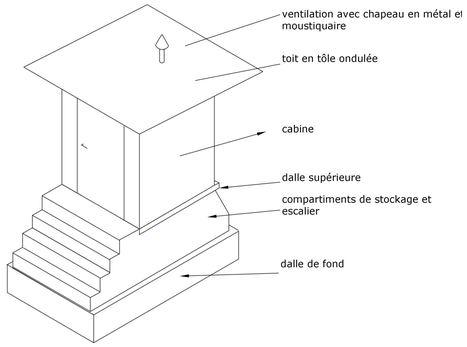
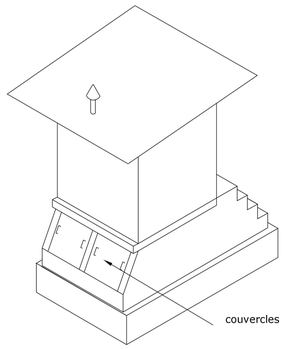
Comment construire une latrine Ecosan - type “Flower toilet”





Introduction

Une latrine sèche à séparation des urines (LSSU) est une latrine d’assainissement écologique dans laquelle l’urine et les excréments sont séparés.
Lors de son utilisation, les excréments tombent dans des compartiments de stockage sous la dalle avec les trous de défécation, tandis que l’urine est évacuée séparément par un tuyau raccordé à un réservoir ou bidon.
Les mouches et l’odeur sont contrôlées en ajoutant régulièrement des cendres et de l’humus à la matière fécale stockée dans les compartiments.
La chaleur du soleil sèche la matière fécale dans les compartiments, ce qui la rend plus facile à manipuler et à transporter. L’urine et la matière fécale séchées sont utilisées comme engrais dans les cultures agricoles.

Les latrines LSSU ont les avantages suivants :

- Elles sont faciles à entretenir et relativement sans odeur;
- Elles ne polluent ni l’environnement ni la nappe phréatique si elles sont bien conçues;
- Elles ne doivent pas être déplacées quand elles sont pleines;
- Elles ne consomment pas d’eau;
- Elles ne nécessitent pas de creuser des fosses profondes;
- Elles peuvent être construites n’importe où;
- L’urine et la matière fécale peuvent être utilisées dans l’agriculture.

Cependant, les LSSU sont relativement chères par rapport aux latrines à fosses. Elles sont les plus appropriées dans les zones où :

- Il y a une pénurie de terre, de telle sorte qu’il est impossible de creuser une nouvelle fosse quand la fosse utilisée est pleine;
- La nappe phréatique est élevée avec un risque de contamination par les excréments;
- Les sols sont rocheux, ce qui rend quasi impossible de creuser des fosses;
- Les sols sont très mous et les fosses s’effondrent facilement.

Préface

Le but de ce manuel est de décrire en détail les différentes étapes de la construction d’une LSSU.
Il est destiné aux maçons qui souhaitent construire une telle latrine. Le modèle proposé est celui construit par JESE et Protos dans le village de Kayinja en Ouganda. Cette latrine a été développée en tenant compte de la contribution des villageois de Kayinja.
L’objectif était de concevoir une latrine adaptée aux conditions locales (nappe phréatique peu profonde, sol mou, …) et à un faible coût.
Les « Flower toilets » construites à Kayinja coûtent 2.275.000 shilling Ougandais ou 600 €.
Une partie a été payée par les villageois (130 €), le reste a été subventionné par le projet de JESE et Protos.

Les latrines sont appelées «toilettes fleur». Elles ont été promues par une approche de marketing social, et ce nom appuyait l’image positive des toilettes.

La latrine proposée rend possible le nettoyage anal à l’eau. Elle est munie d’un tuyau recueillant l’eau utilisée à cette fin. Dans des situations où on utilise du papier de toilette par exemple, il est possible de ne pas installer ce tuyau.

Comment faire du béton de qualité?

Caractéristiques du gravier

Le gravier doit être dur. Les granulats ne doivent pas être supérieurs à 25 mm. Ils doivent être à arêtes vives et non arrondies. Le gravier doit être propre et exempt de saleté et de terre.

Caractéristiques du sable

L’idéal est le sable de rivière, mais d’autres types de sable peuvent aussi être utilisés.
Le sable doit être propre et exempt de feuilles ou d’autres impuretés.

