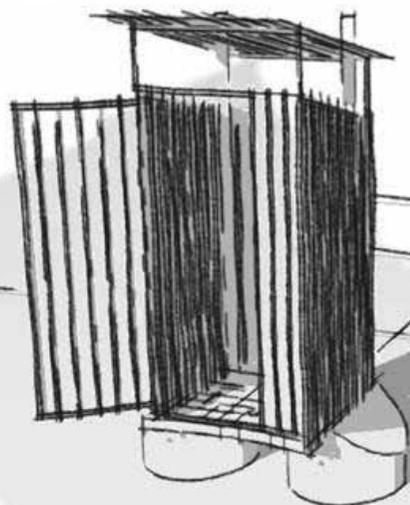


# EASY shower latrine

## Technical handbook



A qui s'adresse ce guide

1

### CONSTRUCTION DE LA PARTIE BASSE

Salle de bain écologique à séparation d'urine	2
Latrine classique à chasse d'eau	3
Micro fosse septique	4
Investissement de départ, endroit et ressources humaines	5
Buses en béton	6
Boîte de diversion	7
Tampon	8
Dimension du plancher	9
Moule du plancher	11
Moule des buses	14
Grue and accessoires	16
Procédés de construction	17
Aciers de construction	18
Moule de boîte de diversion	19
Spécification pour l'irrigation au goutte a goutte	21
Site de production	22

### CONSTRUCTION DE L'ABRI

Dimension de l'abri	23
Méthodes de production	25
Investissement de départ	27
Patrons de chaque élément	28
Comment couper la tôle	33
Poster d'explication de montage	35

Ce document s'adresse à tous responsables de programme d'assainissement qui voudraient démarrer un projet d'assainissement utilisant une méthode de marketing social, qui dans l'esprit ne subventionne ni les maçons, ni les bénéficiaires pour l'achat de latrine.

## Résumé de l'idée

Nous proposons ici différents modèles complets de latrines pour les zones rurales. Une latrine classique à chasse, une micro fosse septique et une micro salle de bain reliée à un système d'irrigation au goutte à goutte. Le produit que nous voulons promouvoir au maximum est la salle de bain mais nous voulons donner le choix aux clients de s'engager ou non sur ce type d'assainissement « eco-san » qui demande plus de maintenance que les deux autres. Les moules utilisés sont les mêmes et permettent donc un investissement bien moindre pour le maçon.

C'est peut-être la première fois qu'un modèle de latrine eco-san est répliquable facilement et atteint des prix tellement bas qu'elle peut être vendue sans subvention (40\$ pour la partie basse / 80 \$ complète). Ce modèle est particulièrement adapté aux habitudes de construction au Cambodge mais nous pensons qu'il est répliquable dans d'autres pays, spécialement ceux qui ont de gros problèmes d'accès à l'eau. Nous espérons que ce guide vous donnera toutes les informations nécessaires pour démarrer sa production une fois adapté aux matériaux et contexte locaux.

Trop de programme eco-san ne proposent qu'une sorte de technologie et nous croyons qu'il est fondamental pour l'utilisation durable de ce type de toilette sèche de donner le choix aux gens, pour le même prix, et donc de garantir la motivation personnelle de l'utilisateur.

## Intérêts de ce design

- Ce design eco-san est en fait une douche, qui dilue l'urine (plus besoin de gérer la collecte) et utilise au mieux l'eau de douche pour de l'irrigation. Nous espérons que l'utilisateur gardera son système fonctionnel car il aime prendre une douche plus encore que le seul intérêt agricole d'économie de fertilisant.
- Principe classique de l'eco-san, deux fosses utilisées alternativement (tous les 6 mois pour une famille de 5), séparation des fèces et des urines pour une réduction du volume et des odeurs, sans polluer la nappe phréatique car au dessus du sol.
- Garantir la motivation des utilisateurs pour cette technologie en leur donnant le choix, réduire l'investissement du maçon en utilisant les mêmes moules.
- Montage de la latrine par les clients, réduction maximum des coups de montage / transport / stockage et construction.

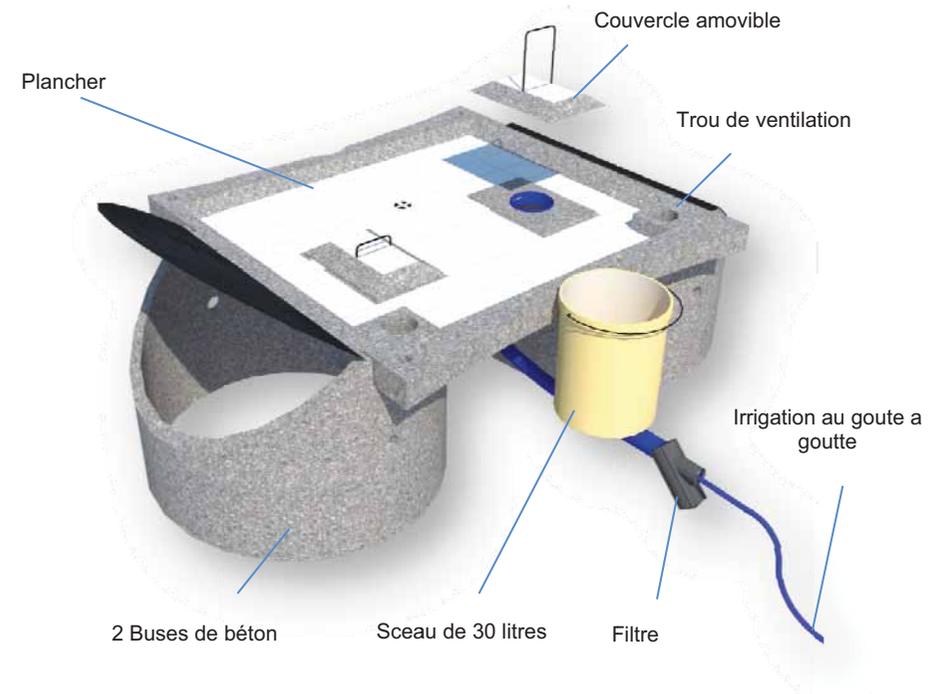
## Links

Presentation video d'Easy shower ; <http://www.youtube.com/watch?v=ALIGfUc0L-c>  
Presentation video d'Easy latrine : <http://www.youtube.com/watch?v=zloOePIhQzc>

Pour plus d'information / contact : [benclouet8@hotmail.com](mailto:benclouet8@hotmail.com)

## Micro salle de bain à diversion d'urine avec un système d'irrigation au goutte à goutte

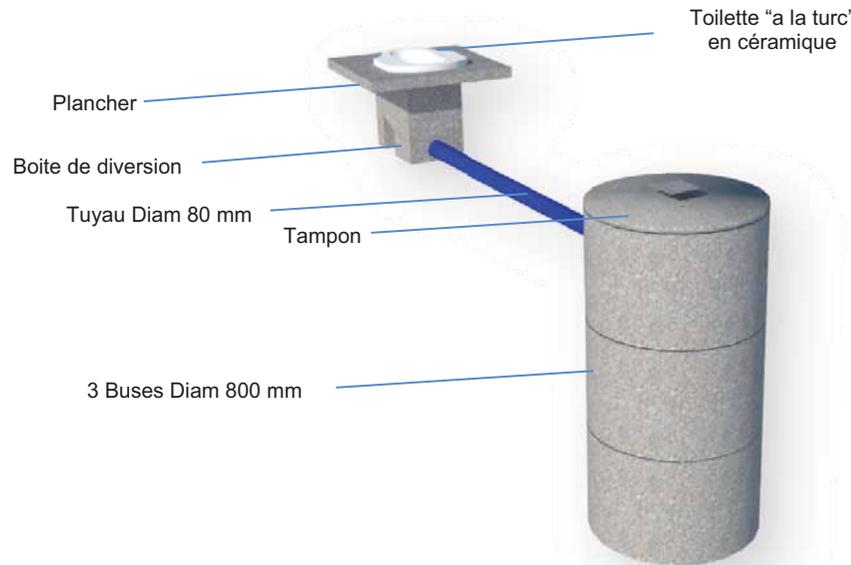
Ce concept, développé au Cambodge avec les maçons locaux a été pensé pour rentrer dans un programme de marketing social (pas de subventions sur l'achat du produit). Le problème des bouchages d'émetteurs du goutte à goutte et de brûlage des racines avec l'urine est combattu par le fait que l'eau de douche va diluer l'urine. Pour un prix qui représente deux sacs de fertilisants au Cambodge (70-80 \$), les utilisateurs auront une douche, ce qui augmente encore l'attractivité du produit et la motivation de le maintenir propre et fonctionnel.



- Quantité de béton : 150 litres = 300 kg
- Volume de stockage total des matières fécales: 250 litres
- Temps de travail pour réaliser une micro salle de bain : 1 journée d'un ouvrier
- Prix moyen des matériaux (au Cambodge) : 25 US\$

## Latrine a chasse

Développée par IDE Cambodge, cette "easy latrine" est inspirée du modèle à double fosse développé par Sulabh international en Inde. Les principales améliorations de ce simple design sont sur les méthodes de production, la réduction des coups de mains d'œuvre, de stockage et de montage (par le client). Les méthodes de construction sont donc au centre de cette technologie et nous allons faire de notre mieux pour les expliquer dans ce guide.



Chaque élément sera décrit séparément dans les prochains chapitres :

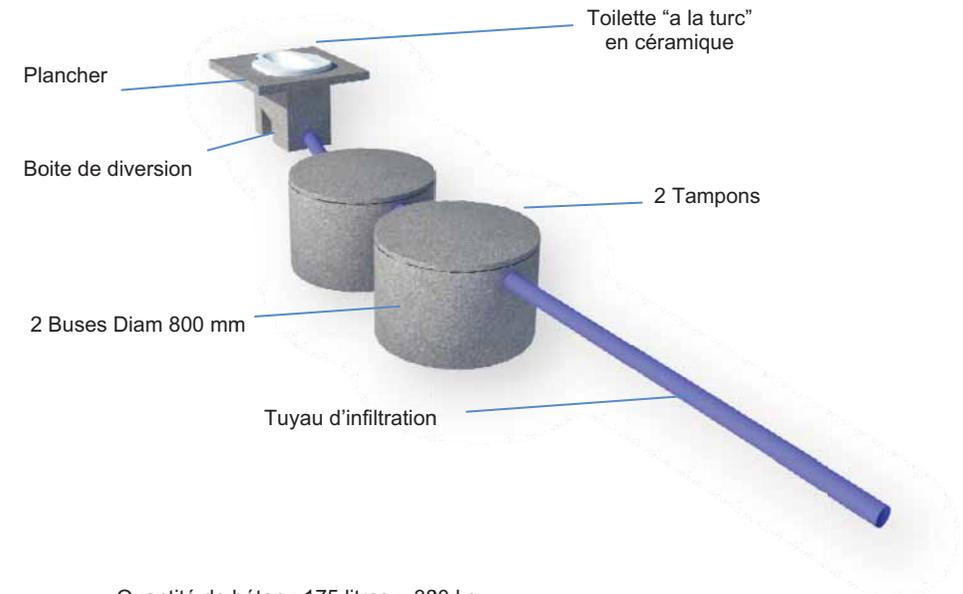
- Quantité de béton : 190 litres = 400 kg
- Capacité totale de stockage : 650 litres
- Temps de travail pour réaliser une latrine a chasse : 1 journée d'un ouvrier
- Prix moyen des matériaux (au Cambodge) : 19 US\$



Une seconde fosse doit être installée par les utilisateurs. Lorsque la première est pleine, il faut la remplir avec de la terre ou des matériaux carbonés comme des cendres, puis utiliser la seconde fosse pendant 10 mois avant de pouvoir la vider. Il est possible d'utiliser le même tuyau pour les deux fosses en changeant l'angle de celui-ci.

## Micro fosse septique

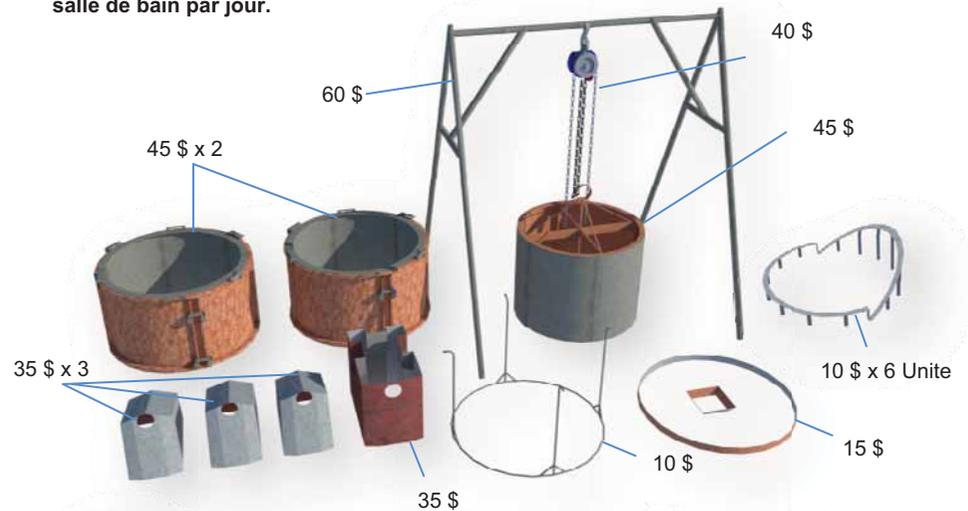
Développée par le GRET, ce concept de fosse septique à bas prix a été conçu pour les régions où le sol rocheux était très peu profond, ce qui rendait impossible la réalisation d'une fosse de 1,50m de profondeur. Une troisième buse et une étanchéité béton en partie basse de la première buse vont permettre un meilleur traitement.



