaires « mobiles » sont unies grâce à des contreforts. Nous pouvons imaginer que ces parois temporaires descendent (ou non) au cours du creusement. Cependant la couche supérieure est la moins stable. Le bardage est donc spécialement utile à cette hauteur.
- C. **En cas de sols instables**: la couronne. Il s'agit de réaliser sur le périmètre de la fosse une couronne en béton armé. D'une largeur de 20 à 25 cm et d'une profondeur de 30 - 40 cm. La structure sera réalisée avec gravier ou roche concassée et 4 armatures seront disposées en carré (côté = 12 cm) tout au long du périmètre (le creusement de la fosse se réalisera quelques jours après le coulage du béton). Des pattes d'encastrement peuvent être réalisées dans le sol. L'armature est liée. Et le recouvrement des armatures est de 20 à 25 cm. Le diamètre choisi pour les barres est de 8mm.
Procédure béton pour la couronne Le mélange 1/2/4 peut être utilisé ou 1/3/3. 10 à 15 sacs de 50kg de ciment seront nécessaires pour réaliser la couronne.





D. **Méthodes des pieux** : moins efficace que la méthode de la couronne, la méthode considère que les premiers 1,2m sont les plus fragiles. Il s'agit d'enfoncer des pieux tout les 40 cm et à 40 cm à l'extérieur de la zone à creuser et ce jusqu'à 1,2 m. Le creusement se réalisera après l'enfoncement des pieux. L'affaissement des parois sera donc atténué par la présence de ces pieux. Une liaison entre pieux est nécessaire.

Le creusement

Le creusement est réalisé par la communauté ; il est cependant important que cette phase soit supervisée par le technicien ou un maçon (spécialement si nous avons affaire à des méthodes particulières de creusement). Il est nécessaire de veiller au respect des dimensions.

Arrivé en fond de fouille. Il est important de préparer les fondations de parois. Cependant, si les capacités portantes du sol en profondeur ne semblent pas suffisantes, il sera utile de renforcer ce sol de fond. Si nous trouvons de l'argile, limon, nous pouvons renforcer cette capacité par épandage de chaux (dans le cas de monmorillonite, argile gonflante, nous pouvons diminuer le caractère gonflant avec cette chaux). Si nous trouvons du sable, nous remplaceront la chaux par du ciment. Si les capacités portantes sont suffisantes, il n'est pas nécessaire de réaliser cet épandage.

Concernant les déblais, ils sont évacués à plus de 10 m de la construction et ne peuvent être utilisés pour un nivellement de l'aménagement de surface.

Fondation des murs portants

Une petite fondation (roche + béton semi-sec) peut être envisagée. Les murs auront une épaisseur de 20 à 25 cm, nous réaliserons donc cette fondation sur une largeur de 35 à 40 cm et une hauteur de 20 cm.

Les murs de la fosse.



Il est important de noter que les joints des briques ne seront pas cimentés pour les murs de la fosse et ce jusqu'à la profondeur de 0,6m (pris de la surface). La principale raison est la recherche d'équilibre des pressions. En effet, les joints de mortier pourraient réaliser une certaine étanchéité que nous ne recherchons certainement pas. De plus les déchets fécaux doivent passer dans le sol (à ce sujet, certains pensent qu'il est préférable de garder la fosse humide pour permettre une décomposition, une infiltration et donc une durée de vie plus grande. Il serait certainement utile de percer les parois à cet effet. Il en est de même pour la paroi intermédiaire, divisant la fosse en deux parties).

Les joints sont donc réalisés en terre. Pour le mur central des percées sont réalisées à près de 15% de surface (une brique sur 6).

Au fil d'aplomb, la verticalité est exacte à moins de 1 %.

Sommet de la fosse

La dernière partie des parois de la fosse sera cimentée ou dans le cas de la méthode par couronne, on utilisera celle-ci comme partie supérieure. Il est nécessaire de prévoir l'épaisseur de fondation du reste de l'aménagement de surface et ses déblais pour l'arrêt des parois de la fosse. Le plafonnage n'est pas requis.

Pour une couronne de maçonnerie cimentée, nous pouvons compter 4 à 5 sacs de ciment. Pour une couronne bétonnée (comme expliquée en phase de creusement), une douzaine de sacs de ciment est nécessaire.

