

Construction d'une **Citerne en plaques**



**Programme
Alimentaire
Mondial**
Centre d'Excellence
contre la Faim

FICHE TECHNIQUE

Élaboration

Ricardo Farias
Luderlândio Andrade

Révision

Nayla Almeida
Letícia do Valle
Daniela Costa
Lívia Martins

Traduction

Beatriz Pimentel - français
Vitória Rufino - anglais

Mise en page

Caroline Melo

INTRODUCTION

Que ce soit dans les régions où les précipitations sont faibles ou dans les zones où l'approvisionnement en eau est irrégulier, la construction de citernes pour la collecte de l'eau de pluie dans les écoles peut constituer une stratégie importante de résilience climatique et de sécurité alimentaire des communautés scolaires. La disponibilité d'une eau propre et de bonne qualité est essentielle pour la préparation des repas scolaires et pour l'hygiène des élèves.

La construction d'une citerne dans le cadre de programmes sociaux ne suit pas la logique d'une entreprise commerciale conventionnelle. Il s'agit d'une construction qui mobilise la main-d'œuvre locale, fondée sur le travail communautaire et l'appropriation des techniques par les communautés, et qui utilise surtout des matériaux disponibles localement, tels que le ciment, le sable, les gouttières et les tuyaux.

Le processus de construction des citernes favorise l'autonomie, la sécurité hydrique et l'apprentissage. L'ensemble du processus de mobilisation pour la construction de la structure contribue à renforcer le lien entre l'école et la communauté environnante, à accroître les capacités d'adaptation au changement climatique et à favoriser le stockage de l'eau pendant les périodes de pénurie. En outre, il contribue à la protection sociale des communautés dans des contextes de vulnérabilité socio-environnementale.

Ce guide présente de manière synthétique les principales étapes de construction d'une citerne en plaques de 16 000 L destinée à la consommation d'eau dans les écoles.

UNE CITERNE DE 16 000 L PEUT APPROVISIONNER UNE ÉCOLE DE 400 ÉLÈVES PENDANT 10 JOURS. EN CONSIDÉRANT QUE CHAQUE ENFANT CONSOMME EN MOYENNE 4 L D'EAU POUR LA PRÉPARATION DE SON REPAS, CINQ FOIS PAR SEMAINE.

LE COÛT DE CONSTRUCTION D'UNE CITERNE DE 16 000 L EST D'ENVIRON 800 USD.

Les orientations présentées dans ce guide doivent être adaptées aux réalités locales, notamment en ce qui concerne les matériaux disponibles et les caractéristiques du site de construction. Bien que la participation communautaire soit essentielle, il est recommandé que les travaux soient accompagnés et supervisés par un professionnel qualifié du bâtiment afin de garantir la qualité, la sécurité et la durabilité de l'ouvrage. Certaines adaptations techniques pourront être nécessaires selon le contexte local.

ÉTAPE PAR ÉTAPE

1. Première étape - Mobilisation sociale, préparation logistique et choix du site

La première étape du processus de construction de la citerne est la mobilisation sociale afin de choisir l'emplacement où la citerne sera construite (que ce soit dans l'école ou dans un ménage), de définir les personnes qui travailleront sur le chantier et d'organiser les matériaux nécessaires.

La formation des personnes à la construction des citernes est un facteur essentiel pour l'appropriation, la durabilité et la diffusion des connaissances. En outre, les « constructeurs de citernes » formés peuvent constituer une nouvelle main-d'œuvre locale, favorisant la création d'emplois pour des personnes capables de construire la citerne là où cela est nécessaire.



CRITÈRES DE CHOIX DE L'EMPLACEMENT ET EXCAVATION DE LA CITERNE

1. Le choix précis de l'emplacement pour l'excavation est une décision qui influence directement la durabilité de la structure et la potabilité de l'eau.

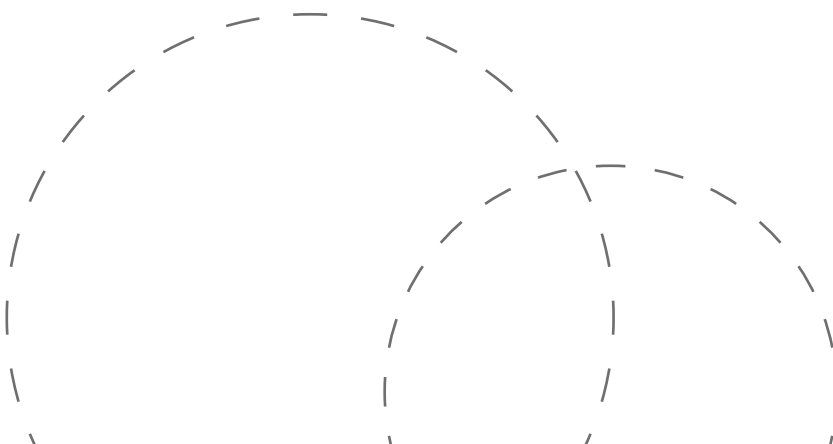
2. Topographie et drainage : La citerne doit être installée sur un terrain stable, de préférence plat ou légèrement incliné, mais jamais dans des zones basses où s'accumulent les eaux de ruissellement. La pression exercée par l'eau du sol saturé peut provoquer l'effondrement des parois de la citerne lorsqu'elle est vide, ou contaminer l'eau potable à travers des microfissures.