- Quantité de béton : 175 litres = 380 kg
- Capacité total de stockage : 450 litres
- Temps de travail pour réaliser une micro fosse septique : 1 journée d'un ouvrier
- Prix moyen des matériaux : 21 US\$

## Investissement initial pour la partie basse, zone de travail et ressources humaines

Les matériaux décrits ci-après sont le minimum nécessaire pour démarrer la production de **3 latrines / salle de bain par jour**.



**TOTAL MOULES : 460 US\$**

En investissant 45 US\$ supplémentaire pour un troisième moule de buse, la production passera de 10 buse/jour à 15 buses/jour.

Pour être sûr que les buses soient assez solides pour être transportées sur des pistes, chaque élément doit être gardé 10 jours de curage en stock (sans bouger) pour assurer au béton au moins la moitié de sa résistance finale.

**STOCK INITIAL : 350 US\$**

Nombre de travailleurs: 3

Espace nécessaire: 100 m<sup>2</sup> Minimum

Accès à l'eau: 350 litres/jour

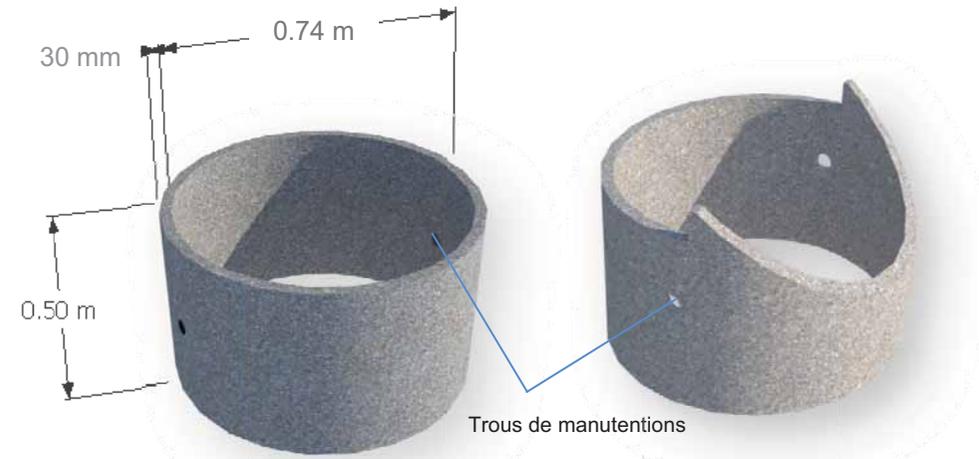
Stock de ciment: Zone couverte et hors d'eau

Moyen de transport: Capable de transporter minimum 2 latrine (800kg et 3 m<sup>2</sup>)



## Buse en béton

La buse en béton est un élément assez simple et qui est présent dans beaucoup de pays. Elles sont généralement utilisées pour les traversées de route, construction de puits et de réservoirs d'eau de pluie. Nous présentons dans ce guide une méthode très rentable et rapide de produire ces deux types de buse. Sur la droite est présente la buse coupée utilisée pour la micro salle de bain.



Deux trous doivent être réalisés sur les buses pour une meilleure manutention à l'aide d'une barre. Le poids d'une buse est de 80kg, son volume est de 250 litres.

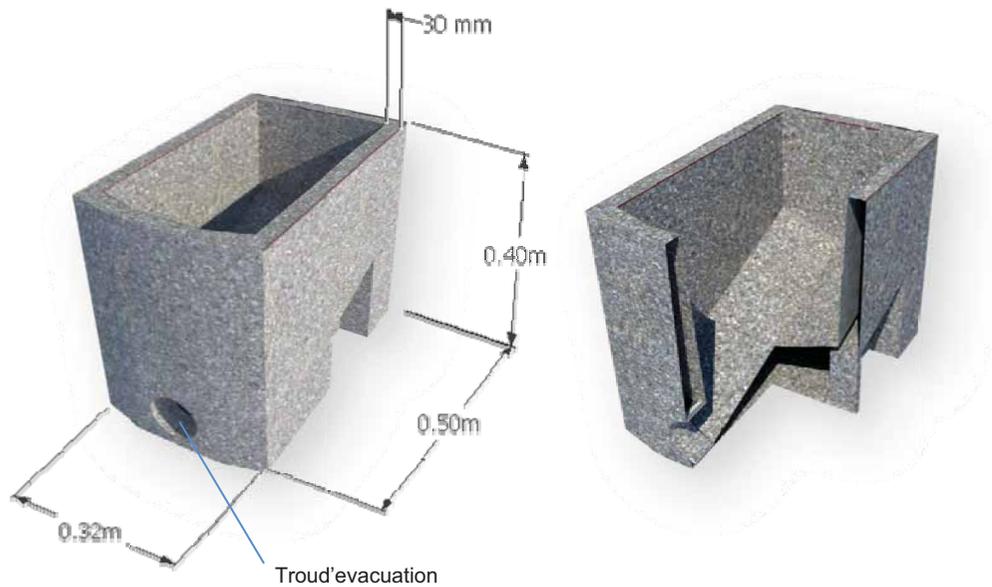
Element	Kg/m <sup>3</sup>	Poids kg	Volume l	Prix (riel)	Prix (\$)
Sable 	1600	62	39	1,500-1,700	0.35-0.4
Eau 	120	4.5	3		
Ciment 	400	12.5	4	5,000-7,000	1.2-1.65
Cendre de riz 	20	0.61	2		
Armatures 	5	0.06		500-1,000	0.1-0.23
		80 kg	39 l	<b>7,000-9,700</b>	<b>1.65-2.3</b>



Ajouter 5% du poids de ciment en cendre de coques de riz renforce le béton, mais le dosage doit être très précis car au-delà de ce ratio la résistance du béton s'abaisse.

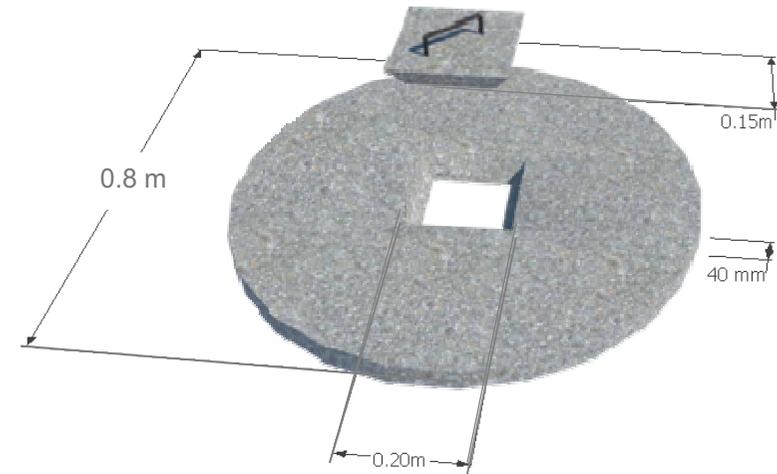
## Boite de dérivation

La boîte de dérivation est l'élément clef des deux latrines a chasse. Beaucoup de soin doit être donné au moule pour que la production soit simple et efficace. Le diamètre du trou d'évacuation est de 80 mm mais peut être adapté selon les habitudes dans le pays concerné.



## Tampon

Le tampon est très simple, son trou de visite a la forme d'une pyramide inverse qui doit être assez gros pour permettre quelques systèmes de vidange utilisés dans le pays concerné (camion citerne avec pompe à vide / gulper / vacutug / ...).

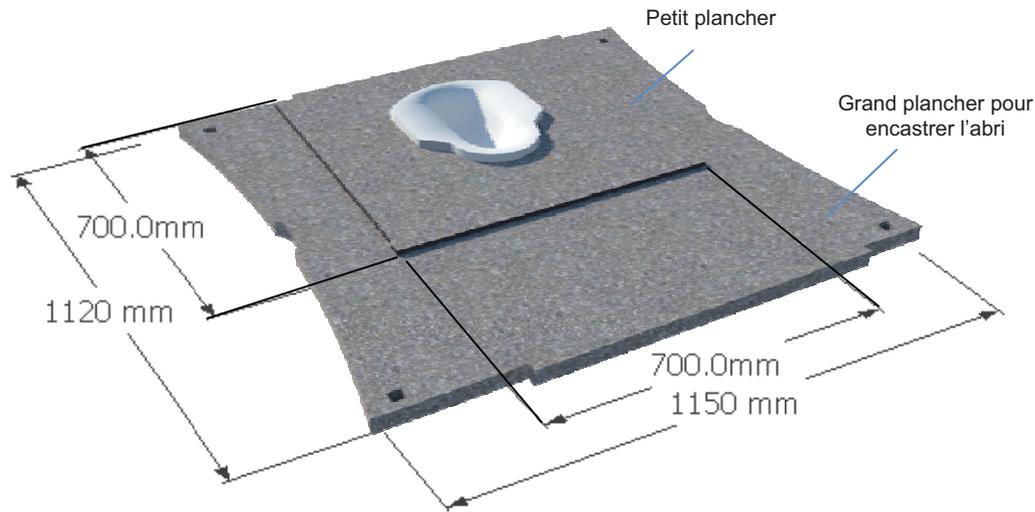


Element	Kg/m <sup>3</sup>	Poids kg	Volume l	Prix (riel)	Prix (\$)
Sable 	1600	38	23	900-1100	0.2-0.25
Eau 	120	2.7	2	20	
Ciment 	400	10	3	4000-4200	0.9-1
Cendre de riz 	20	0.3	2	20	
Armatures 	1	0.02		50	
		50 kg	25 l	7,000-9,700	1.1-1.25

Element	Kg/m <sup>3</sup>	Poids kg	Volume l	Prix (riel)	Prix (\$)
Sable 	1600	36	50	900-1100	0.2-0.25
Eau 	120	2.6	2	20	
Ciment 	400	9	3.2	4000-4200	0.9-1
Cendre de riz 	20	0.3	0.7	20	
Armatures 	70	1.4		4000-5000	1-1.2
		58 kg	25 l	8,950-10,350	2.1-2.45

## Plancher des latrines a chasse

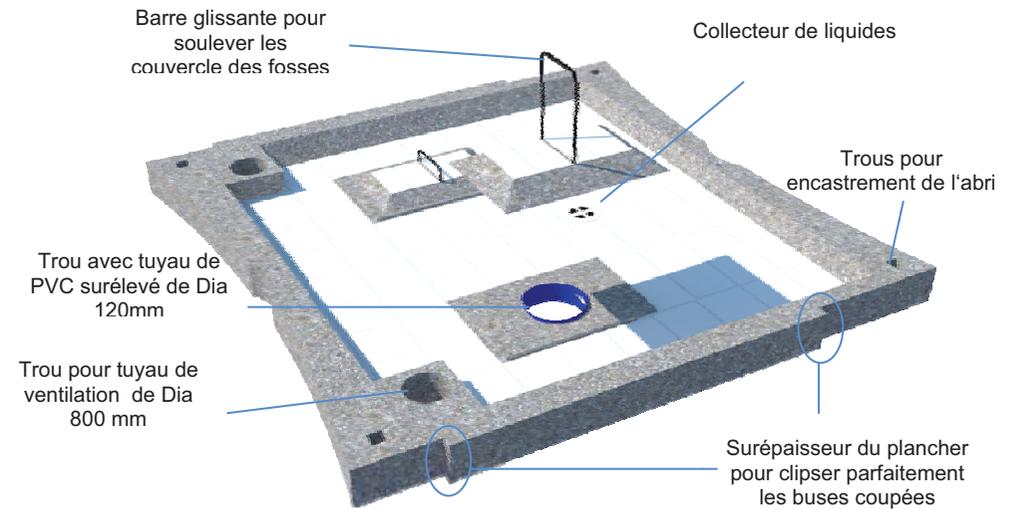
Un plancher de différentes dimensions peut être utilisé en fonction de l'ont veuille ou non y encastrer l'abris décrit p23 de ce document. Les trous vont en effet permettre sont encastrement de manière très simple. Dans les tableaux ci-dessous, les colonnes de gauche (blanches) présentent les quantités nécessaires pour le petit plancher de 0.7 x 0.7 m, les colonnes de droites (grisées) présentent les quantités du grand plancher de 1.05 x 1.05 m.