Pour les pentes de sol, il est plus facile de prévoir les pentes (1%) de sol avant de placer les dalles. L'ajout de ciment sur le sol représente un coût que nous pouvons réduire dès ce moment.

Dalles de Sol

Le nombre de dalles qui compose la plate-forme peut varier, cependant, la dalle pour un élément de latrines peut dépasser les 300 kg, il est donc préférable de réaliser 12 éléments séparés.

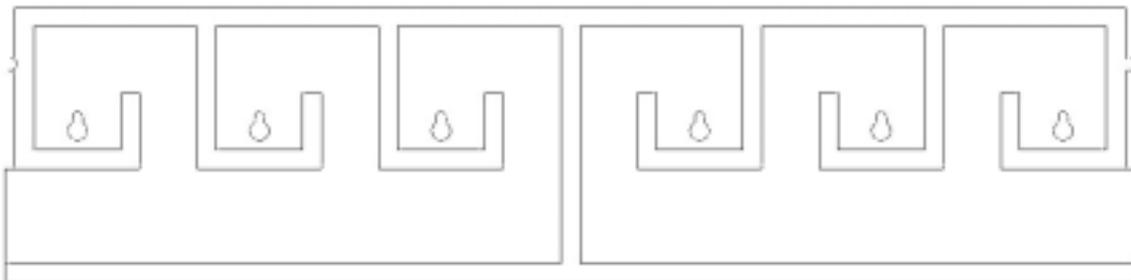
Les projets « School Health » de Lilongwe et Zomba ont constaté que les latrines avec portes en bois présentaient les désavantages suivants :

- la mauvaise réalisation des latrines : les techniques de menuiserie sont parfois mal connues et les réalisations précédentes montrent des défauts constructifs ;
- la mauvaise évolution dans le temps du bois et des charnières ;
- les latrines avec portes sont sombres, obligeant les utilisateurs à laisser la porte ouverte.



Ces constatations ont conduit les projets Santé scolaire au Malawi (Lilongwe-East et Zomba) à opter pour les « Blair Latrines ».

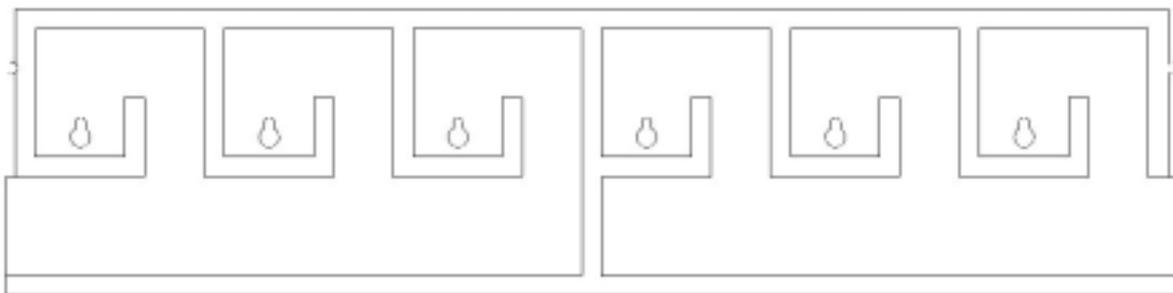
Système symétrique



Avantage :

- d'avantage de discrétion pour les latrines d'extrémité,
- stabilité accrue des murs d'extrémité

Système continu :