3. Végétation environnante : La distance par rapport aux arbres de grande taille doit être d'au moins 6 à 10 mètres. Le système racinaire de ces espèces est agressif et en recherche d'humidité ; il est capable de perforer le béton et de compromettre l'étanchéité du réservoir.

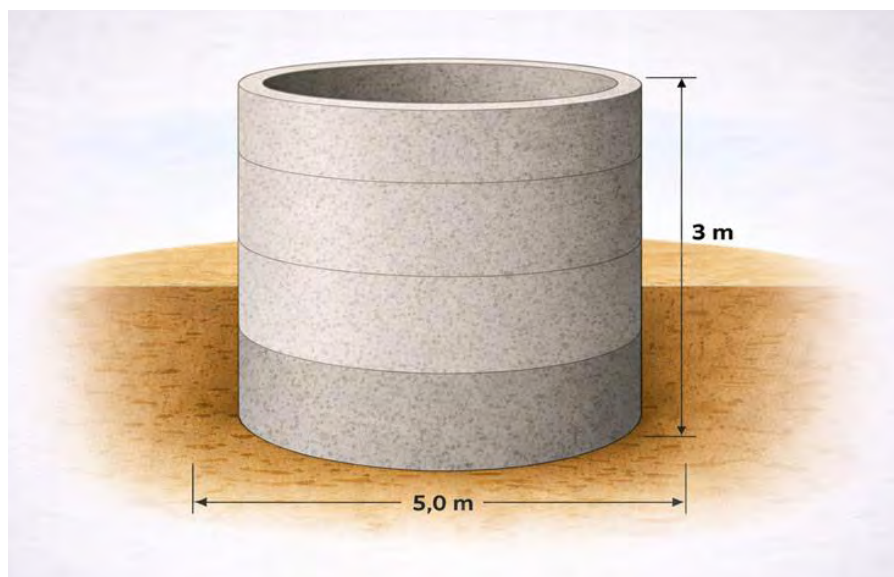
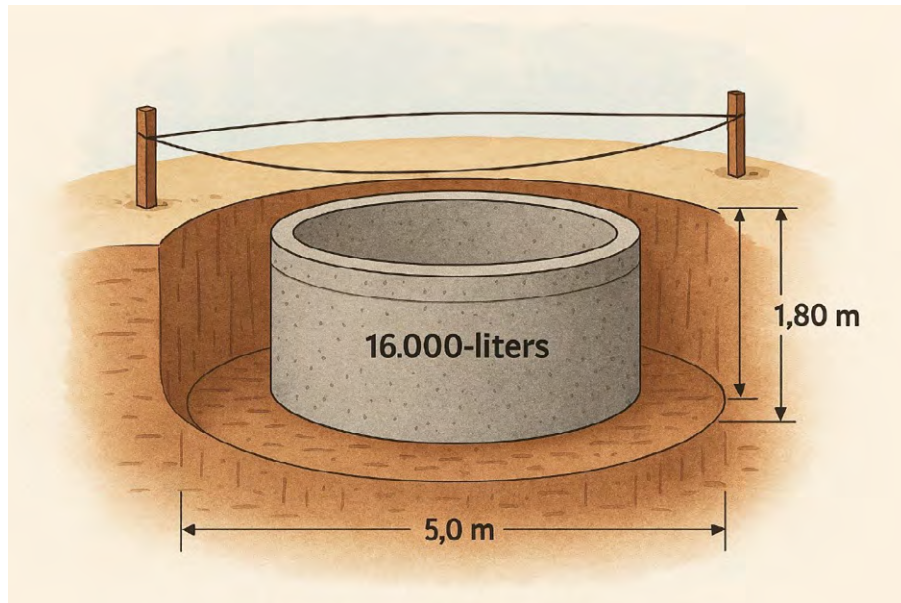
4. Assainissement : Une distance minimale de 15 mètres de toute source de contamination (latrines, fosses septiques, porcheries, étables ou dépôts de déchets) est obligatoire. Le risque de percolation de coliformes fécaux et de nitrates à travers le sol est réel et doit être réduit par un éloignement physique suffisant.

5. Logistique hydraulique : La proximité de la maison ou de l'école (1 à 3 mètres) optimise l'installation des gouttières et des conduits, réduit les coûts et les pertes de charge hydraulique, et facilite l'accès quotidien au réservoir d'eau.