Element	Kg/m3	Poids kg		Volume l		Prix (riel)		Prix (\$)	
Sable	1600	32	64	50	100	1000	2000	0.2-0.25	0.4-0.5
Eau	120	2.6	5	2	4	20	40		
Ciment	400	8	16	3	6	3900	7800	0.9-1	1.8-2
Cendres de riz	20	0.3	0.6	0.7	1.4	20	40		
Armatures	70	1.4	3			4500	9000	1-1.2	2-2.4
		47 kg	95 kg	19 l	38 l	9,000	18,200	2.1-2.45	4.2-4.9

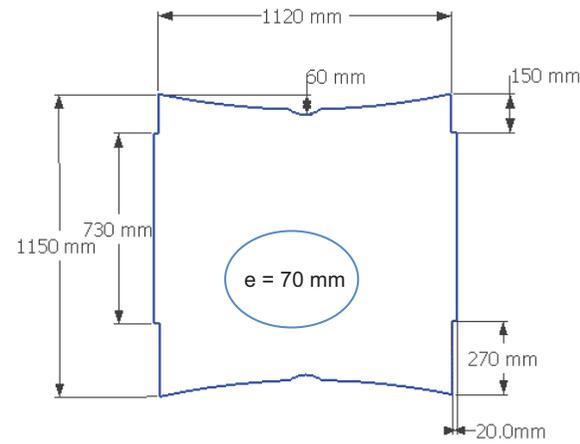
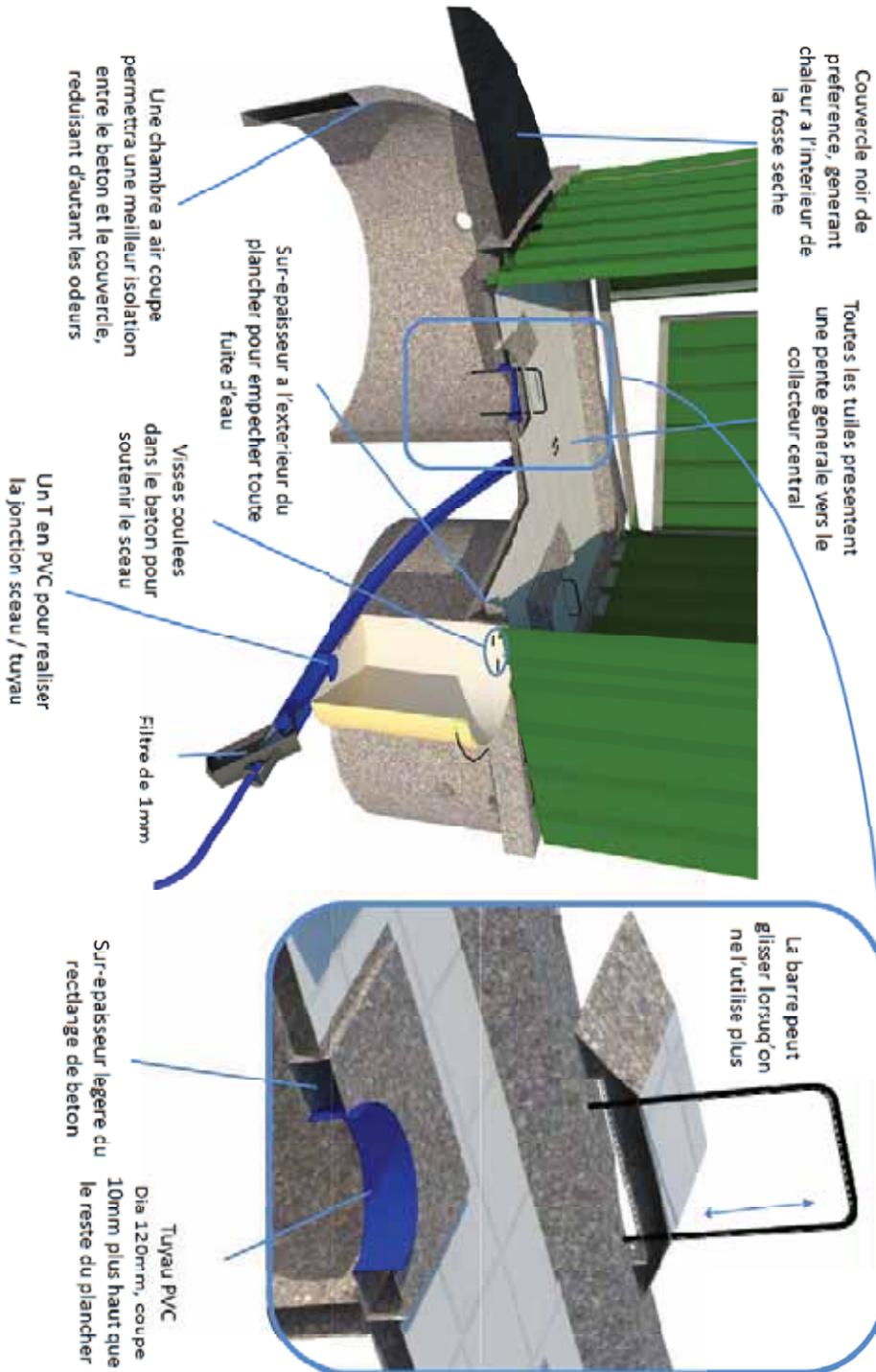
## Plancher pour la salle de bain

Le plancher de la salle de bain, pour être fonctionnel, a une multitude de petit détails qu'il est primordial de respecter pour son bon fonctionnement. Ce design a différents intérêts, le premier est de récupérer tous les liquides (douche / urine / eau de lavage anal) dans un collecteur centrale présente ci-dessous. D'autre part il est capital d'empêcher ces mêmes liquides de pénétrer dans les buses qui doivent rester bien sèches grâce a une surélévation des zone autour de ces trous.

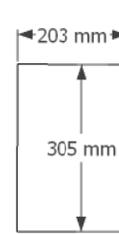


Element	Kg/m3	Poids kg	Volume l	Prix (\$)	
Sable	1600	64	100	2000	0.4-0.5
Eau	120	5	4	40	
Ciment	400	16	6	7800	1.8-2
Cendre de riz	20	0.6	1.4	40	
Armatures	70	3		9000	2-2.4
		95 kg	38 l	18,200	4.2-4.9

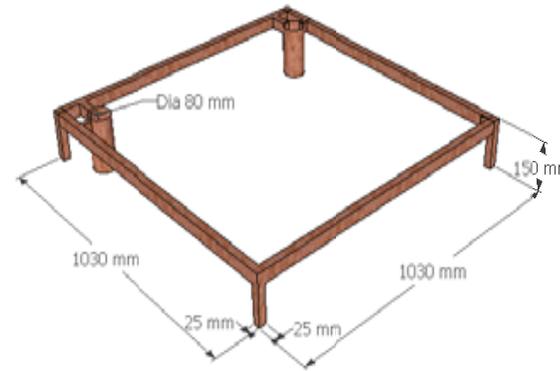
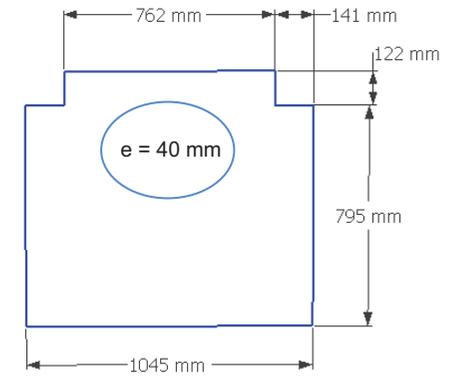
# Moules des planchers



Le moule extérieur du grand plancher présente une épaisseur de 70 mm. Pour la salle de bain, avec l'aide des moules présenter plus bas, cette épaisseur nous permet de réaliser des bords très épais (70 mm) qui vont collecter efficacement tous les liquides. La forme extérieure arrondie va permettre d'économiser du béton, rendre le produit plus attractif et permettre de clipper le mieux possible le sceau à l'aide vissees coulées dans le béton. Les sur-épaisseurs latérales vont permettre un placement parfait des buses avec le plancher.

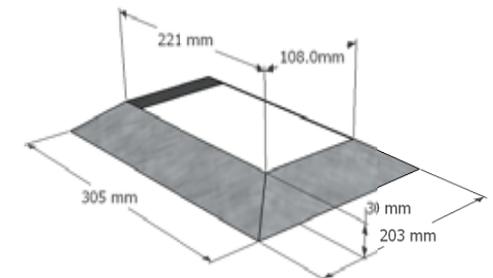


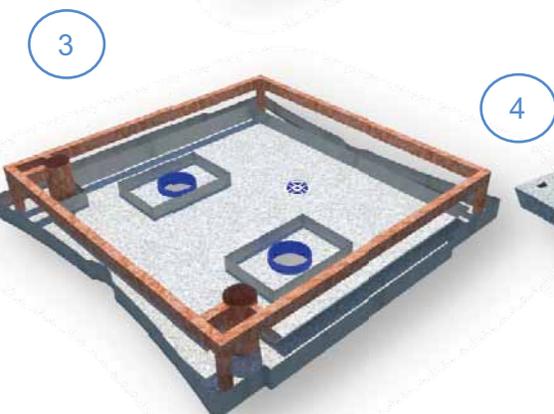
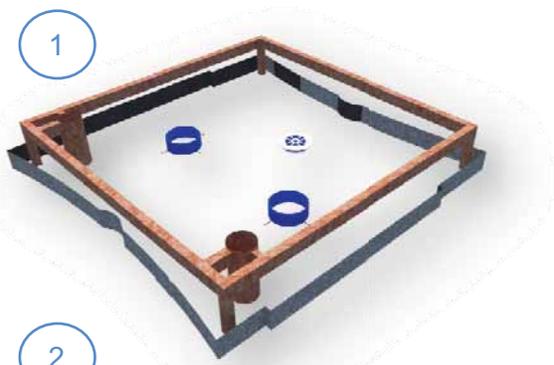
Les moules intérieurs du plancher présents de part et d'autres ne vont être utilisés que pour la salle de bain. Celui de droite va permettre la sur-épaisseur des bords du plancher et celui de gauche servira pour les rectangles entourant les trous accédant aux fosses. Des dessins présentent page suivante comment utiliser ces moules.



L'abri préfabriqué présente p23 a été designé pour être installé très facilement à l'aide de trous dans le plancher comme présente. Les barres de structures sont ainsi insérées facilement et permettent un montage très rapide par le client. Le moule présenté à gauche permet d'avoir un calage optimal des trous. Les gros tubes de diam 800mm vont permettre de faire les réservations des tuyaux de ventilation.

Une fois que le rectangle autour du trou d'accès à la fosse est réalisé un peu plus épais que le reste du plancher, reste à faire le couvercle de celui-ci. Pour permettre un ruissèlement dessus nous avons imaginé la pyramide inversée ci-joint, voir page suivante la construction.





La construction du plancher démarre avec un placement précis des tuyaux de PVC qui seront les futurs trous pour déféquer (35mm de haut). En ajoutant des clous horizontaux au PVC, on s'assure qu'ils ne bougeront plus dans le béton.

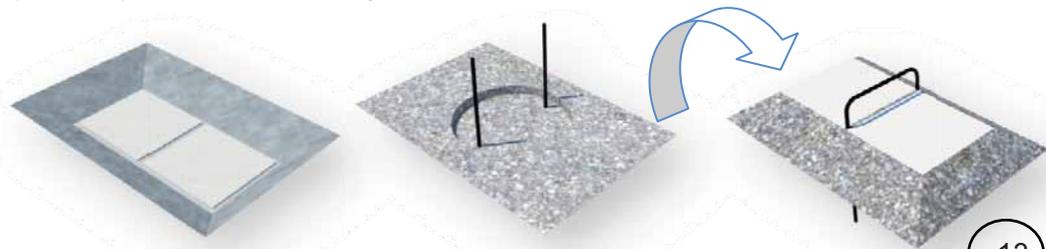
(1) Premièrement une fine couche de béton sans agrégats de 10 mm est étalée, ensuite vient du grillage (principe du ferrociment) qui va permettre de faire le plancher de seulement 20mm d'épaisseur au niveau du collecteur et ainsi éviter qu'il soit trop lourd. Des aciers de 4mm sont placés comme sur le dessin pour l'armature extérieure (2). On coule ensuite 10mm de plus de béton.

(3) Les trois autres moules sont placés sur cette partie de béton déjà coulé pour permettre de réaliser l'extérieur du moule de 70mm et la surépaisseur autour des trous d'accès aux fosses.