Caractéristiques de l’eau

L’eau doit être propre. Une eau salée n’est pas ap propriée.

Procédure

Nettoyez la surface où le béton sera fait.
Utilisez un mélange de 1 brouette de ciment, 2 brouettes de sable et 3 brouettes de gravier.
Avant de charger la brouette avec le sable, tamisez-le. La surface du sable, ciment ou gravier dans la brouette doit être plate et à niveau avec le haut de la brouette.

Mixez 2 brouettes de sable avec 1 brouette de ciment. Malaxez jusqu’à ce que la couleur du sable-ciment devienne uniforme.
Habituellement, cela se produit après un minimum de trois tours.
Mélangez toujours du bas vers le haut.

Étalez le mélange sable-ciment sur la surface et étalez sur celui-ci 4 brouettes de gravier.
Ajoutez de l’eau mais pas trop et malaxez.
Un béton qui contient trop d’eau est deux fois plus fragile qu’un béton bien dosé.
Veillez toujours à ce que le mélange de béton soit utilisé dans les 30 minutes à partir du moment où l’eau est ajoutée.

Comment tester si la quantité d’eau dans le béton est bonne?

Testez le mélange de béton pour savoir s’il y a suffisamment d’eau en utilisant la pelle pour faire des crêtes dans le béton. Si le mélange est trop sec, vous ne serez pas en mesure de faire des crêtes distinctes.
Si le mélange contient trop d’eau, les crêtes ne pourront pas maintenir leur forme et vous remarquerez peut-être de l’eau suintant de la pile. Dans un bon mélange, les crêtes garderont leur forme.

Etape 1 : Implantation et réalisation de la dalle de fond

Choix du site

Identifiez un endroit approprié pour construire la latrine.
Le site pour la latrine doit être choisi en tenant compte des facteurs suivants:

- L’emplacement est décidé selon la préférence du propriétaire;
- L’eau n’y stagne pas / ne s’y rassemble pas;
- L’emplacement doit être relativement plat.
  En cas d’un terrain en pente, il faut s’assurer que le site est nivelé avant la construction.
- Le site de la latrine doit recevoir beaucoup de soleil. Les portes dans le mur arrière des compartiments doivent être positionnées pour être exposées au soleil et à l’écart de la direction du vent.

Préparation du site

Enlevez tous les buissons et les bosquets.

Enfoncez des piquets de démarcation dans le sol à l’aide d’un marteau dans une aire d’excavation de 3,00 m sur 1.90 m.

Veillez à ce que les piquets soient à angle droit l’un par rapport à l’autre en attachant une corde autour des piquets et en comparant l’angle que fait la corde à un piquet avec l’angle de 90° d’une équerre de construction.

Excavation de la fondation

Délimitez la zone d’excavation sur le terrain suivant la longueur de la corde.
Enlevez le sol mou du sol / la terre franche de la zone d’excavation jusqu’à une profondeur de 15 cm.

Cela doit être fait tout en veillant à ce que la zone excavée soit horizontale et nivelée. Dans le cas d’un terrain arboré ou en pente, creusez et nivelez un espace horizontal dans la pente pour l’implantation de la latrine.

Chargez le sol excavé sur une brouette et déposez-le dans un endroit approprié en dehors du site.

Pose des pierres dures et de la couche de sable dans la fondation

Remplissez la zone excavée avec 9,5 brouettes de pierres dures de taille moyenne. Compactez et nivelez les pierres dures.

La face supérieure des pierres doit être à plat et à niveau avec le dessus de la zone excavée.

Versez 3,5 brouettes de sable de rivière au-dessus des pierres dures et étalez-le pour former une couche de 5 cm.

Compactez et nivelez la couche de sable.

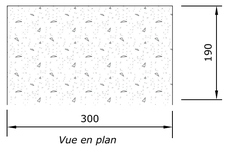
Le coulage du béton de la dalle de fond

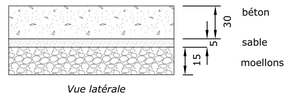
Mettez le papier polyéthylène sur la couche de sable. Préparez et placez le coffrage pour la dalle de fond sur le papier polyéthylène. Le coffrage forme un rectangle avec de dimensions intérieures de 3,00 m sur 1,90 m, et a une hauteur de 30 cm.