SUR UNE SURFACE DE 1 M², AVEC UNE PLUIE DE 1 MILLIMÈTRE, ON COLLECTE 1 LITRE D'EAU. AINSI, UNE TOITURE DE 30 M² PEUT COLLECTER JUSQU'À 21 000 LITRES D'EAU AU COURS D'UN MOIS OÙ LA PLUVIOMÉTRIE MOYENNE EST DE 700 MM. SI LA SURFACE DE COLLECTE EST PLUS GRANDE, LE VOLUME D'EAU DE PLUIE RÉCUPÉRÉ SERA ÉGALEMENT PLUS ÉLEVÉ.



2. Deuxième étape - Excavation de la fosse



Citerne (réservoir de stockage d'eau)

La citerne présentée a une capacité de stockage de 16 000 litres, avec une hauteur totale d'environ 3 mètres, dont 1,30 mètre de profondeur et 1,80 mètre au-dessus du niveau du sol, à partir du niveau du terrain. Le diamètre de la fosse dans laquelle la citerne sera construite doit être de 5,0 m afin de faciliter le travail pendant la construction. Toutefois, une fois construite, la citerne aura un diamètre de 3,40 m.

Pour réaliser le marquage de la fosse, il est possible d'utiliser une corde ou un fil de fer de 2,5 m, avec deux morceaux de bois ou de fer (piquets) attachés aux extrémités de la corde. L'un des piquets sera fixé au sol, tandis que l'autre, avec la corde bien tendue à l'extrémité, servira à tracer le cercle de la citerne (comme indiqué dans l'illustration ci-après).

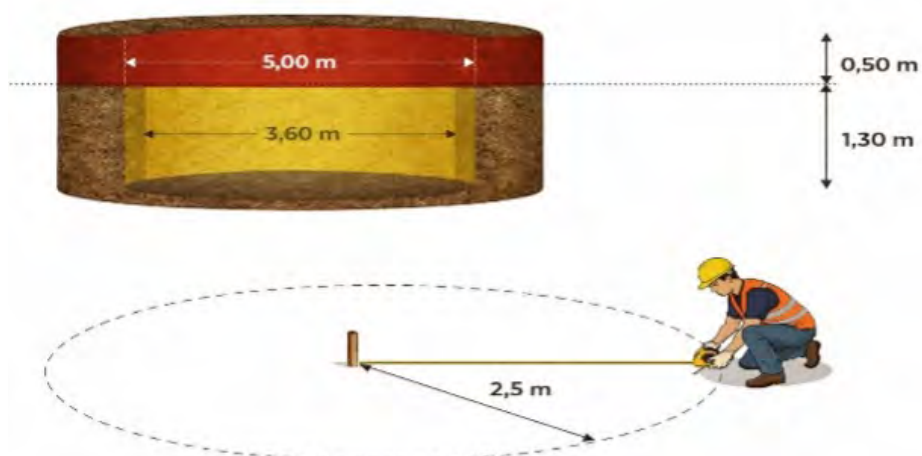
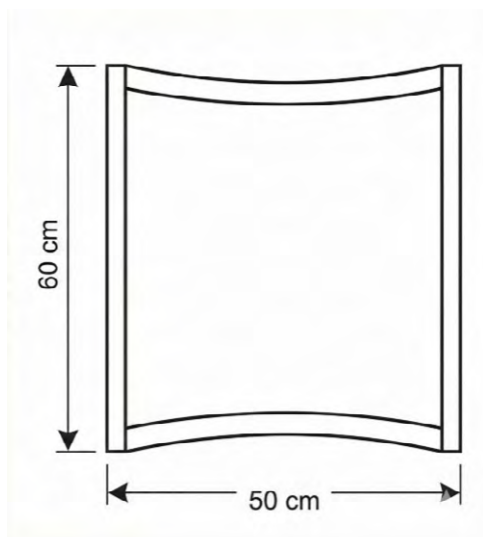


Photo de la citerne finalisée à São Tomé-et-Príncipe, novembre 2025

3. Troisième étape - Fabrication des moules

MOULES DES PLAQUES DE PAROI DE LA CITERNE

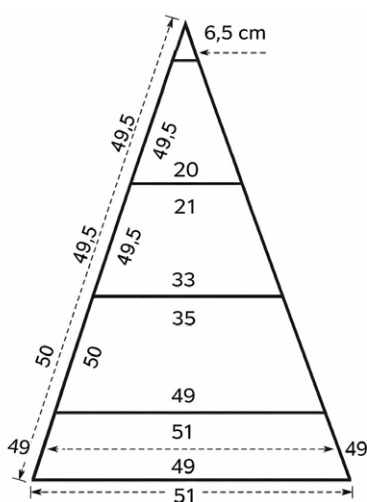
Les moules des plaques sont réalisés en bois, avec des dimensions de 50 cm x 60 cm et une épaisseur de 2 cm, présentant une légère courbure sur le côté le plus court. Une fois placé en position verticale, le moule doit présenter une forme légèrement arrondie, comme indiqué sur l'image ci-dessous. Afin d'accélérer la fabrication des plaques de la paroi de la citerne, il est recommandé de construire 4 moules.