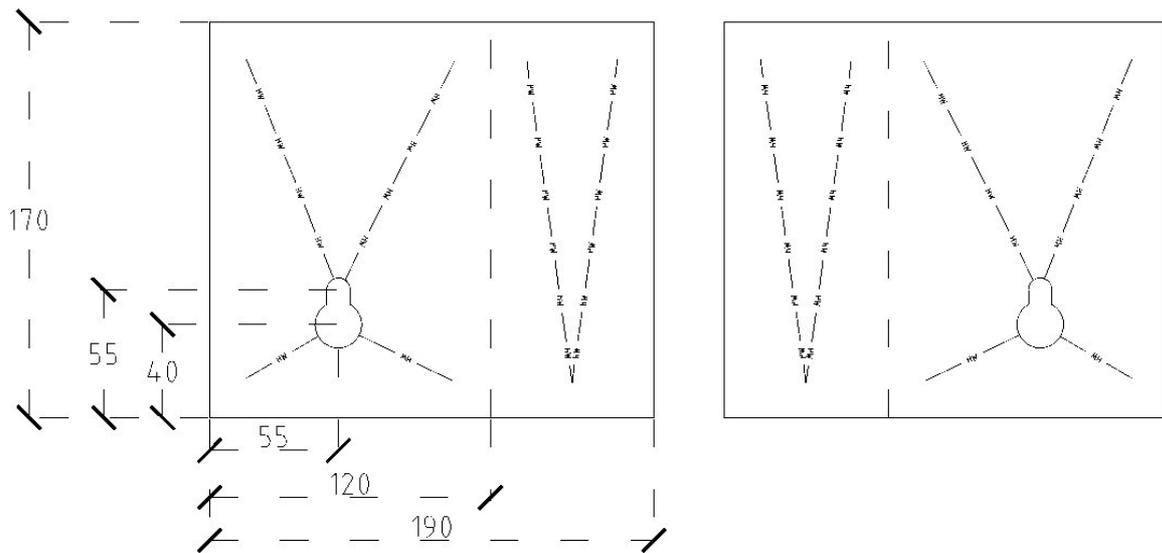


Avantage :

- Un seul moule pour les dalles de sol.
- Régularité des constructions



Plan des dalles :

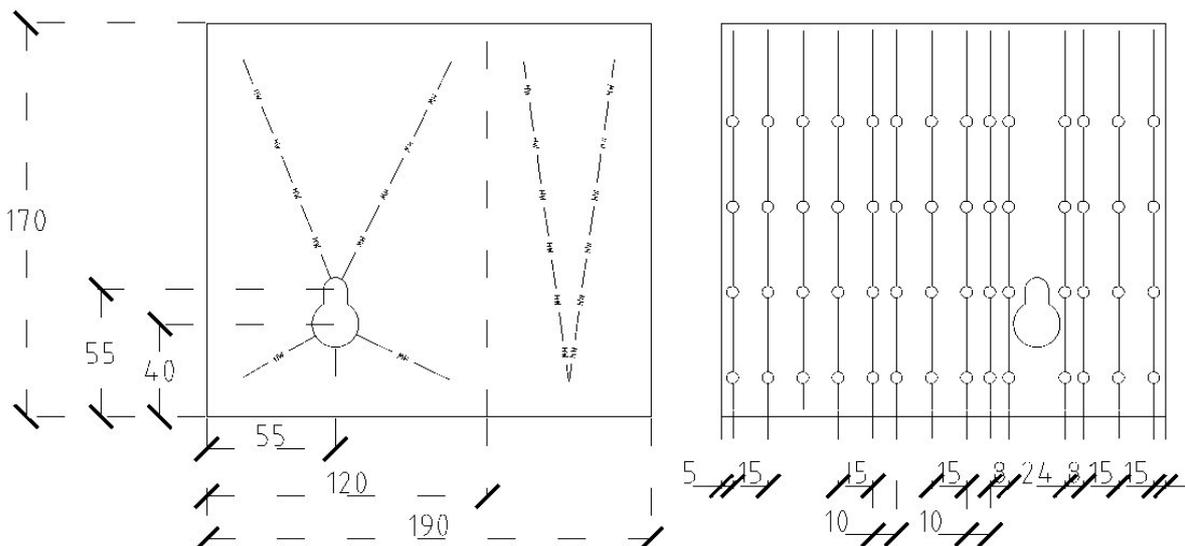


Les lignes obliques sont les lignes de pentes 1 à 2 % ; la ligne pointillée est la séparation des pentes. D'un côté l'écoulement se fait à l'intérieur de la fosse. De l'autre côté l'écoulement se fait vers l'extérieur du bâtiment (L'épaisseur minimum des dalles est de 8 cm). Les murs inter éléments sont construits à cheval sur deux dalles.

Trois dalles sont des dalles avec le trou à gauche ; les trois autres à droite. Cela provient de l'axe de symétrie introduit dans le dessin de la dalle de sol.

Pour les barres d'acier, nous appliquerons des barres dans le sens de la largeur. Des barres d'acier (ϕ 8mm) seront choisies comme armatures principales.

L'espacement sera régité comme dans le plan suivant :



Pour les armatures secondaires : nous pouvons employer de l'acier ϕ 6 mm d'entre-distance environ 20 à 25 cm. Cet acier a pour but de maintenir les barres de 8 mm pendant les phases de coulage du béton.