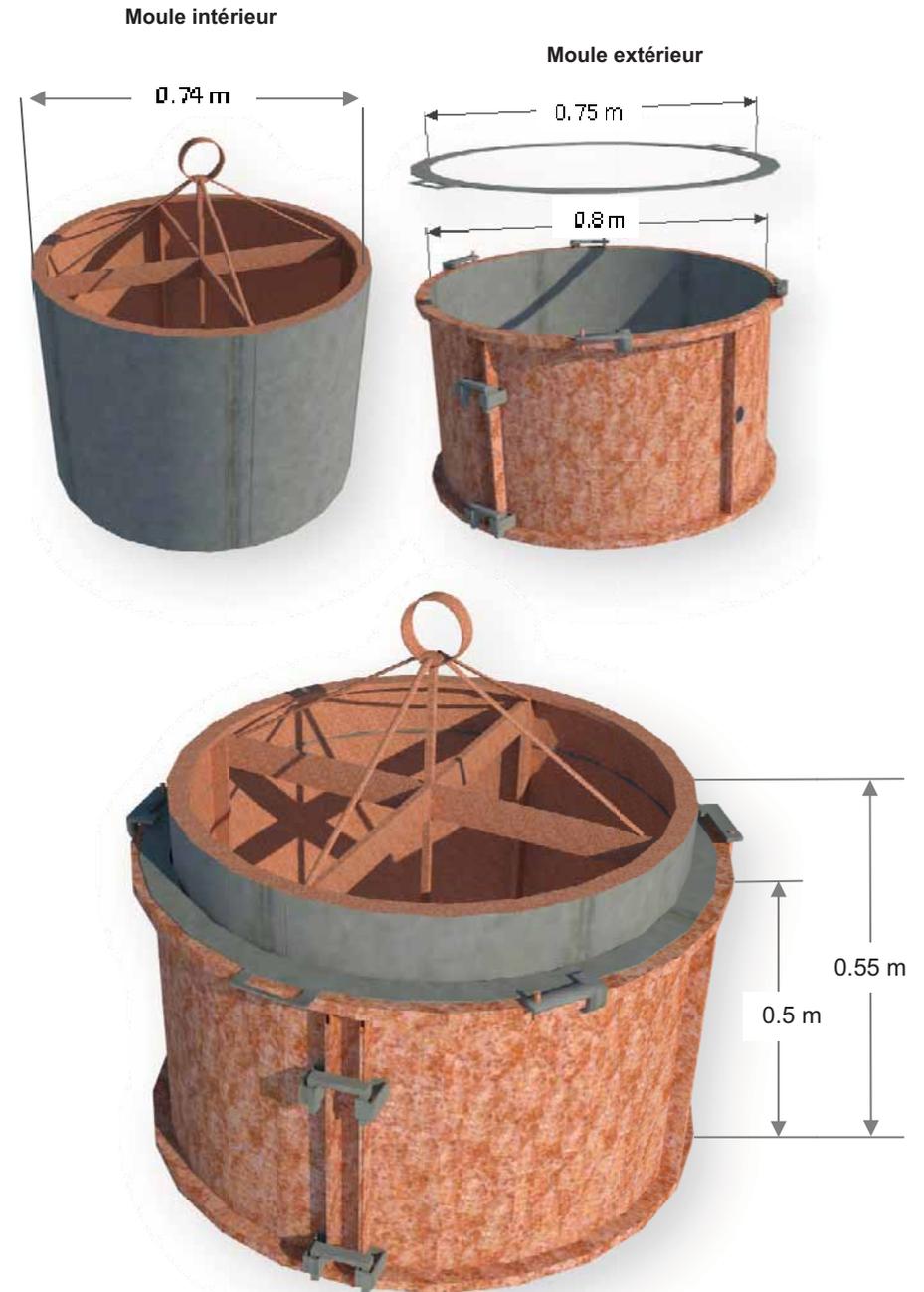
(4) La dernière partie consiste à faire une pente générale vers le collecteur centrale. Après deux heures, il est important de retirer les moules des trous de l'abri et de ventilation pour ne pas qu'il soit coincé dans le béton. Des visse peuvent être ajoutées dans le béton pour maintenir facilement le sceau extérieur et les couvercles des fosses (voir p28).



Pour fabriquer les couvercles, il faut retourner le moule en pyramide puis placer des carreaux à l'envers, remplir de béton puis réaliser un cercle plus grand en partie supérieure (pour laisser la surépaisseur du PVC dans le plancher entrer simplement). Enfin, réaliser deux petits trous pour laisser la poignée glisser simplement et permettre une utilisation agréable des ces couvercles.



## Moules des buses



Anneaux de manutention  
du moule intérieur

En plaçant l'anneaux de  
manutention en hauteur,  
nous garantissons une  
levée bien verticale du moule

Peau de métal de 2mm,  
2.51 x 0.6 m

Couvercle

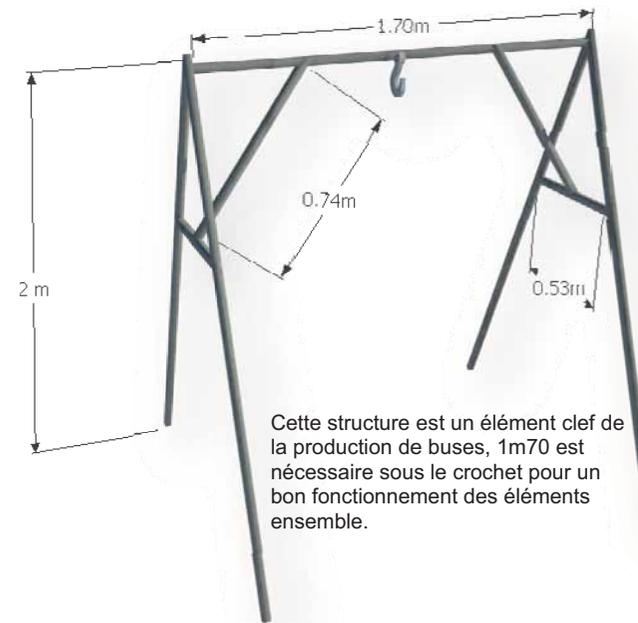
Une structure solide est  
nécessaire pour garantir une  
longue vie du moule

Ouvert

Fermé

Ces clips vont permettre de  
bloquer le couvercle lors de la  
levée du moule intérieur

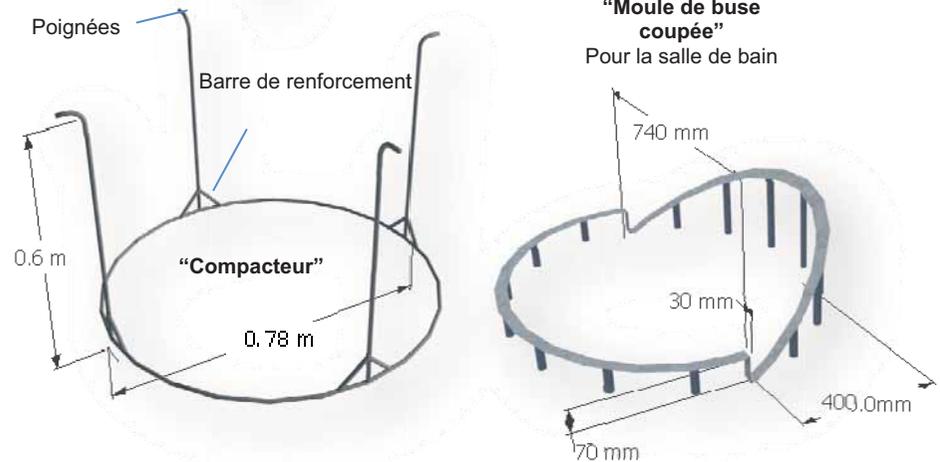
## Structure & accessoires



Cette structure est un élément clef  
de la production de buses, 1m70 est  
nécessaire sous le crochet pour un  
bon fonctionnement des éléments  
ensemble.



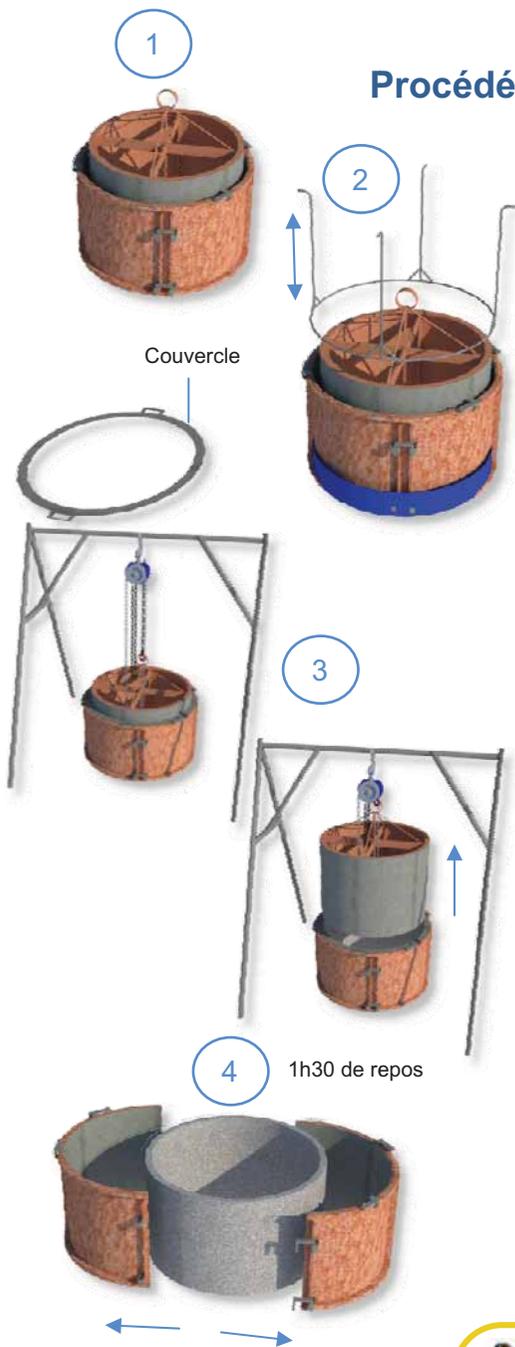
La grue doit être  
capable de  
soulever 2 tonnes



Le « compacteur » va permettre de compenser le fait que pour cette technique (levée du moule intérieur directement après coulage) le béton doit être très sec. Des poignées agréables seront un plus car l'utilisation de cet élément au fil de la journée peut être assez pénible. Voir page suivante le procede de construction.

Le « moule de buse coupée » est simplement place en partie basse de la buse lors du coulage, si les dimensions sont suivies avec attention ce moule s'encastrent parfaitement dans les moules de buse.

## Procédé de Construction



Cette méthode de production peut paraître compliquée à première vue mais est très efficace car elle permet de n'investir que dans un seul moule intérieure. Le fait de retirer le moule immédiatement après coulage permet une prise du béton plus rapide et ainsi de faire 5 buses/jour/moule ext. Au lieu de 3 avec la méthode classique. De plus, l'investissement de seulement un moule extérieure supplémentaire (45\$) permet la production de 5 buses supplémentaires par jour.

**(1)** Mettre de l'huile, du diesel ou autre produit graisseux qui empêchera le béton d'accrocher aux moules.

Le béton sans granulats doit être assez sec ( $E/C = 0.4$ ) pour que celui-ci reste en place lors de la levée du moule intérieur. Après seulement quelques tests la bonne consistance est simple à trouver.

Remplir la buse de béton jusqu'au tiers de sa hauteur (en bleu sur le dessin) et compacter à l'aide du « compacteur » **(2)** qui va retirer les bulles d'air du béton et homogénéiser la masse.

Après compactage, placer une armature fine de 2mm (voir page suivante) en prenant bien soin de placer cette armature bien au centre. Répéter le remplissage puis placer une deuxième armature à deux tiers de la hauteur, puis une troisième en haut de la buse. Une fois le remplissage fini et bien compacté, placer le couvercle, le clipser puis placer la grue à la verticale du moule **(3)**.

Pour empêcher le moule extérieur de se soulever avec le tout l'opérateur doit se placer debout sur le moule extérieur. La levée du moule intérieur doit se faire doucement et sans arrêt si l'on veut une bonne qualité de buse.

Le moule extérieur doit rester sans bouger durant 1h30 ou plus si le sable est de mauvaise qualité. **(4)** Une fois ce temps écoulé, on peut alors ouvrir le moule extérieur et l'utiliser pour une nouvelle buse.

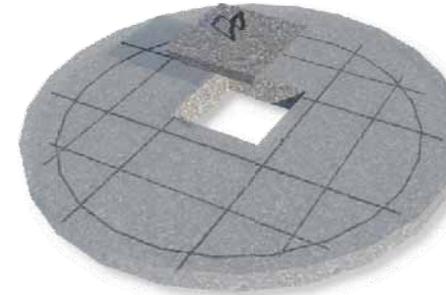


Les buses, ne faisant que 30mm d'épaisseur, doivent être stockées pendant minimum 10 jours avant transport, ceci pour donner une résistance minimum au béton.

## Armatures dans le béton

### Règles classiques pour les armatures béton armé

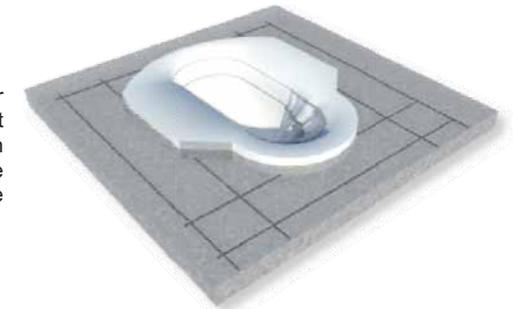
Les armatures sont généralement attachées l'une à l'autre à l'aide de fil de fer. L'apparition de la rouille est une réaction expansive qui peut faire exploser le béton si elle atteint les armatures, il est donc capital de placer les aciers hors d'eau et hors d'air bien au centre de la structure béton. Des barres lisses sont très bien, il n'est pas besoin d'utiliser des barres hautes adhérence.



Les armatures du tampon sont les mêmes que pour les autres éléments horizontaux, c'est à dire des barres de 4mm, cet élément doit être assez solide pour résister à une personne marchant dessus, peut être même une voiture roulant dessus. Près de 5 m d'aciers sont nécessaires pour la fabrication d'un tampon.

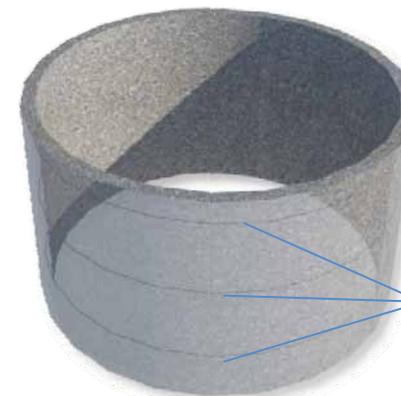
Le petit couvercle central ne nécessite pas d'armature mais peut avoir une poignée comme celle du plancher (voir p 13)

Pour le cas du petit plancher, 4m d'acier de 4mm sont nécessaires. Un point important est de placer les barres en dessous des « ailes » du toilette truque en céramique, ce qui permettra une meilleure répartition des charges.