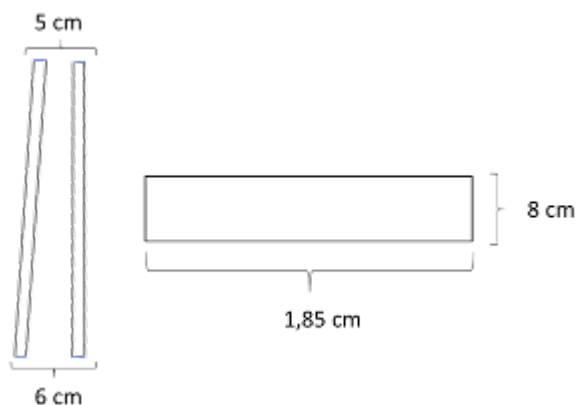
MOULES DES PLAQUES ET DES RAILS DU TOIT

Pour le toit de la citerne, deux types de moules doivent être réalisés : un type pour les plaques du couvercle et un autre pour les rails.

Le moule des plaques du toit a une base (mesure extérieure) de 51 cm. À l'intérieur, la base mesure 49 cm et est divisée en 3 parties (3 trapèzes), qui formeront les plaques du couvercle. La longueur est identique à celle des rails, soit 1,70 m, donnant une forme de trapèze. Vingt et une pièces identiques à celle-ci seront fabriquées.



Les moules des rails qui font partie du toit sont réalisés en bois, avec une longueur de 1,70 m, une épaisseur de 3 cm et une hauteur de 8 cm. Les espacements des planches doivent être de 5 cm à une extrémité et de 6 cm à l'autre extrémité, comme indiqué sur la figure ci-dessous. Vingt et une plaques triangulaires et vingt-deux rails devront être fabriqués.



4. Quatrième étape - Fabrication des plaques des parois

Les plaques des parois doivent être fabriquées sur un terrain plat. Si nécessaire, la surface doit être nivelée en y ajoutant du sable afin de corriger les irrégularités du sol et d'éviter que la plaque n'adhère au sol.

Pour la fabrication des plaques, il convient d'utiliser un sable grossier de bonne qualité (de préférence du sable lavé), afin que les plaques soient résistantes, durables et imperméables.

Le dosage du mortier, c'est-à-dire la proportion entre le ciment et le sable, doit être de 1:4,5, soit un sac de ciment pour 4,5 seaux de sable. Pour la construction de la citerne, 63 plaques sont utilisées, dont 21 avec une rainure destinée à recevoir les rails du couvercle.



Parmi les 63 plaques à fabriquer, 21 doivent comporter une rainure destinée à recevoir les rails du couvercle, comme indiqué sur les images ci-dessous. Cette rainure doit mesurer 5 cm x 5 cm.





L'une des plaques doit comporter un orifice (trou circulaire) d'un diamètre compris entre 40 et 75 mm, destiné à servir d'évent (sortie de l'excès d'eau). Cet orifice doit être situé à environ 1 cm du bord supérieur, comme indiqué sur l'image ci-dessous.

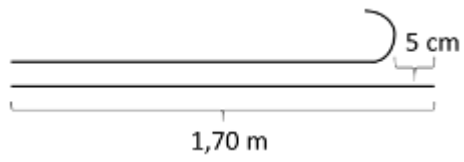


5. Cinquième étape - Fabrication des rails du couvercle

Chaque rail doit être renforcé avec une barre de fer de 8 mm et de 1,7 m de longueur. Le dosage du mortier, composé de ciment, sable et gravier, doit être de 1:2:2, soit un sac de ciment, deux seaux de sable et deux seaux de gravier n° 1.

Vingt et un rails sont nécessaires pour le couvercle de la citerne de 16 000 litres. Il est recommandé de fabriquer au moins un rail supplémentaire.

Pour la fabrication des rails, couper 21 morceaux de fer de 8 mm, chacun d'une longueur de 1,7 m, en pliant chaque barre à une extrémité sur 5 cm afin de former un crochet, ce qui donne une longueur utile de 1,65 m, comme indiqué sur la figure ci-dessous.



6. Sixième étape – Fabrication des plaques du couvercle

Pour le toit, 21 plaques doivent être fabriquées. Seules 19 plaques seront utilisées, mais il est recommandé d'en produire au moins 2 supplémentaires, au cas où l'une d'entre elles serait endommagée.



Lors de la fabrication des plaques du couvercle, un orifice de 75 ou 100 mm de diamètre doit être réalisé pour l'insertion du tuyau de captage, comme indiqué sur la figure ci-dessous.

Pour le raccordement de la conduite de la pompe, l'une des plaques du couvercle doit comporter un orifice d'un diamètre compris entre 32 et 40 mm.

Les deux plaques comportant des orifices doivent être renforcées avec du ciment.