Les barres sont placées à environ 2 cm du bas de la dalle pour réaliser les 2 cm d'armatures : A l'aide de gravier concassé (2cm), éparpiller 20 à 40 kg sur le fond sur moule, y appliquer le grillage solidarisé avec du fil de fer (le soudage n'est pas nécessaire) puis couler le béton. Le gravier ne doit pas recouvrir tout le fond mais permettre au grillage d'être surélevé de 2 cm. La question des moules est délicate car elle entraîne un coût en relation avec les délais de construction. L'utilisation de 6 moules ne peut être judicieux que si le projet planifie de les déplacer rapidement d'une école à l'autre. La réutilisation des moules en bois est possibles mais limitée.

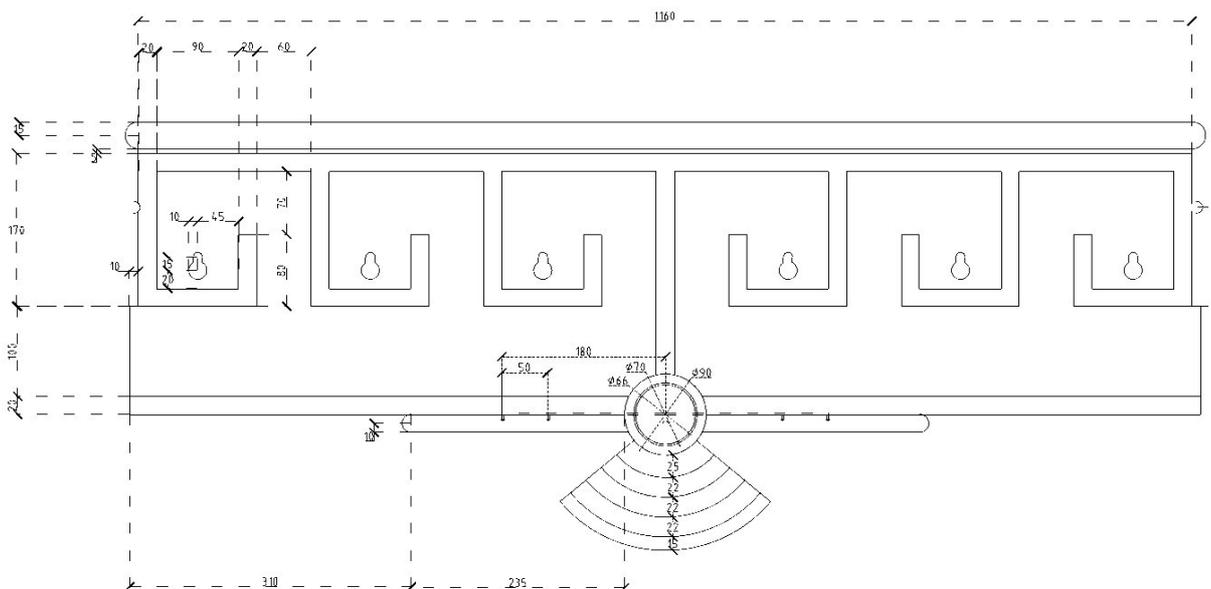
L'emplacement pour le coulage du béton est aussi important (terrain plat !)