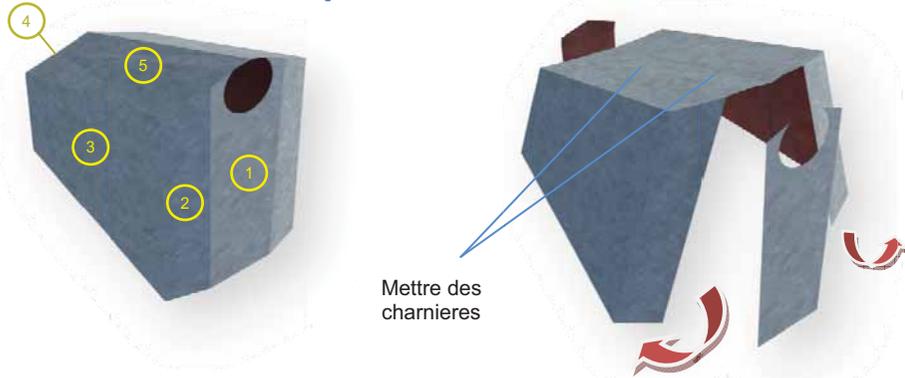
Pour les buses, une méthode simple d'éviter que les aciers ne soient apparents et détériorent le produit est d'utiliser des aciers inoxydables de 2mm, juste un peu plus cher mais meilleurs.

Il faut placer ces aciers à égale distance l'un de l'autre, et prendre soin d'éviter le milieu de la buse pour pouvoir laisser la place pour des trous de manutention.

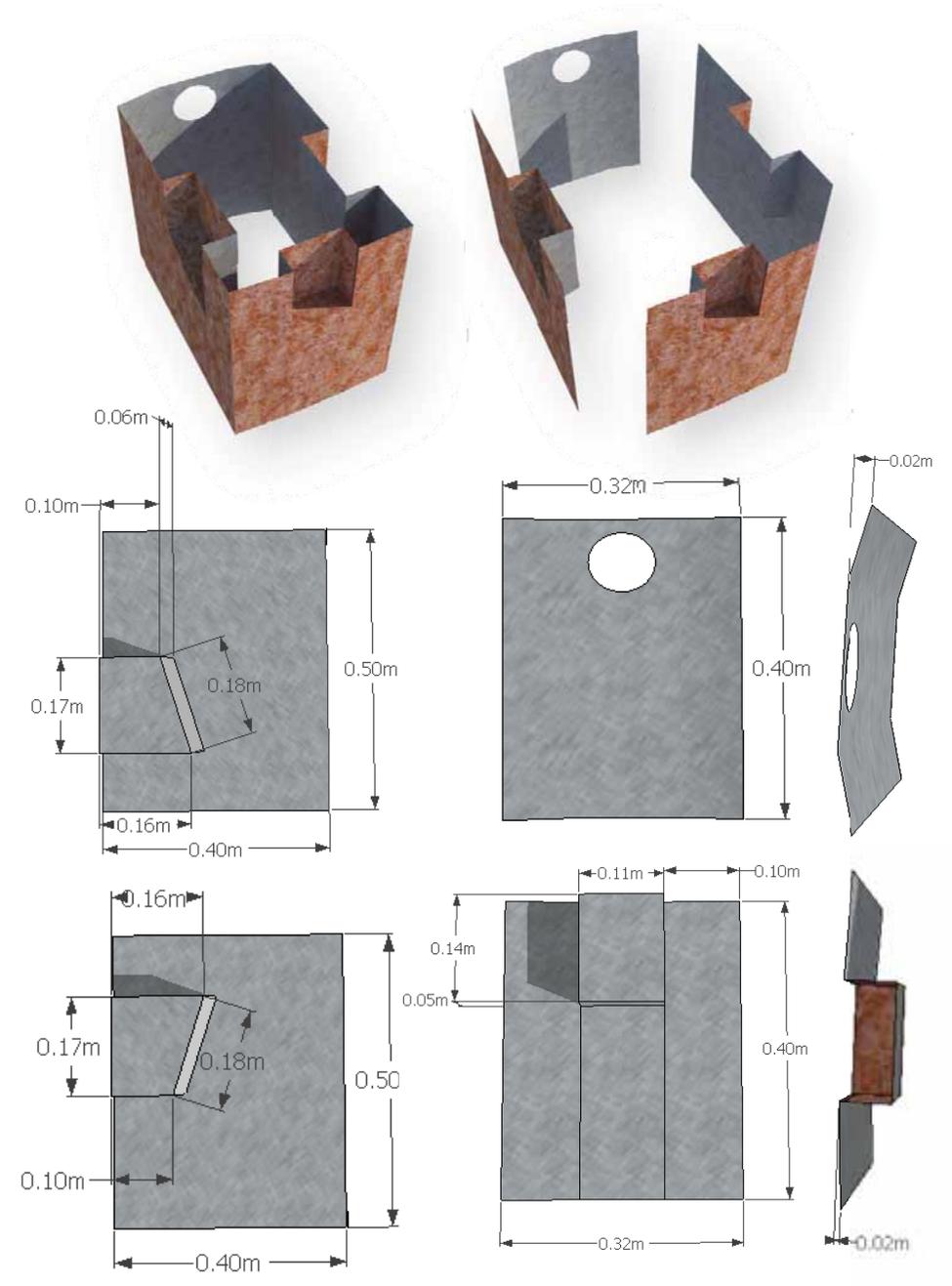
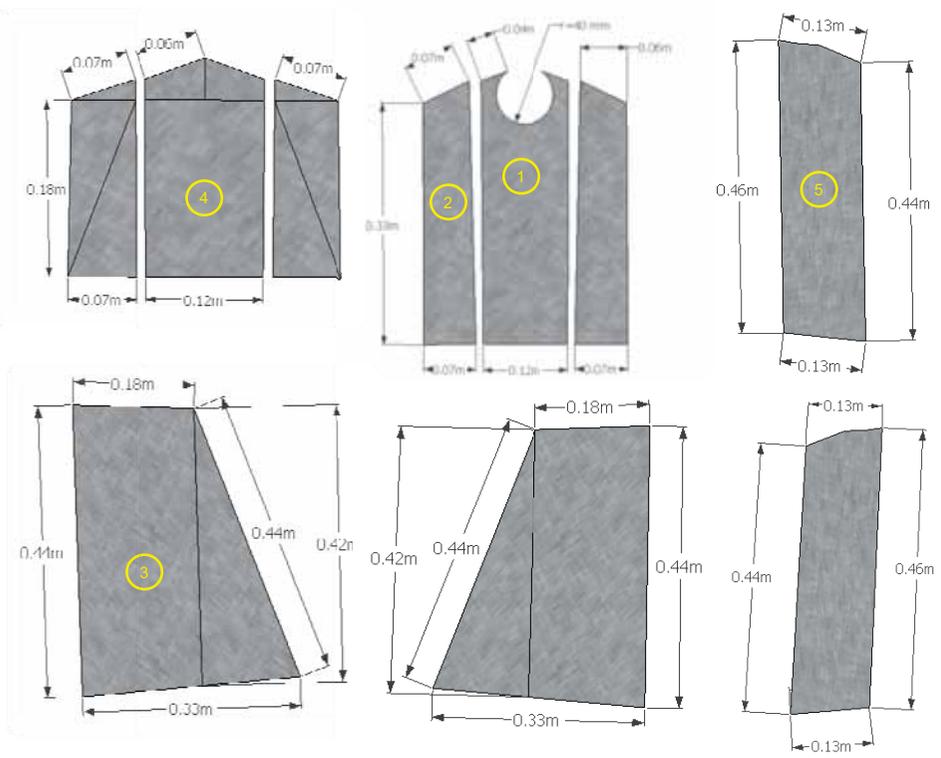


Armatures acier 2mm

## Moules pour la boite de dérivation



Le moule interieur de la boite de dérivation a une forme de pyramide (haut moins large que le bas) pour permettre de le retirer facilement sans casser les parois de la boite. Ce point est clef dans la realisation du moule.

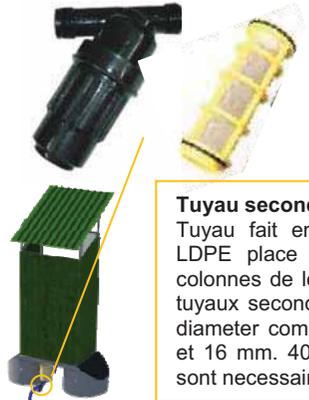


## Specification pour l'irrigation au goutte a goutte

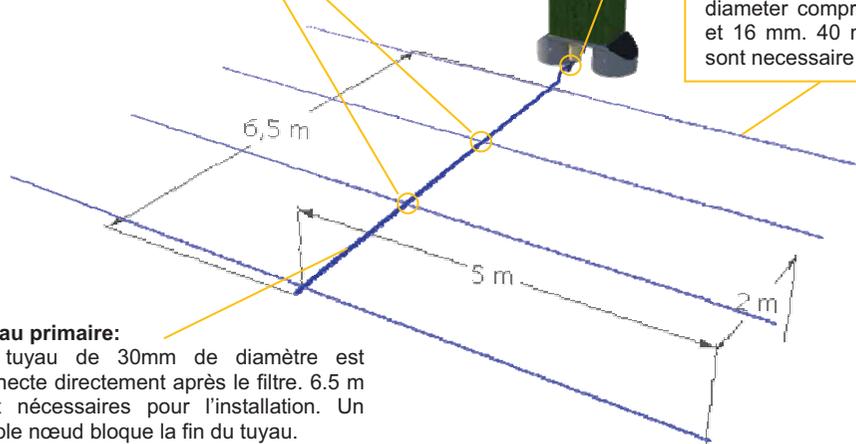
Le filtre permet d'éviter tout blocage des émetteurs



**T de connexion :**  
Pour connecter le tuyau principal avec les secondaires, ce petit élément connu des agronomes très utile et facile d'installation



**Tuyau secondaire:**  
Tuyau fait en LLDPE ou LDPE place le long des colonnes de légumes. Ces tuyaux secondaires ont un diamètre compris entre 12 et 16 mm. 40 m de tuyau sont nécessaire au total.



### Tuyau primaire:

Ce tuyau de 30mm de diamètre est connecte directement après le filtre. 6.5 m sont nécessaires pour l'installation. Un simple nœud bloque la fin du tuyau.



### Micro-tube/emitter:

Directement ou bien enroule, ces petites pièces de tuyau ont un diamètre de 1mm intérieur. Il est important qu'ils soient assez long car cela permet une meilleure répartition de l'eau. Ces émetteurs doivent être placés tous les 30 cm, leur insertion dans le tuyau secondaire se fait généralement à l'aide d'un petit clou.

Problèmes	Cause	Comment régler le problème
Micro tube/ emitter ne donne plus d'eau	Bouchage due a des impuretés dans les tuyaux.	1. Retirer l'émetteur et le secouer, souffler dedans ou essayer de retirer un éventuel grain de sable avec une aiguilles. 2. Vérifier que le filter n'est pas encrasse, ou qu'une fuite fait perdre beaucoup d'eau qui n'arrive plus au emitters.
Quantité d'eau réduite	1. Filtre bouche 2. Fuite	1. Laver le filtre 2. Reparer la fuite. 3. Refaire le nœud en fin de tuyau.

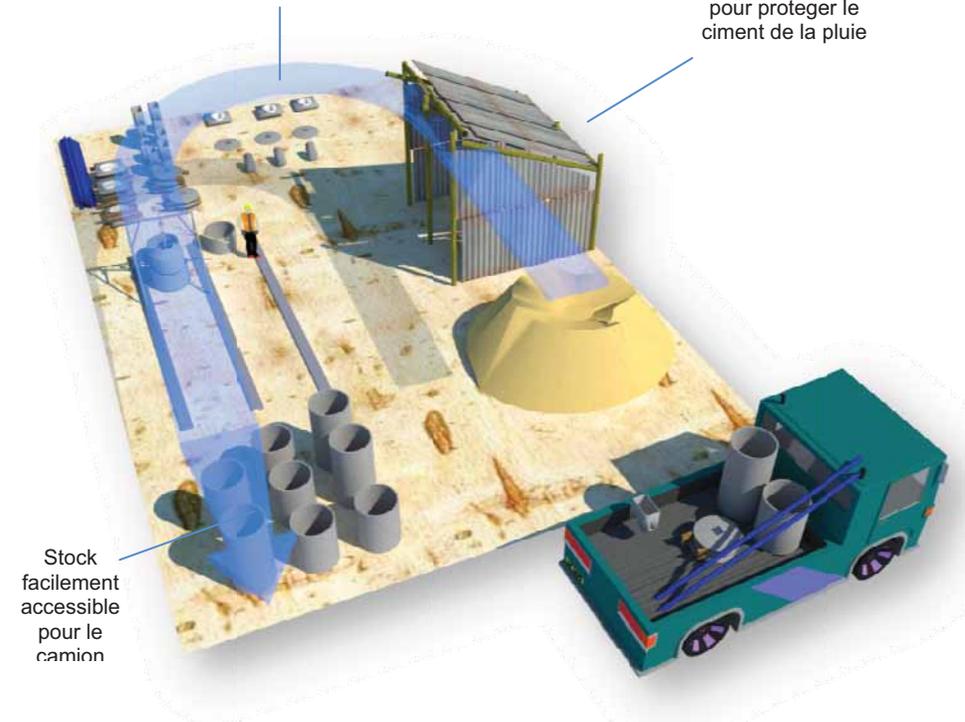
## La base travaux / Atelier

La disposition et l'ordre des tâches sur base de travail est très importante pour une optimisation du temps de travail des ouvriers. Comme la fabrication de latrine est une activité extrêmement répétitive, une organisation optimale des petits gestes et petits déplacements peu faire varier grandement la rentabilité du travail. **Le minimum de place nécessaire pour construire 3 salle de bain / latrine est de 100m<sup>2</sup>.**

L'accès a l'eau est un point important ainsi qu'un abri pour couvrir le ciment. 350 litres par jours environ sont nécessaires pour le gâchage du béton mais aussi pour laver les outils et se pour que les ouvriers puissent se nettoyer.