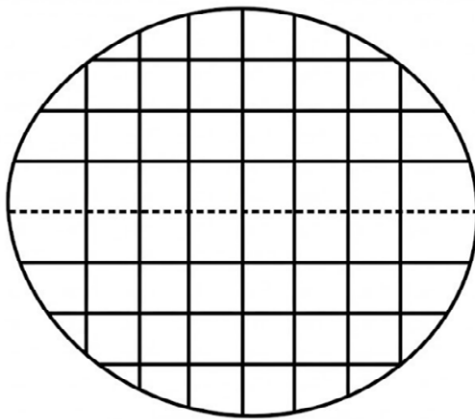
Pour la fabrication des plaques du couvercle, le dosage du mortier sera le même que celui utilisé pour les plaques latérales, soit 1:4,5 pour le ciment, le sable et le gravier.



7. Septième étape - Réalisation du sol (dalle de fond)

Il est important de niveler le sol où sera réalisée la dalle (base) de la citerne, afin d'éviter le gaspillage de béton.

Après l'excavation et le nivellement de la base de la citerne, une couche de béton d'environ 3 cm d'épaisseur est coulée, couvrant toute la surface le fond. Ensuite, le treillis métallique en fer de 6 mm est mis en place.



Après la mise en place du treillis sur la première couche de béton, celle-ci est recouverte d'environ 4 cm de béton supplémentaire, formant ainsi une dalle de fond d'environ 7 cm d'épaisseur, capable de supporter le poids de l'eau.

Le dosage du mortier composé de sable, ciment et gravier doit être de 1:3:4, soit un sac de ciment, trois seaux de sable et quatre seaux de gravier n° 1.



8. Huitième étape – Assemblage des plaques des parois

Le montage des plaques sera réalisé de manière circulaire, en respectant un diamètre de 3,40 m. Au total, il y aura 3 rangées.

Avant la pose des plaques, une mesure préalable doit être effectuée à l'aide d'un gabarit identique aux plaques, de 50 cm de longueur, en laissant un jeu de 1,5 cm entre les mesures afin de permettre le jointoiment.

La première rangée de plaques sera installée en formant un cercle d'un **diamètre total de 3,40 mètres**.



Pour garantir l'ajustement, un gabarit de 50 cm de longueur (identique à la taille de la plaque) est utilisé pour mesurer l'espace.

- **Jeu de jointoiment** : entre chaque mesure réalisée à l'aide du gabarit (c'est-à-dire entre les plaques), il convient de laisser un espace de 1,5 cm pour l'application du mortier de jointoiment.
- **Nombre total de plaques** : 21 plaques seront utilisées au total pour compléter cette première rangée.



LE DÉFI D'AJUSTEMENT

La planification prévoit qu'après la pose des 18 premières plaques, il restera un espace de 9 cm sur la circonférence. Les trois dernières plaques doivent être ajustées dans ce petit espace, de manière que le jeu (et, par conséquent, le jointoiement) soit réparti de façon égale entre elles.

Pour faciliter le montage, il convient de poser 8 à 10 plaques par rangée, en respectant l'espacement entre les plaques afin d'obtenir un écart aussi uniforme que possible. Ensuite, le jointoiement (scellement) est réalisé. Les plaques doivent être maintenues par des cales en bois, à l'intérieur et à l'extérieur de chacune d'elles.

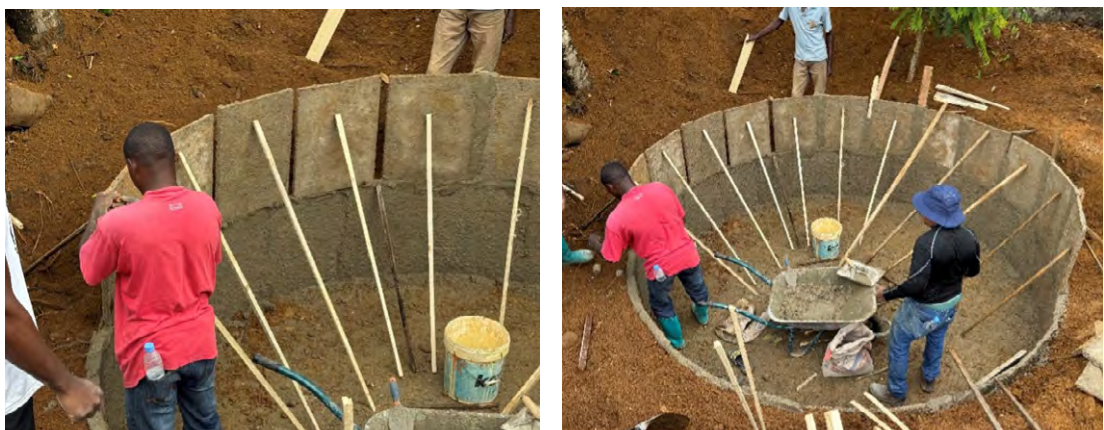
Après la fin de l'assemblage des plaques, une « liaison » doit être réalisée en entourant toute la citerne avec 6 fils de fer n°12 pour chaque rangée de plaques, comme illustré sur l'image ci-dessous.