Coulez le béton jusqu’à une hauteur de 30 cm. Etalez le béton dans le coffrage avec des pelles ou des truelles. Le béton doit pénétrer partout. Tassez le béton pour éliminer des poches d’air.

Finissez la surface de la dalle de fond avec une taloche en bois et puis une taloche en métal, avant que le béton ne devienne dur. En saison des pluies, couvrez la dalle pour la protéger de la pluie. Arrosez la dalle pendant une période de 2 jours en mouillant la surface au moins 3 fois par jour. Dans un climat chaud et sec, il peut être nécessaire d’arroser la dalle plus longtemps. Couvrez la surface du béton pour empêcher que le béton perde beaucoup d’humidité. Le béton ne doit pas sécher trop vite.

Ne retirez le coffrage qu’après 2 jours.





Etape 2 : Construction des compartiments de stockage et de l’escalier

Traçage des compartiments de stockage et de l’escalier

Retirez le coffrage de la dalle de fond après deux jours.

Tracez les dimensions extérieures des compartiments de stockage et de l’escalier sur la dalle de fond.
Il y a une distance de 5 cm entre les bords de la dalle de fond et les parois extérieures des compartiments de stockage.

Préparation du mortier

Tout comme pour le béton, la qualité du sable, du ciment et de l’eau est très importante.
Utilisez un sable fin et tamisez-le.

Utilisez un mélange de ciment et de sable avec le ratio suivant :
1 une brouette de ciment pour 3 brouettes de sable.
Versez sur le sol la totalité du sable puis la totalité du ciment.
Avec une pelle, remontez le sable du dessous sur le tas de ciment.
Malaxez bien et quand la couleur du mélange sable-ciment devient uniforme, ajoutez de l’eau en petites quantités.
N’ajoutez pas trop d’eau, car le mortier deviendra trop fluide et inutilisable.

Maçonnerie des murs et de l’escalier

Montez les murs des compartiments de stockage et de l’escalier.
Les murs ont une épaisseur d’environ 15 cm.
Cette épaisseur peut varier en fonction des briques disponibles, mais ne peut pas être inférieure à 15 cm.
Posez du papier polyéthylène en-dessous de la première rangée de briques. De cette manière, vous éviterez que les briques absorbe nt l’eau provenant du sol. Mettez du fer feuillard après chaque trois rangées de briques.

Tous les murs des compartiments ont une hauteur de 90 cm sauf le mur en arrière qui a une hauteur de 30 cm.
Ce mur servira de base pour les couvercles des compartiments de stockage.
Les murs latéraux des compartiments seront construits avec une pente pour permettre aux couvercles de reposer à angle incliné à l’arrière de la toilette.

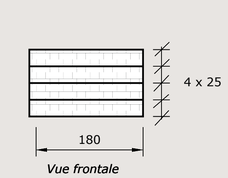
Pour les briques des murs des compartiment doivent être posées en panneresse tandis que ceux pour les marches de l’escalier sont posées en boutisse. L’escalier est entièrement fait en maçonnerie.

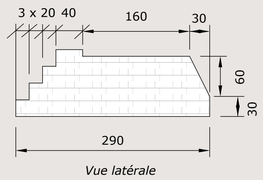
Attendez deux jours pour faire durcir le mortier avant de continuer.

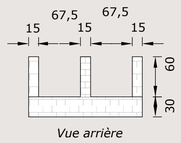
Crépissage de l’intérieur des compartiments

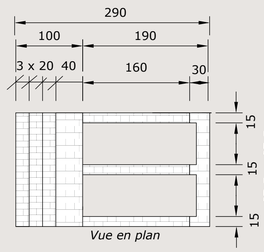
Utilisez un mélange avec un ratio de 1 quantité de ciment pour 3 quantité de sable.
Mélangez le ciment et le sable avec de l’eau. Appliquez ce mortier sur les murs à l’intérieur des chambres.
Terminez le crépi avec une taloche en bois.

Mélangez du ciment avec de l’eau pour former une pâte de ciment. Appliquez cette pâte sur le crépi humide avec une taloche en acier pour donner aux parois des compartiments une finition lisse.