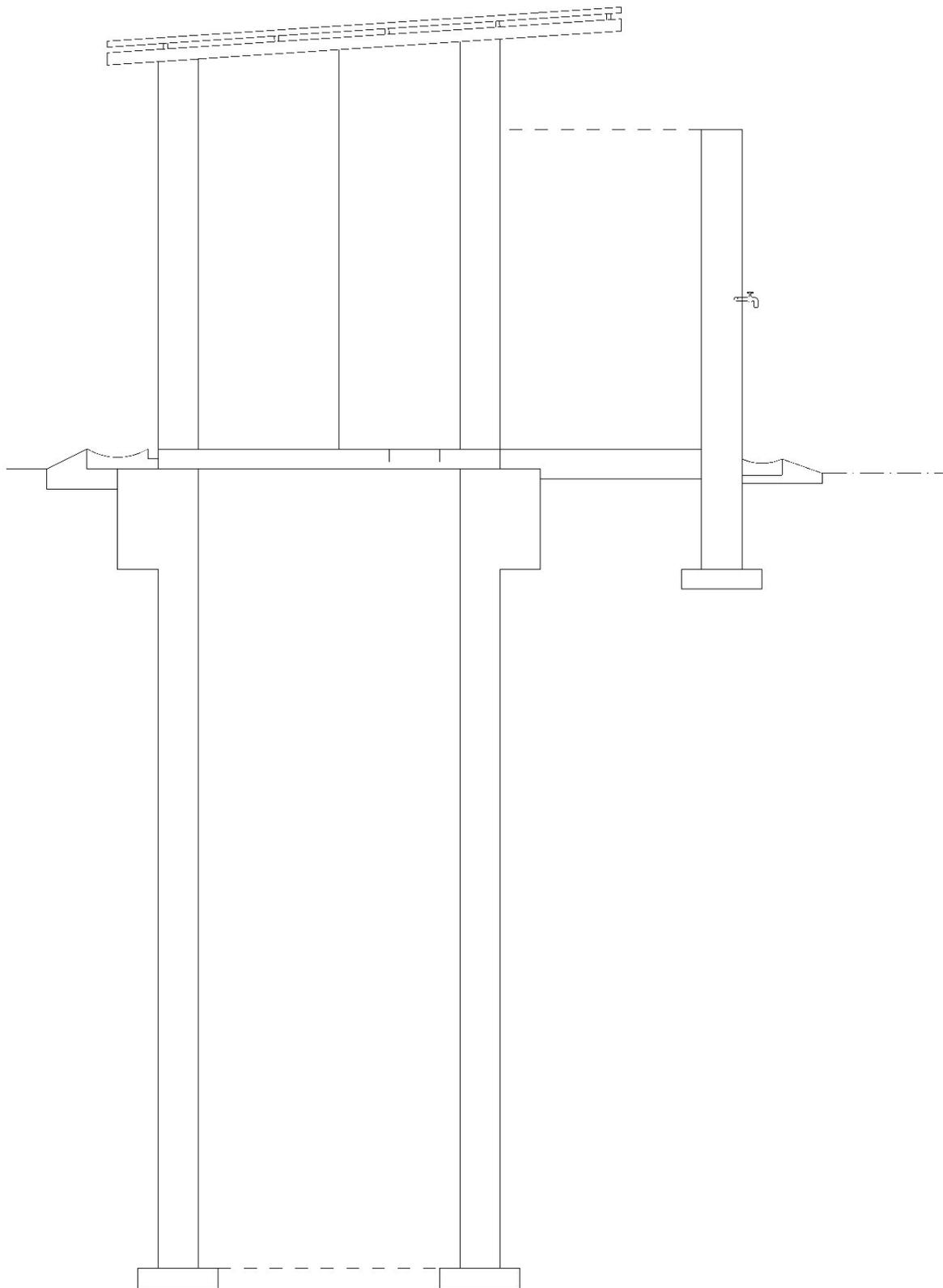
Réalisation des parois.