Le jointoiement des plaques doit être réalisé avec un mortier dosé à 1:2, soit un sac de ciment pour deux seaux de sable (si possible, du sable moyen).

Les étais en bois doivent être retirés après le séchage du jointoiement, qui dure environ deux heures.

Dans les rangées suivantes, comme pour la première, les joints entre les plaques doivent être positionnés au centre de la plaque inférieure, afin d'assurer une bonne fixation.



Dans la troisième et dernière rangée, les 21 plaques doivent comporter une rainure de 8 cm destinée à l'installation des rails qui soutiendront les plaques du couvercle.

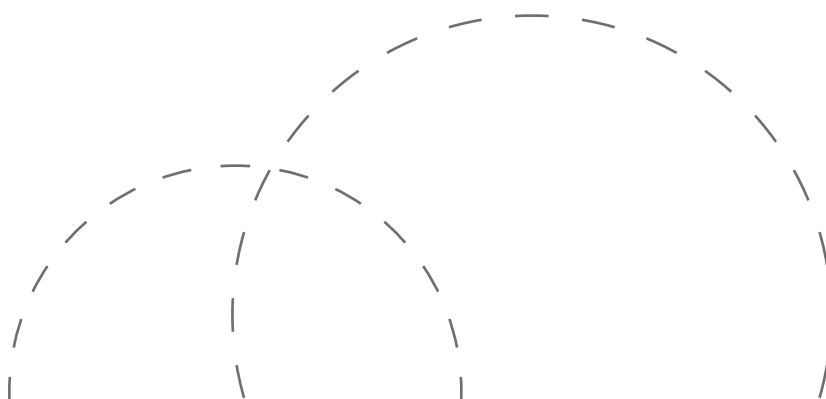
La plaque avec l'orifice (trou circulaire) réalisé initialement doit être utilisée dans cette dernière rangée, afin d'y installer le tuyau servant d'évent (sortie de l'excès d'eau).



ENDUIT INTÉRIEUR DE LA CITERNE

Le dosage du mortier pour l'enduit intérieur et le sol est de 1:3 (un sac de ciment pour trois seaux de sable), et pour le couvercle de 1:5 (un sac de ciment pour cinq seaux de sable).

Après la mise en place des trois rangées, qui doivent déjà être jointoyées, on procède à l'enduit des parois internes et du sol. Cette opération doit être réalisée le même jour afin de faciliter la liaison entre l'enduit des parois et celui du sol.



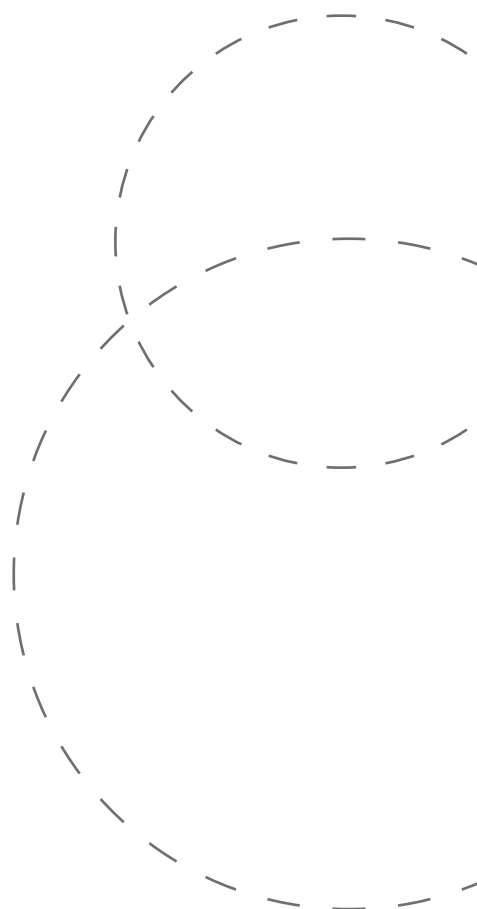
9. Neuvième étape - Imperméabilisation

Vingt-quatre heures après la réalisation de l'enduit intérieur, il convient d'imperméabiliser la paroi interne avec la recette suivante :

MÉLANGER LE CIMENT AVEC DE LA COLLE À BOIS DANS UNE PROPORTION DE 1:5 (1 KG DE COLLE POUR 5 KG DE CIMENT). ENSUITE, AJOUTER DE L'EAU JUSQU'À OBTENIR UNE CONSISTANCE FLUIDE (SEMBLABLE À CELLE D'UNE PEINTURE MURALE).