Chaque tâche doit être proche l'une de l'autre dans un ordre précis, de manière à réduire au maximum chaque déplacement.

Zone couverte pour protéger le ciment de la pluie



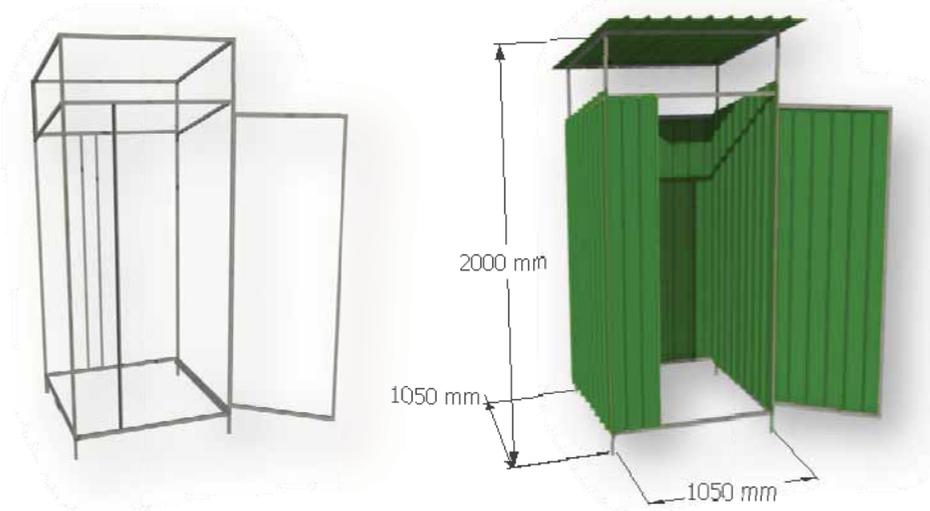
Stock facilement accessible pour le camion

Chaque base travaux a ses spécificités et ses propres dimensions, il nous est donc difficile de généraliser en donnant les caractéristiques de la base "parfaite". Les efforts d'organisation de celle-ci devront être portés sur la pénibilité des tâches, la sécurité des travailleurs et le déplacement de chaque objet..

# L'abri

L'abri présenté ici a été développé au Cambodge, Il peut servir d'inspiration pour d'autres pays mais il a été designé en fonction des dimensions de la tôle ondulée que l'on trouve dans le pays (0.7 x 3m). Ce modèle est très simple à produire, l'assemblage peut être fait par le client et il est facile à stocker.

- 4 plaques de tôle ondulée de 3 x 0.7 m
- 5 barre carrée d'acier inox de 6m de long, 20 x 20 x 2 mm
- Une demi boîte de rivets
- 12 vis et boulons of 5cm de long

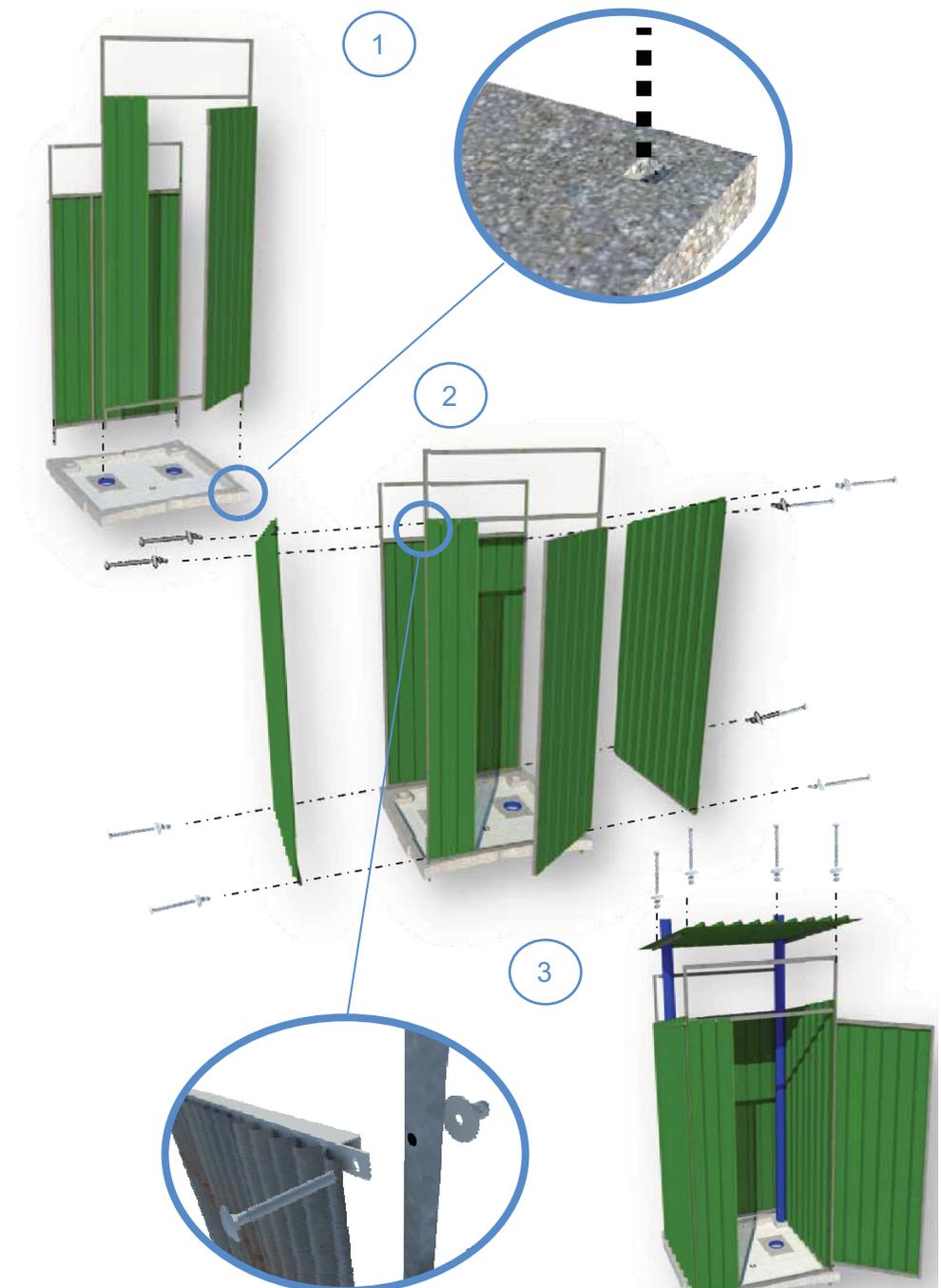


Cadre de l'abri

Abri complet

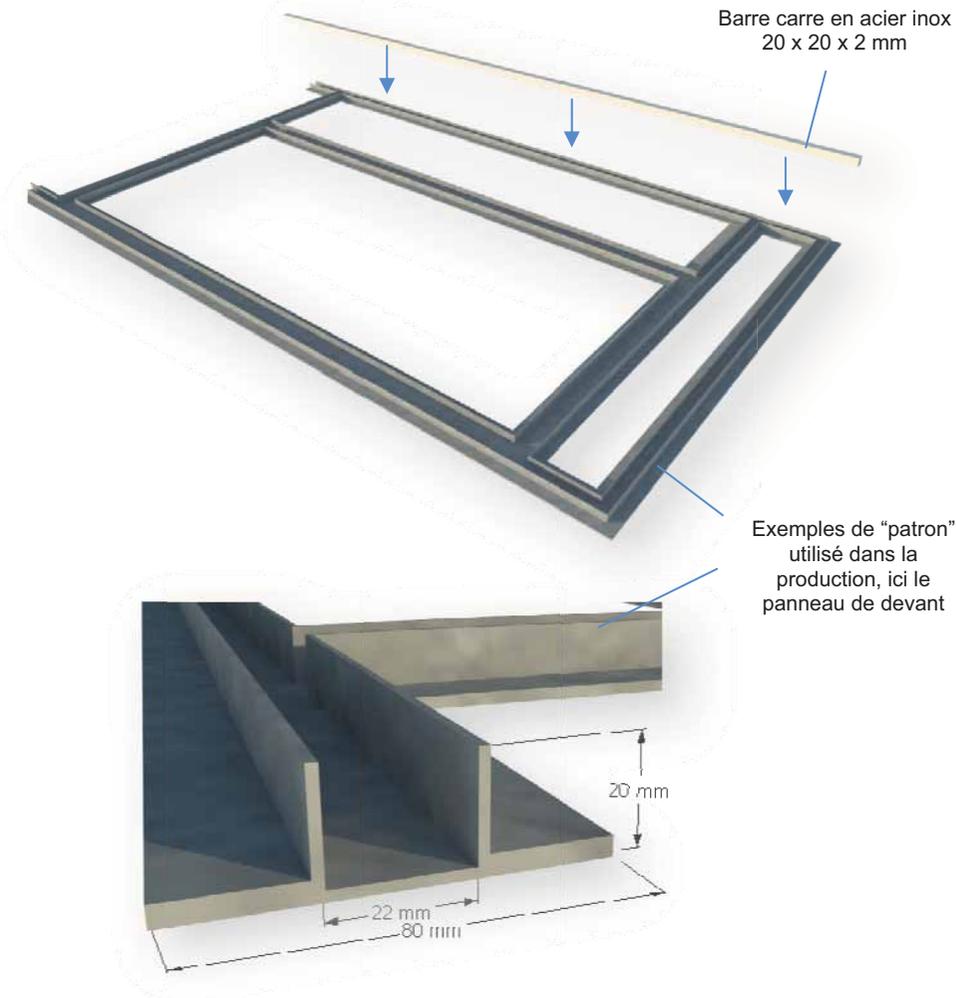
Materiaux	Quantitee	Prix U (Riel)	Total (Riel)	Total (USD)
Tole ondulee 3x0.7m 	4 sheet	14700	58800	15
Rivet 	0.5 box	20000	10000	2
Barre carrees acier inox 20x20x1cm 	5 bar	8300	41500	10
Visses 	14 pcs	1000	14000	3
<b>Total</b>			124300	30

L'abri est fait de 5 éléments qui sont fabriques séparément pour être simplement joint par la suite avec des vises et boulons.

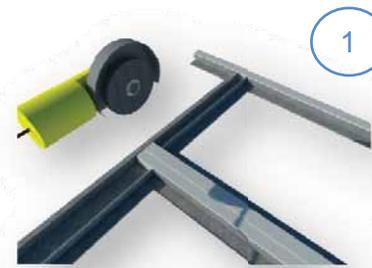


## Méthodes de production

Pour fabriquer chaque panneau, nous avons développé le concept de "patron" qui vont guider les barres et faire de sa production quelque chose de très simple et consistant d'un abri à l'autre. La standardisation de la production de l'abri et du plancher vont permettre aux éléments de se clipser l'un dans l'autre sans aucun problème.

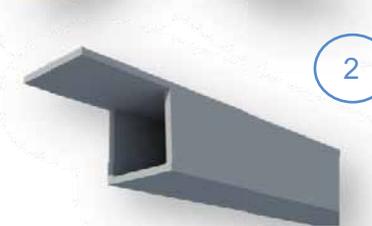


Nous avons eu des problèmes de rouille avec les premiers abris, c'est pourquoi il est important de les construire en acier inoxydable



Les étapes de production sont les suivantes :

1 Utiliser le "patron" pour mesurer la longueur des barres, les couper ainsi à la bonne taille. (1).



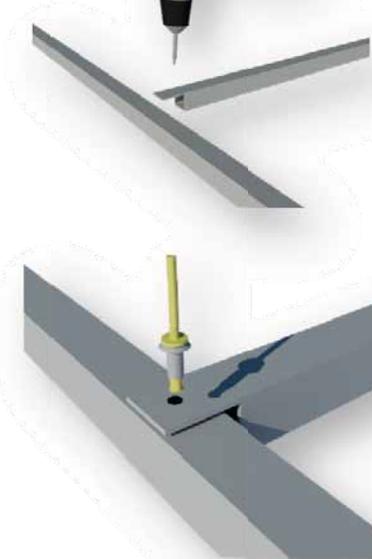
2 Pour les barres horizontales, et pour permettre ensuite des les joindre, il va nous falloir couper trois cotés sur la fin des barres comme présenté ci-joint (2). Cette coupe sur 25mm de long suffit.



3 Quand toutes les barres horizontales ont été coupées de la même façon à leur extrémité, on peut alors faire des trous à l'aide d'une perceuse qui va nous permettre ensuite d'y introduire des rivets de connexion (3).

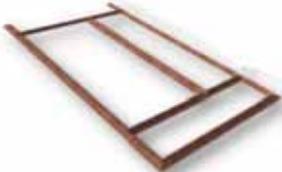
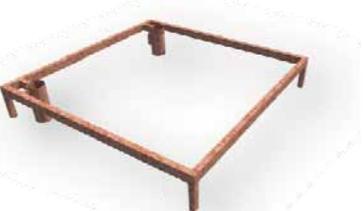
4 Connecter le reste des coupes de tôle ondulée avec le même principe de percement puis rivet (4).