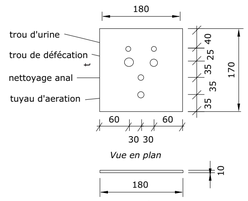




Etape 3 : Réalisation de la dalle supérieure

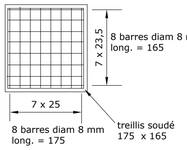
Pose du coffrage et de l'armature

Préparez un coffrage en bois pour tenir la dalle supérieure en béton armé (1,70 m de long par 1,80 m de large et 0,10 m de profondeur). Le coffrage est composé de planches d'une longueur de 1,70 m et de 1,85 m qui sont suffisamment étayées pour rester immobiles quand on coule le béton.
La face supérieure des planches est à niveau avec la face supérieure des murs des compartiments.
Le coffrage forjet légèrement au-dessus des couvercles des compartiments de stockage.
Ce surplomb sert à empêcher l'eau de pluie d'accéder aux compartiments de stockage.
Sur les murs et ces planches, on pose un coffrage rectangulaire de 1,70 m sur 1,80 m (dimensions intérieures), et avec une hauteur de 10 cm. On peut réutiliser les planches du coffrage de la dalle de fond.



Placez des tuyaux pour créer des trous pour le tuyau d'évacuation, des trous d'urine et des trous fécaux, et éventuellement un trou pour le nettoyage anal selon le plan a coté.

Posez le treillis soudé sur des cailloux de 3 cm de taille sur le coffrage. Coupez huit morceaux de barre de fer d'une longueur de 1,75 m de long et huit morceaux de barre de fer d'une longueur de 1,65 m. Attachez ces barres au treillis soudé comme indiqué dans le plan ci-dessous.



Plan d'armature

Coulage du béton

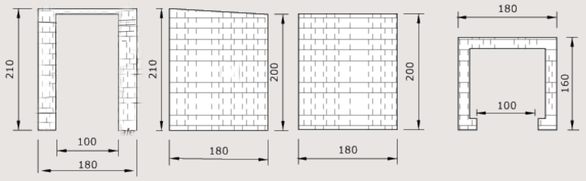
Malaxez et coulez le béton comme décrit pour la dalle de fond. Arrosez et faites reposer pendant 2 jours avant de continuer avec la superstructure. Attendez 7 jours avant de retirer le coffrage.

Etape 4 : Construction de la superstructure

Tracez les murs pour la superstructure sur la dalle supérieure (1,60 m sur 1,80 m). Préparez le mortier, comme décrit ci-dessus. Le mélange est d'un ratio d'1 quantité de ciment pour 3 quantités sable.

Maçonnez les murs en briques jusqu'à une hauteur de 2 m pour le mur arrière et 2,1 m pour le mur avant. Posez du fer feuillard chaque trois rangées de briques.

Les briques doivent être posées en panneresse. Veillez à ce que les murs soient verticaux en utilisant un fil à plomb et un niveau d'eau. Faites un échafaudage pour vous permettre de construire le mur à la hauteur requise.

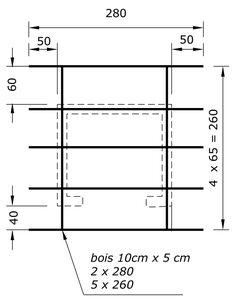


Etape 5 : Réalisation du toit

Un jour après la finalisation de la superstructure, on peut commencer avec le toit.

Coupez 5 pièces de 10 cm par 5 cm de bois en longueur de 2, 80 m et 2 pièces de 10 cm par 5 m en longueur de 2,60m.

Fixez-les sur la superstructure de la latrine en utilisant le métal feuillard.
Assurez-vous de laisser un surplomb de 0,40 m à l'avant et 0,60 m à l'arrière, et 0,50 m sur les côtés.



Coupez trois feuilles de tôle ondulée sur une longueur de 2,60 m. Placez les feuilles coupées sur les planches en veillant à ce que les extrémités se trouvent sur une ligne. Assurez-vous également que les feuilles se chevauchent de 5 cm. Utilisez des clous de toiture pour fixer les feuilles sur les planches.