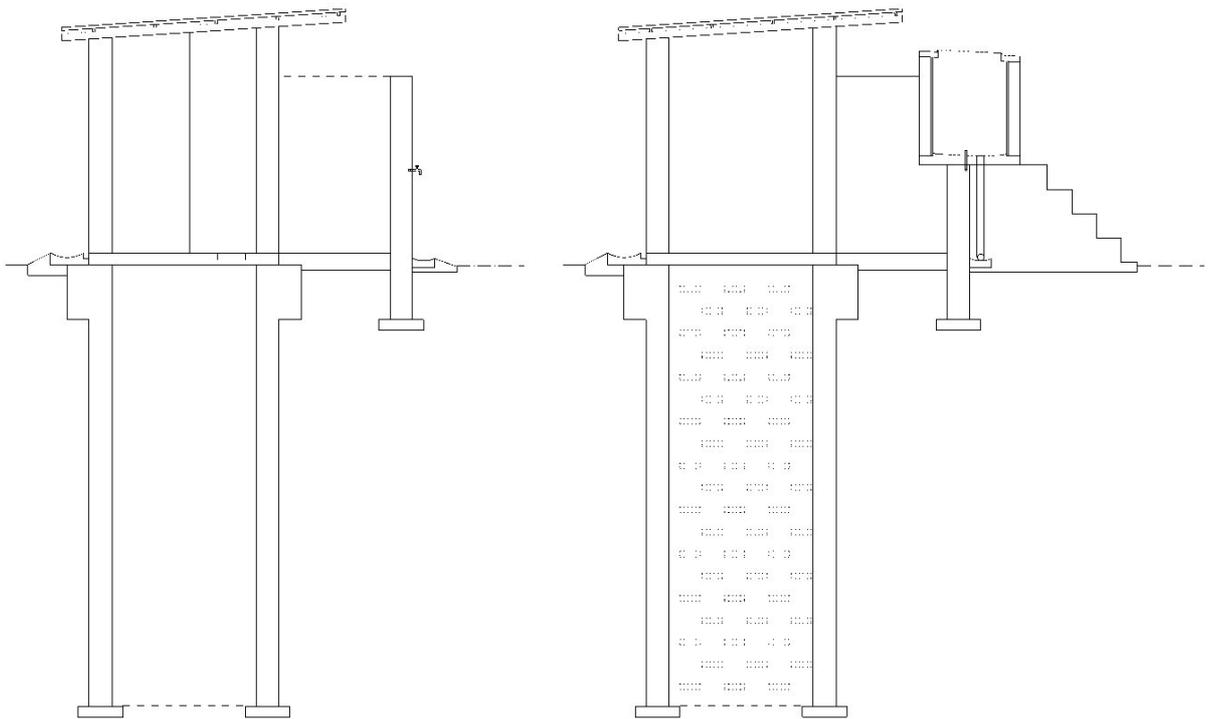
A Zomba, les parois sont réalisées en briques et en terre et les joints sont finis en ciment. A Lilongwe, le ciment est utilisé dans les parois mais les joints ne sont pas réalisés partout. La méthode de Zomba est la plus économique mais légèrement moins solide que celle de Lilongwe, les premiers défauts apparaissent après 2 ou 3 saisons des pluies.

Les tuyaux d'aérations sont intégrés en partie extérieure des parois latérales. Deux aérations sont largement suffisantes.

Design Lilongwe : le réservoir d'eau est inclus dans la construction.



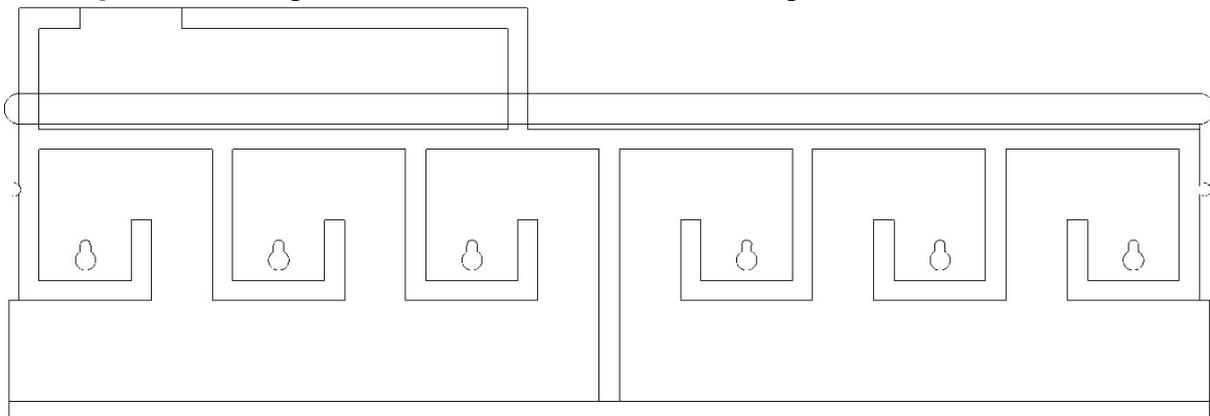




Concernant le couvercle, les techniques les plus diverses sont utilisées mais l'application des comportements adéquats prend du temps.

- Couvercle en métal, avec charnière et anse. Cette méthode est utilisée à Lilongwe mais doit être améliorée car les enfants rechignent à fermer la petite trappe (qui est souvent sale). Une corde y sera appliquée et celle-ci sera tendue le long du mur lorsque l'on veut ouvrir la trappe. Le problème de la corrosion est limité car les latrines sont abritées mais il est toujours présent. Une protection sera donc nécessaire.
- Couvercle en béton avec barre d'acier montante : utilisée à Zomba mais le béton s'altère et le couvercle est assez lourd pour les enfants.
- Couvercle en bois avec manche (70cm) facile à reproduire par les communautés locales (un traitement du bois à l'huile de vidange par exemple est néanmoins nécessaire).