Les dimensions des patrons sont données de la page 29 à 33, les dimensions de coupe de la tôle ondulée sont données dans les pages 34 et 35.



Le choix de faire cet abri de 1.05 m x 1.05 m a été fait car la dimension de la tôle ondulée au Cambodge est de 0.7m, il fallait donc prendre un multiple de cette valeur. La tôle ondulée est le matériau le plus cher, il est donc important de ne pas gaspiller cet élément.

## Investissement initial pour la production d'abri

	_____	200 \$
	_____	30 \$
	_____	10 \$
	_____	30 \$
	_____	25 \$ x 5
	_____	10 \$
<b>TOTAL : 405 US\$</b>		

Une machine de soudure à l'arc pourra permettre au maçon de réaliser ces abri plus solides beaucoup plus vite car les barres seront assemblées très simplement et rapidement, mais bien sur représente un investissement supplémentaire conséquent.

## Couvercles de la fosse

Une partie importante de cette douche est le couvercle des fosses. Si ces couvercles ne sont pas assez bien réalisés il y aura des risques d'entrée d'eau dans les fosses qui rendrait alors le system malodorant. Différentes techniques sont donc possible, nous vous présentons l'une d'elles ici.



Vissés coulés dans le béton

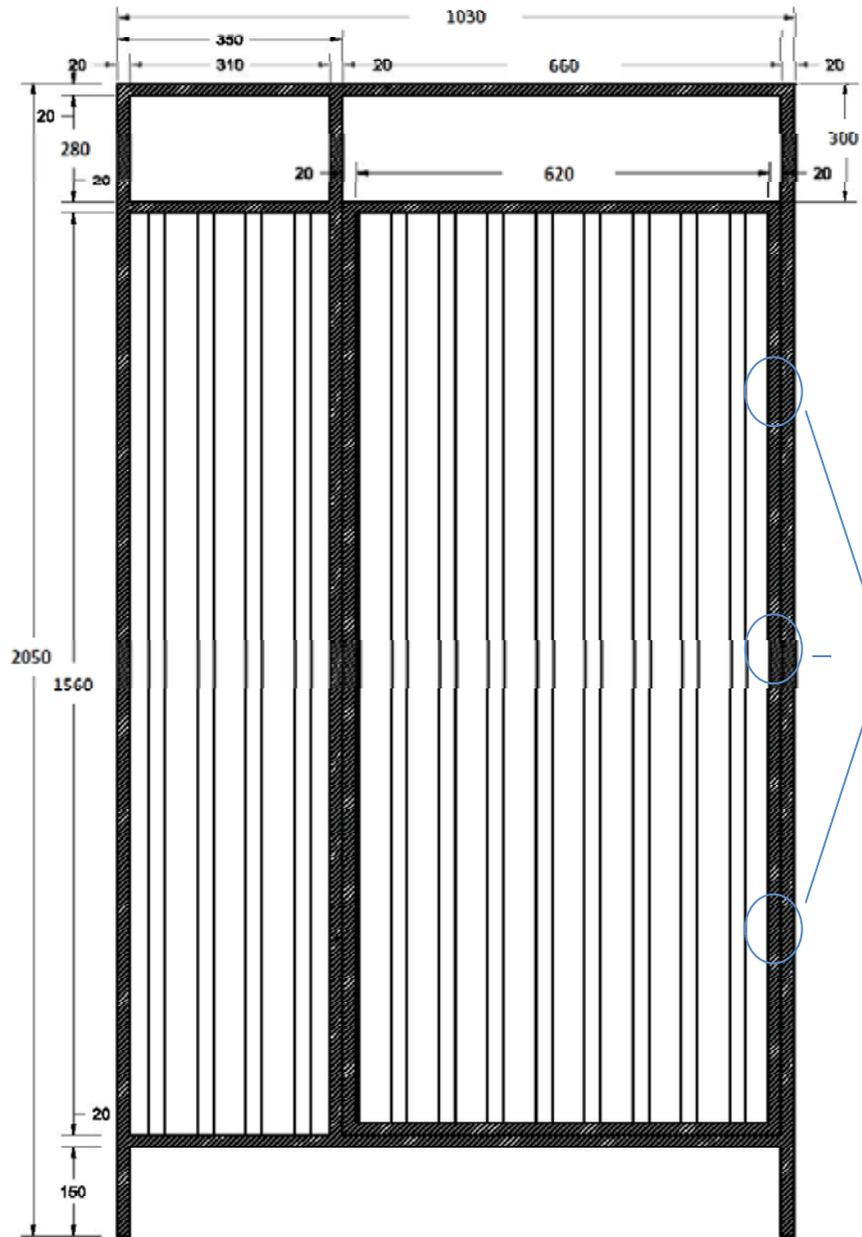
La petite barre présentée sur la droite (845 mm) va se placer sur la partie inférieure de la plaque de tôle noire, fixée à l'aide de rivet puis au béton grâce aux visées présentées ci-dessus.

La barre la plus grande (1350 mm) doit être entaillée tous les 5cm pour permettre de la plier selon la courbe de la tôle. En coupant une chambre à air en deux dans la longueur et en la plaçant entre le béton et le couvercle nous rendrons l'étanchéité du couvercle bien meilleure.

La ventilation de la salle de bain se fait par un tuyau de diam 80mm qui s'encastre simplement dans les trous du plancher. En partie haute, pour empêcher l'eau de rentrer et permettre une bonne ventilation, un T en PVC est sûrement le système le plus simple.

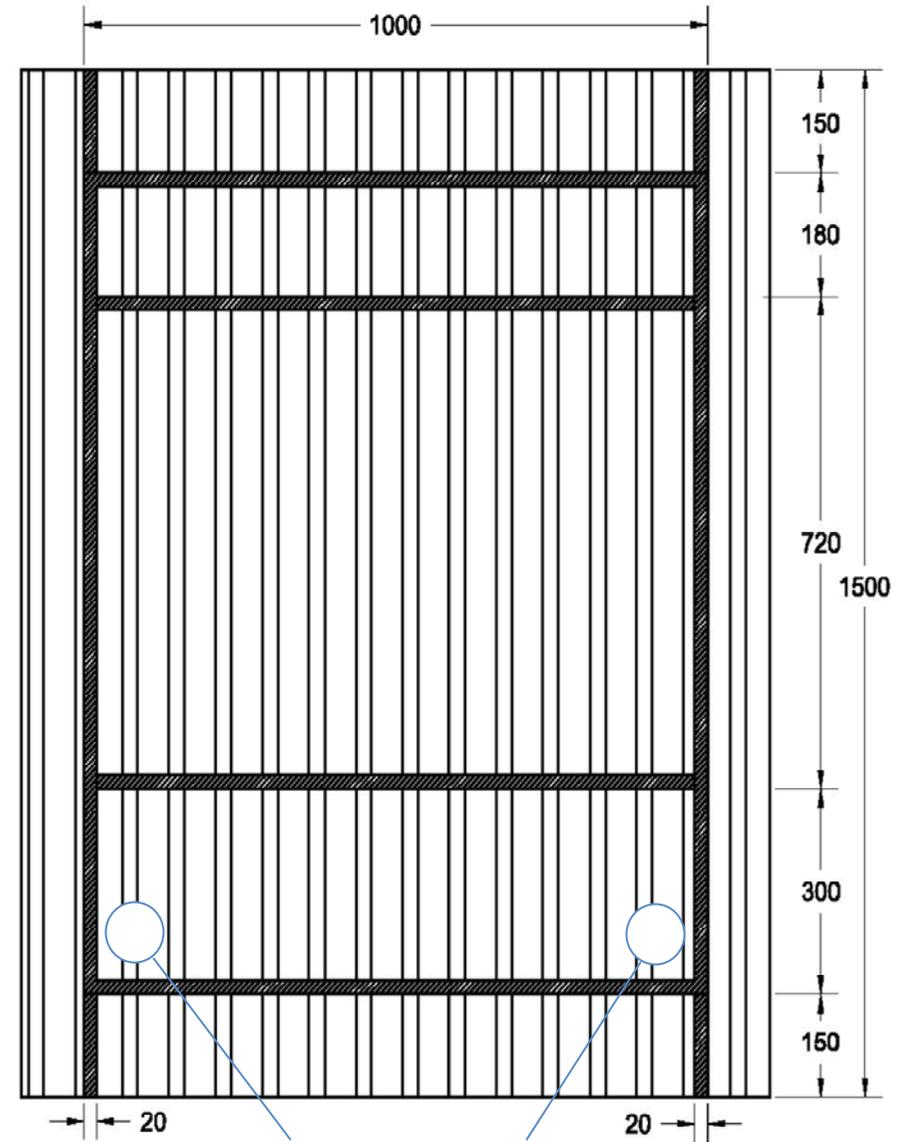
Dimensions: 845 mm, 800 mm, 40 mm, 474 mm, 1350 mm, 845 mm, 2450 mm