Etape 6 : Installation des tuyaux d'urine et de nettoyage anal

(le choix d'installer un tuyau pour le nettoyage anal à l'eau dépend des préférences des usagers de la latrine. Dans le cas où les usagers n'utilisent pas d'eau pour se nettoyer, il n'est pas nécessaire d'installer ce tuyau)

Coupez à l'aide d'un burin un trou dans une paroi extérieure d'un compartiment et un trou dans le mur entre les deux compartiments, à l'endroit où le tuyau d'évacuation d'urine va passer.

Connectez des tuyaux 2 "en PVC de 40 cm et 60 cm, et raccordez-les aux deux tuyaux d'évacuation d'urine verticaux dans la dalle supérieure en utilisant un courbe et un T. Assurez-vous que les tuyaux ont une pente d'au moins 2 cm pour assurer que l'urine s'écoule vers le récipient de collecte. Après avoir réalisé cette pente, raccordez les tuyaux ensemble avec de la colle PVC.

Dans le cas de nettoyage anal à l'eau, faites la même chose pour le tuyaux d'évacuation de l'eau du nettoyage anal.
Faites un trou dans le mur entre les deux compartiments et insérez un tuyau de 50 mm avec un coude. Raccordez un tuyau au coude. Faites un trou dans le mur extérieur. Passez un tuyau de 50 mm par ce trou et accordez au coude. Veillez à ce que le tuyau ait une pente de 2 cm.

Bouchez les ouvertures autour des tuyaux dans les murs avec du mortier.

Etape 7 : Construction du puits perdu

(seulement dans le cas de nettoyage anal à l'eau)

Creusez un puits perdu à 1 mètre de distance de la latrine. La fosse doit avoir un diamètre de 1 mètre et doit être de 1 mètre de profondeur. Versez une brouette de gravier dans la fosse, puis 1 brouettes de moellons.

À l'extérieur de la latrine, connectez un T de 2" au tuyau de drainage des eaux de nettoyage.
Prolongez ce tuyau jusqu'au puits perdu. Assurez-vous que ce tuyaux se termine au milieu de la fosse à au moins 30 cm en dessous de la surface du sol.

Remplissez la fosse avec 1 brouettes de pierres dures jusqu'à une hauteur de 10 cm en dessous de la surface. Veiller à ce que les pierres ne bloquent pas le tuyau.
Placez un sac de sisal au-dessus des pierres dures et couvrez-le avec de la terre.

Etape 8 : Crépissage de l'intérieur et de l'extérieur de la superstructure et des marches

Préparez un mortier (ratio de 1 quantité de ciment pour 3 quantité de sable).
Appliquez ce mortier à l'intérieur et à l'extérieur de la cabine et des murs extérieurs des compartiments.
Utilisez une taloche en bois pour finir les surfaces.

Etape 9 : Modelage des trous de défécation, d'urine et de nettoyage anal

Préparez un mortier (1 quantité de ciment pour 3 quantités de sable) assez sec.
Appliquez ce mortier sur la dalle supérieure pour modeler le trou de défécation, le trou d'urine et le trou de nettoyage anal (si présent).
Créez une pente vers le trou d'urine et le trou de nettoyage anal.

Etape 10 : Réalisation des couvercles des compartiments

Préparez un coffrage rectangulaire en bois pour couler les couvercles en béton armé, avec les dimensions intérieures :
- longueur 67 cm
- largeur 77 cm
- hauteur 6 cm

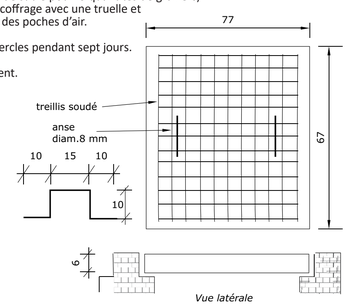
Il est indiqué de vérifier les ouvertures dans les compartiments, et d'adapter si nécessaire les dimensions des couvercles en fonction des dimensions réelles des ouvertures. Posez le coffrage sur un terrain plat et ombreux.
Si nécessaire, nivelez l'endroit. L'endroit doit se trouver hors du soleil.
Placez un papier polyéthylène dans le coffrage.

Préparez l'armature des couvercles en treillis soudé. Inclure des étriers, fabriqués d'une barre de fer, qui serviront d'anse.