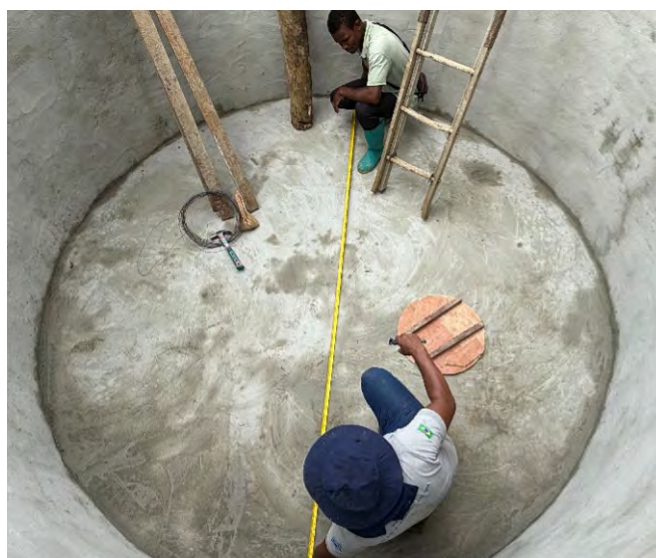
APPLIQUER LE MÉLANGE TROIS FOIS SUR LA SURFACE INTERNE DE LA CITERNE. AINSI, LA STRUCTURE SERA IMPERMÉABILISÉE, CE QUI ÉVITERA L'APPARITION DE FUITES.

Pour le montage du couvercle, il est recommandé que l'enduit des parois soit déjà sec et imperméabilisé. Il ne faut pas réaliser l'enduit ni l'imperméabilisation après la construction du toit, car l'intérieur de la citerne deviendrait sombre, humide et chaud.



10. Dixième étape – Fixation des supports et assemblage du couvercle (toit)

Une fois les parois sèches et imperméabilisées, un piquet vertical de 2,07 m est fixé au centre du fond de la citerne. Le piquet est muni, à son extrémité supérieure, d'une planche circulaire (ronde) de 3 cm d'épaisseur et de 50 cm de diamètre, destinée à soutenir les extrémités des rails munis de crochets (extrémités recourbées). L'autre extrémité sera insérée dans la rainure de la plaque de la rangée supérieure.



11. Onzième étape - Assemblage du couvercle (toit)

Après avoir fixé le piquet au centre de la citerne, les rails doivent être installés, comme indiqué sur l'image ci-dessous.



Tous les crochets en fer doivent être reliés entre eux et attachés à l'aide de 3 fils de fer galvanisé n°12, de manière à être solidement fixés, formant une structure en béton armé servant de support au toit. Cela permet d'éviter que les rails ne se détachent ou ne se déplacent pendant l'application et le séchage du mortier de jointoiement.



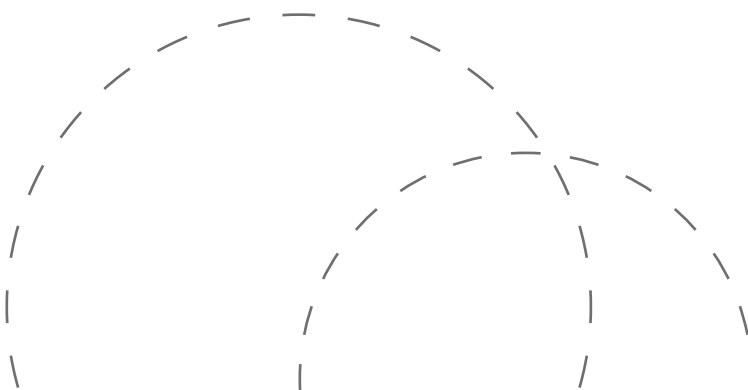
Après la fixation des rails, les plaques du couvercle doivent être posées et emboîtées sur les rails.



Après avoir mis en place toutes les plaques du couvercle, remplir toute la zone du cercle en bois avec du béton, en recouvrant les extrémités des rails, comme indiqué sur les images ci-dessous. Le cercle doit avoir un diamètre de 50 cm et être positionné sur le piquet de soutien.



Le jointoiment des plaques du couvercle doit être réalisé en utilisant le même dosage que celui de l'enduit de la citerne (mélange 1:2, soit un sac de ciment et deux seaux de sable).



12. Douzième étape – Porte d'accès (toit)

Il est essentiel que l'une des grandes plaques, située près du bord, reste amovible, c'est-à-dire qu'elle ne doit pas être jointoyée avec les autres.

Raison : cette plaque servira de porte d'accès pour permettre le nettoyage intérieur de la citerne, la maintenance nécessaire et, si besoin, le puisage de l'eau.



INSTALLATION DE LA PORTE

Pour la fixation de la porte qui servira de couvercle, les charnières doivent d'abord être fixées en les attachant avec du fil de fer à l'un des rails. Ensuite, les charnières doivent être scellées avec du ciment, en utilisant le même mortier que celui employé pour l'enduit, comme indiqué sur les images ci-dessous.