## Patron pour le mur de face



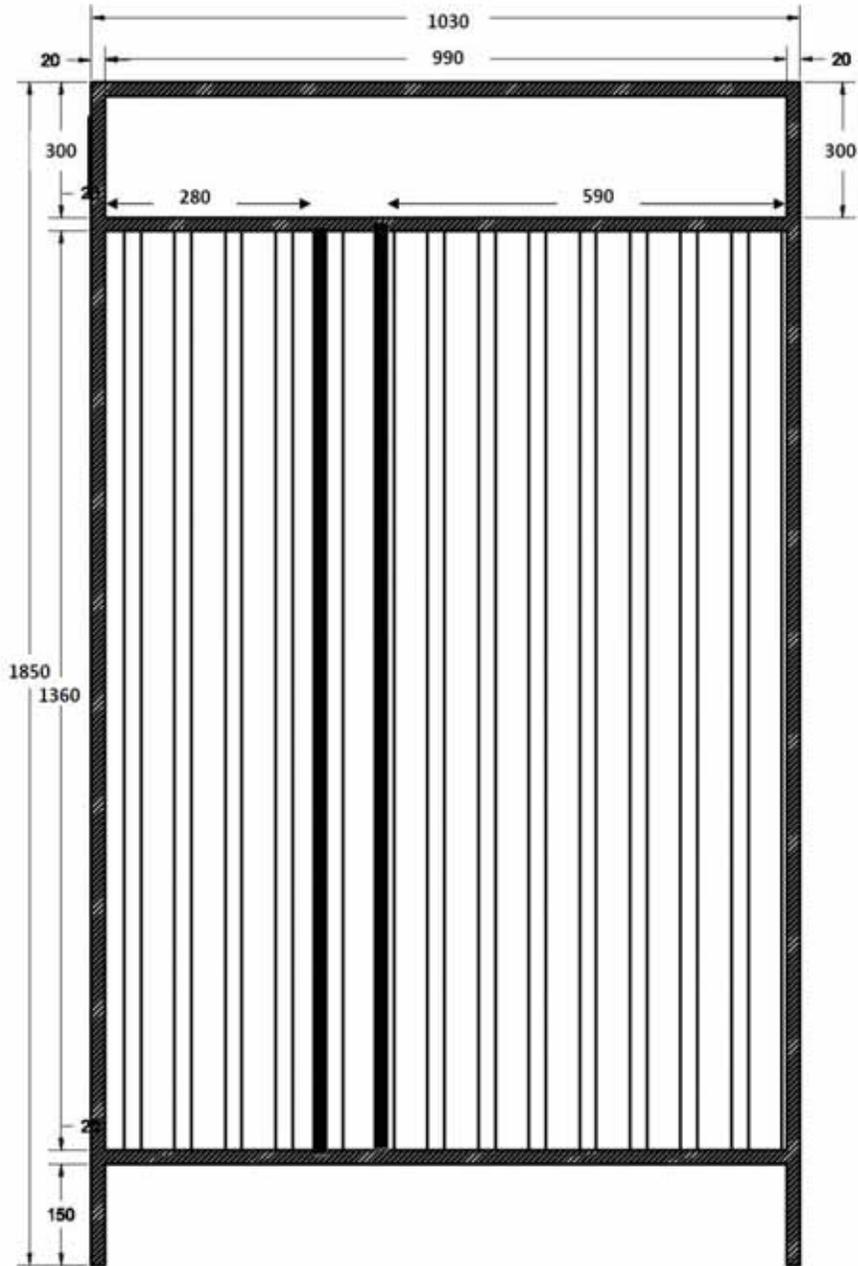
Toutes les dimensions sont en mm

## Patron pour le toit

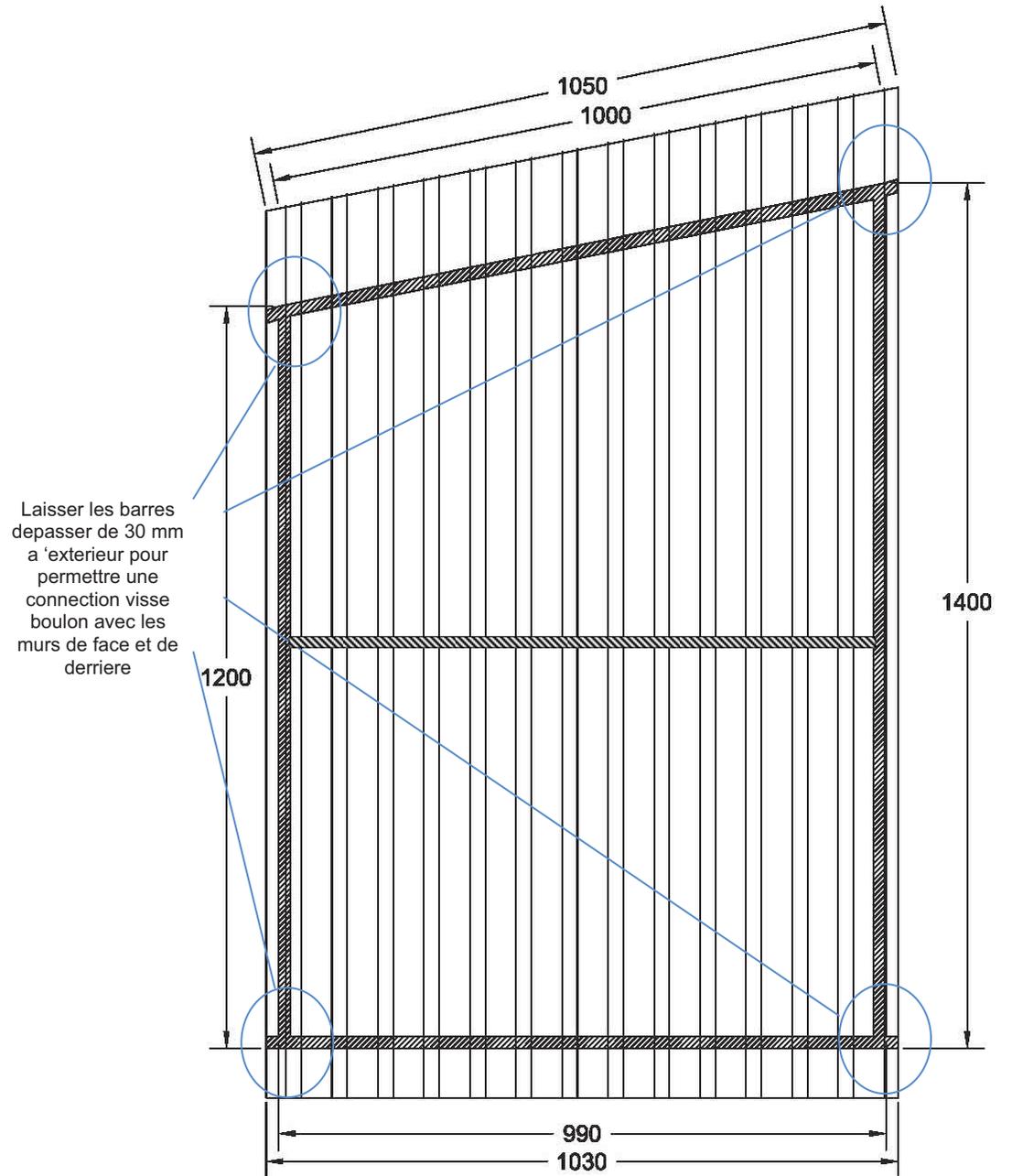


Trous laissant  
passer les tuyau de  
ventilation

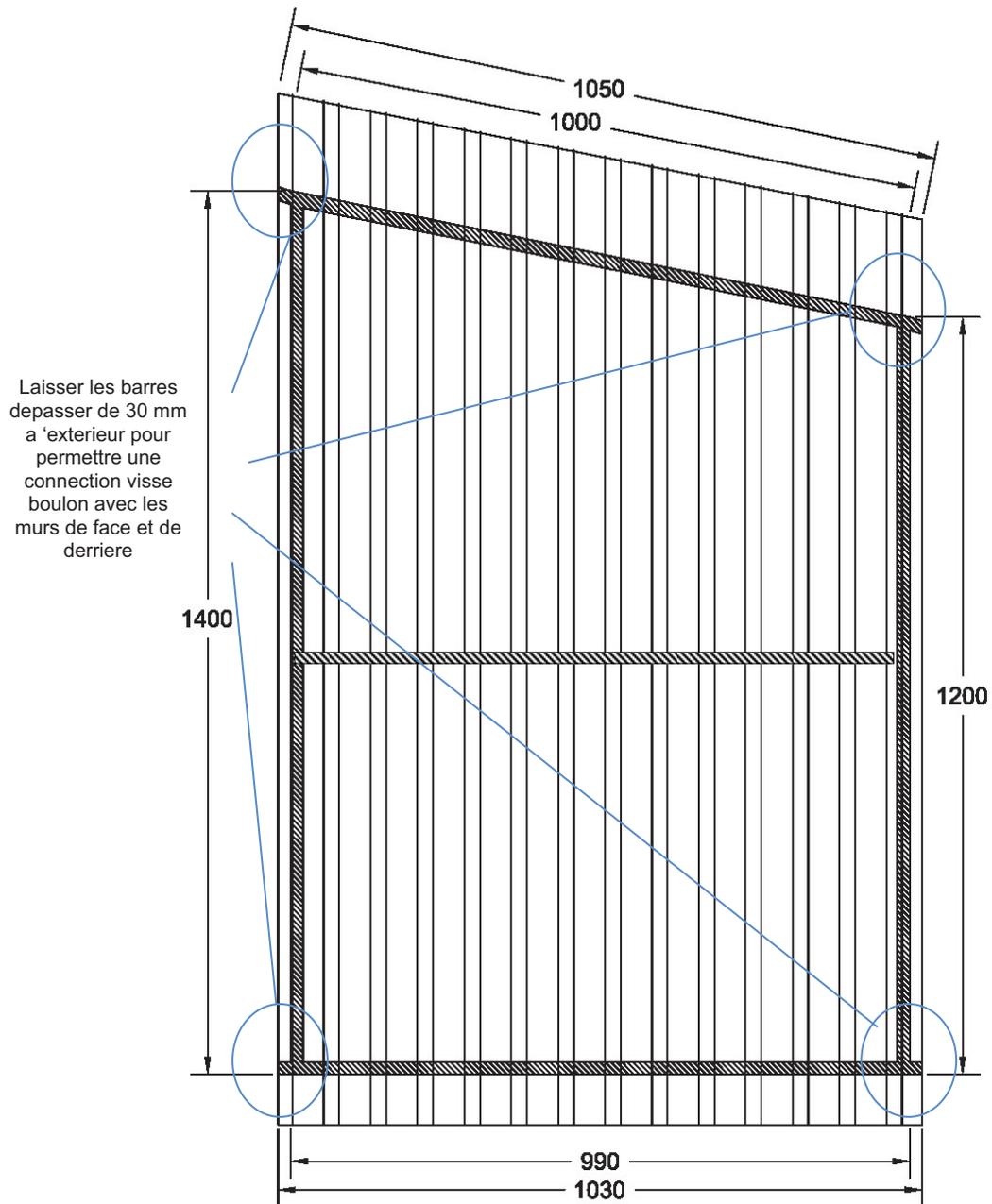
### Patron pour le mur de derrière



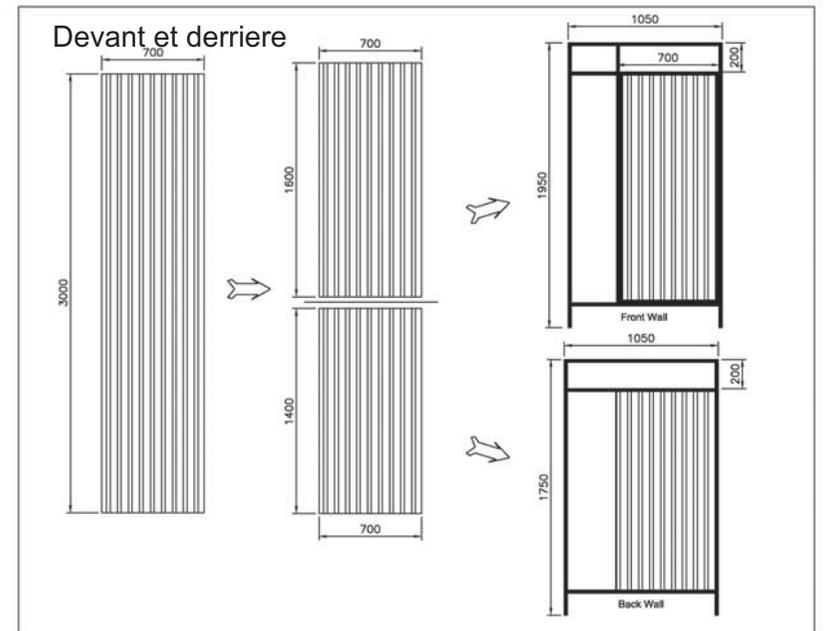
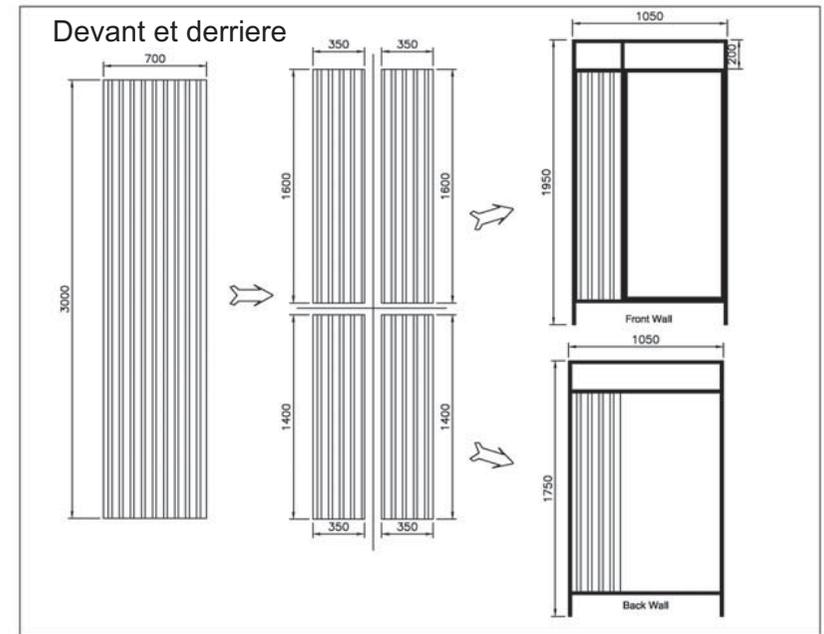
### Patron pour le mur de gauche



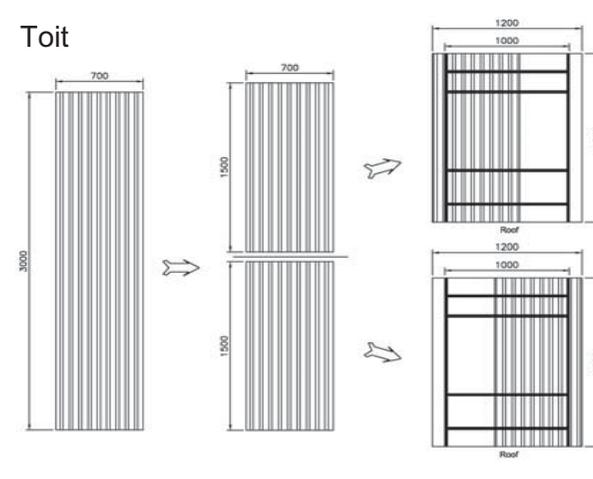
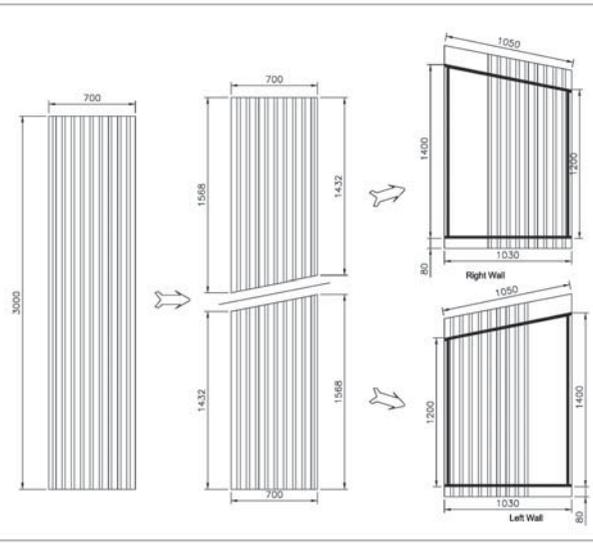
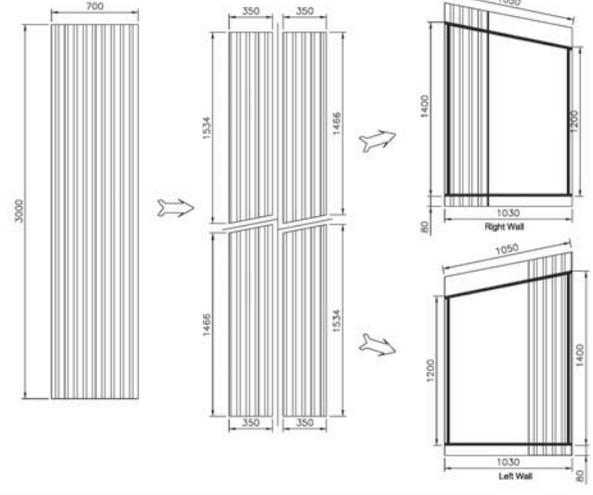
## Patron pour le mur de droite



## Plan de coupe de la tôle ondulée



Cotes



Le client construit lui meme  
"Do It Yourself"