Préparez le béton comme décrit ci-dessus (mélange d'un ratio d'1 quantité de ciment pour 2 quantité de sable pour 3 quantités de graviers).
Etalez le béton dans le coffrage avec une truelle et tassez-le pour éliminer des poches d'air.

Laissez sécher les couvercles pendant sept jours.

Arrosez-les régulièrement.



Etape 11 : Travaux de finissage

Les travaux de finissage consistent à :

- installer le tuyau d'aération et poser le couvercle en métal 90 mm avec piège à mouches
- étancher la connexion avec le tôle ondulée
- insérer un tuyau dans le T du tuyau d'évacuation d'urine, pour qu'il draine le liquide dans un bidon placé en dessous de ce tuyau et poser le bidon.
- poser les couvercles sur les compartiments
- installer la porte en métal (on peut choisir des portes en bois comme alternative, mais ces portes sont souvent endommagées par le climat, les insectes, etc. et ne sont donc ne pas durables).

Liste d'outils

- truelle
- taloche en acier
- taloche en bois
- pelle
- houe
- scie à métaux
- scie à archet
- burin
- fil à plomb
- niveau d'eau
- brouette
- mètre ruban
- tamis de sable
- marteau
- brosse à peindre
- équerre de construction
- seau
- corde

Matériel

briques cuites

pierres de taille moyenne

gravier

sable de rivière

fer feuillard

papier polythène

fil à ligature

ciment

poteaux 10 cm x 5 cm

planches en bois

tôle ondulée

treillis soudé

T en PVC 50 mm

bouchons en PVC 50 mm

courbes en PVC 50 mm

Les tuyaux de 50 mm peuvent être remplacés par des tuyaux de 2" et ceux de 90 mm par des tuyaux de 4".

colle PVC

tuyaux en PVC 50

barres de fer 8 mm

chapeau de ventilation
en métal 90 mm avec moustiquaire

clous de toiture

Liste des matériaux — Quantité

Liste des matériaux	Quantité
Pierres dures de taille moyenne	± 9.5 brouettes
Ciment	26 sacs
Sable	± 31 brouettes
Gravier	± 18 brouettes
Papier polyéthylène, largeur 2,00 m	3 m
Treillis soudé, 1,55 m sur 1,75 m	1 pièce
Treillis soudé, 0,62 m sur 0,67 m	2 pièces
Barre de fer 8 mm, longueur 1,65 m	8 pièces
Barre de fer 8 mm, longueur 1,75 m	8 pièces
Barre de fer 8 mm, longueur 0,65 m	4 pièces
Fil à ligature	1 kg
Briques cuites	± 1,160 pièces
Fer feuillard	68 m
Planches 30 cm x 2,5 cm, longueur 1,95 m	2 pièces
Planches 30 cm x 2,5 cm, longueur 3,00 m	2 pièces
Planches 10 cm x 2,5 cm, longueur 1,85 m	2 pièces
Planches 10 cm x 2,5 cm, longueur 1,60 m	2 pièces
Planches 6 cm x 2,5 cm, longueur 0,77 m	4 pièces
Planches 6 cm x 2,5 cm, longueur 0,72 m	4 pièces
Poteaux pour étayer le coffrage, longueur 0,90 m	8
T en PVC 50 mm	4 pièces
Coude en PVC 50 mm	4 pièces
Tuyau en PVC 50 mm	5.0 m
Tuyau en PVC 90 mm	3.0 m
Colle PVC	1 boîte
Bouchon en PVC 50 mm	2 pièces
Porte en métal	1 pièce
Tôle ondulée (2,60 m x 0,90 m)	3 feuilles
Clous de toiture	45 pièces
Planches 10 cm x 5 cm, longueur 2,60 m	5 pièces
Planches 10 cm x 5 cm, longueur 2,80 m	2 pièces
Chapeau de ventilation en métal 90 mm avec moustiquaire	1 pièce
Clous 4 pouces (12 cm)	2 kg

protos
tout commence avec l'eau

jese

Avec le soutien de LA COOPÉRATION BELGE AU DÉVELOPPEMENT .be

© Protos ong • Flamingostraat 36 • B-9000 Gand • Belgique • +32 (0)9 235 25 10 • www.protos.ong
décembre 2016