Le design de Zomba : pas de réservoir mais avec urinoir complet.



Un système de barre coulissante à travers la paroi d'entrée, sera prévu pour identifier la présence d'un enfant dans les latrines. Cette barre sera remise en place lorsque l'enfant veut sortir.

Annexe : matériaux nécessaires pour un bloc de 6 latrines

En savoir plus :

Techniques de construction de latrines:

Latrine Building, a handbook for the implementation of the san-plat system, Björn Brandberg, IT 1997 www.itpubs.org.uk

A guide to the development of on-site sanitation, R. Franceys, J.Pickford, R.Reed, WHO 1992 Rural Water Supplies and Sanitation: a text from Zimbabwe's Blair Research Laboratory Peter Morgan , MacMillan 1990 (distribution [TALC](#) ou [IT](#))

Education à la santé :

<http://www.irc.nl/sshe/index.html> Programme UNICEF / IRC pour l'éducation à la santé :

« School Sanitation and Hygiene Education : this UNICEF/IRC programme focuses on development of life-skills, a healthy and safe school environment and outreach to the families and communities ».

[UNICEF publications on-line](#) cette section du site de l'IRC contient des publications de l'UNICEF, téléchargeables, parmi lesquelles: **A Manual on School Sanitation and Hygiene** (In English En Français En Español) <http://www.irc.nl/sshe/resources/online.html#unicefpu>

Voir aussi les "[fact sheets](#)" de [WELL](#) (<http://www.lboro.ac.uk/well/resources/fact-sheets/fact-sheets.htm>) et notamment "[why promote sanitation?](#)" et "[Measuring the health impact of water and sanitation](#)"

* *Benoît Michaux fut responsable du programme hydraulique de Chitekwele au Malawi de novembre 98 à mai 2001. Il est chef de secteur hydrau-agro Malawi depuis mai 2001.*



BLOC OF 6 LATRINES				
Quantité				
			Zomba	Lilongwe
PROJECT INPUTS				
		UNIT	QUANTITY	QUANTITY
FUEL				
	diesel	liter	80	80
DIGGING				
	pale	piece	2	2
	Hoe + handle	piece	1	1
	Pick + handle	piece	1	1
	Showel	piece	2	2
	Nylon rope 14mm	meter	25	25
FONDATIONS				
	Cement bottom	bag	5	5
	Rocks	m3	2	2
	Sand	m3	1	1
	Quarry Stone	m3	1	1
choice 1	Bricks for tank wall complete height	unit	8000	8000
choice 2	Bricks for upper part only	unit	2000	2000
	Top of the well			
choice 1	Brick laying system	bag	5	5
choice 2	Concrete belt system	bag	12	12
	Iron bars 8mm	meter	100	100
	Sand	m3	2	2
	Quarry Stone	m3	2	2
FLOOR				
	Cement slab	bag	12	12
	Iron bars 8mm	meter	150	150
	Iron bars 6mm	meter	80	80
	Sand	m3	2	2
	Quarry Stone	m3	2	2
	Ciment remaining floor	bag	10	10
	Rocks	m3	14	10

Décembre 2000 / Janvier 2002 - 11/12



PRATIQUES

Réseau d'échanges d'idées et de méthodes pour des actions de développement

<http://www.interaide.org/pratiques>

	Sand	m3	6	4
	Quarry Stone	m3	6	5
	Wire	kg	3	3
	PVC pipe	meter	6	6
WALLS				
	Cement	bag	25	35
	Bricks	unit	12000	14000
	Sand	m3	5	10
	Element window	unit	12	12
COVERS				
	Iron bars 10mmx6m	piece	1	1
	Iron plate 2.5mmx20x50	piece	6	6
	Cutting / welding	Ens.	1	1
TANK				
	Pipe 1" galv	meter		4
	Taps	unit		4
	Other element galv	unit		6
	Trap Door	unit		1
	Cement	bag		8
	Iron bar 6 mm	meter		8
TOITURE				
	Iron sheet 32g	piece	14	14
	Sheet nails	kg	2	2
	Nails 5"	kg	4	4
	Nails 4"	kg	1	1
	Nails 2"	kg	0	0
	Beam 125x50x2.8m	meter	28	28
	Beam 75x50	meter	38	38