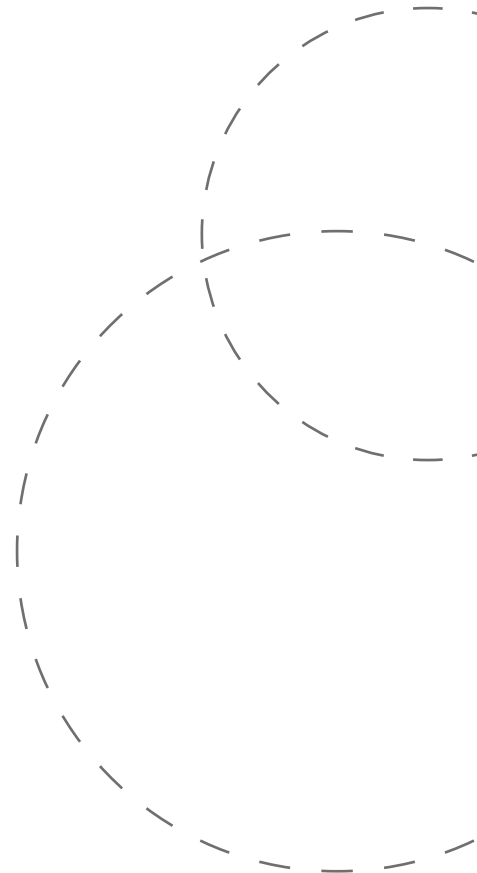
Pour la fixation de l'emplacement du cadenas, la procédure est la même que celle utilisée pour les charnières.

Remarque : le couvercle peut être fabriqué en tôle de fer ou en bois recouvert de zinc.





Le couvercle finalisé doit être présenté comme suit :



13. Treizième étape - Enduit extérieur de la citerne

L'enduit extérieur doit être réalisé de préférence après la construction complète des parois et du toit, qui doivent déjà être jointoyés, avec un dosage de 1:5 (un sac de ciment pour cinq seaux de sable). Le couvercle est enduit uniquement sur sa face supérieure.



14. Quatorzième étape – Peinture

La citerne doit être peinte à l'extérieur avec de la chaux ou un produit similaire, en trois couches, afin de protéger l'enduit et d'en faciliter la visibilité.

15. Quinzième étape – Installation des gouttières pour la collecte des eaux de pluie

Les gouttières (en PVC ou en tôle galvanisée) doivent être solidement fixées aux bords du toit (avant-toits) de la maison.

GARANTIE DE L'ÉCOULEMENT

Les gouttières doivent être installées avec une inclinaison (pente) adéquate, c'est-à-dire qu'ELLES DOIVENT ÊTRE LÉGEREMENT INCLINÉES AFIN DE FAVORISER L'ÉCOULEMENT. Cette inclinaison garantit que l'eau de pluie collectée s'écoule en continu vers la canalisation qui la conduira jusqu'à la citerne.

1



2



3



4



SPÉCIFICATIONS DE LA TUYAUTERIE

Le reste du système (tuyaux et raccords) doit être réalisé à l'aide de :

- **MATÉRIAU** : tuyaux en PVC blanc.
- **DIAMÈTRE** : 75 mm (75 millimètres).
- **ÉTANCHÉITÉ** : des joints et anneaux d'étanchéité doivent être utilisés au niveau des raccords et des emboîtements afin de prévenir tout type de fuite.



GESTION ET APPROVISIONNEMENT EN EAU

CAPACITÉ ET SUFFISANCE

Une citerne d'une capacité de 16 000 litres est considérée comme suffisante pour répondre aux besoins de base d'une famille de quatre personnes pendant une période de cinq mois.

Calcul : Ce calcul est basé sur une consommation moyenne de 25 litres d'eau par jour et par personne.

CONCERNANT LA GESTION DE L'EAU STOCKÉE, IL EST RECOMMANDÉ :

- Installation d'un filtre (tamis) à l'entrée de l'eau dans la citerne
- Filtration ou ébullition comme méthode de traitement de l'eau
- Ajout de chlore : 2 gouttes d'hypochlorite de sodium à 2,0 – 2,5 % par litre d'eau, laisser reposer pendant 30 minutes avant consommation
- Maintenir propre l'environnement autour de la citerne
- Laver les mains et les ustensiles entrant en contact direct avec l'eau stockée

CONSERVATION ET ENTRETIEN

- L'utilisation d'une citerne exige des connaissances, de la discipline et une prise de conscience des éventuelles limitations en ressources hydriques.

RECOMMANDATIONS POUR AUGMENTER LA DURÉE DE VIE DE LA CITERNE

- Effectuer un nettoyage annuel (intérieur et extérieur)
- Réaliser une maintenance préventive et corrective de la structure physique et du système de captation de la citerne
- Éviter que la citerne reste vide trop longtemps, afin de réduire les risques de fissures



**Programme
Alimentaire
Mondial**

Centre d'Excellence
contre la Faim