

## **DALLES DE COUVERTURE POUR LES LATRINES : CAS DES DALLES A BASE DE CIMENT ET COMPOSANTS => BETON ARME (CONCEPTION)**

Dans la plupart des cas, ce sont les dalles de béton ou à base de ciment qui offrent la méthode la plus économique et la plus durable pour couvrir les fosses des latrines. Le ciment présente, en effet, deux grands avantages : sa facilité de liaison avec d'autres matériaux et son aptitude à fournir une surface étanche.

### ***Rappels rapides sur le béton et ses propriétés.***

Le béton est un mélange de ciment, gravier sable et eau. Une fois pris, c'est un matériau dense et dur, extrêmement résistant à la compression mais peu à la tension. Si l'on a recours à une simple dalle plate jetée à travers une fosse, le propre poids de la dalle auquel s'ajoute celui d'une personne provoque un fléchissement au centre. A mesure que la charge augmente, de petites fissures de tension apparaissent à la face inférieure. Sous de fortes charges, les fissures peuvent gagner vers le haut à travers le béton jusqu'à la rupture de la dalle. Afin de prévenir cela, on peut introduire des barres d'acier (ou d'autres systèmes de renfort) dans la partie inférieure pour absorber la tension et empêcher les fissures de se développer.

Il est cependant inutile de prévoir une armature pour les petites dalles qu'on utilise pour couvrir les latrines à trou foré.

### ***Béton armé.***

On renforce souvent le béton au moyen d'autres matériaux. Ceci à cause de son manque de résistance aux efforts de tension. Le béton est renforcé, le plus souvent, par des armatures d'acier. Le tableau ci-dessous fournit des détails sur l'acier à béton utilisé pour les tailles courantes de dalles de couverture.

Espacement des barres d'acier dans les dalles en béton armé

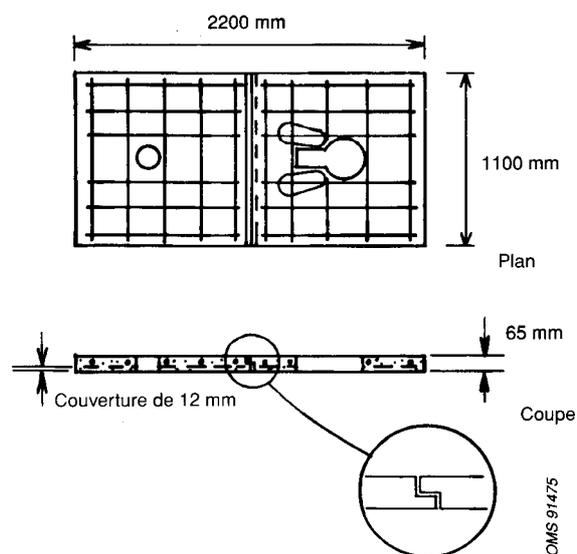
Epaisseur des dalles (mm)	Diamètre des barres (mm)	Espacement des barres (mm) pour une portée minimale des dalles de :				
		1 m	1,25 m	1,5 m	1,75 m	2 m
65	6	150	150	125	75	50
	8	250	250	200	150	125
80	6	150	150	150	125	75
	8	250	250	250	200	150

Nb : Les barres d'aciers sont fixées en dessous de la dalle, et sont recouverte d'une épaisseur minimale de 12 mm de béton. Elles sont placées avec les espacements ci-dessus dans les deux directions. Diamètres et espacement ont été calculés pour un béton de classe 20 et des armatures en acier doux avec une limite élastique de 210 N/mm<sup>2</sup>, ou un grillage en acier à haute résistance (limite élastique de 485 N/mm<sup>2</sup>)

Des barres d'acier doux, de 6 mm de diamètre, espacées de 150 mm, ou de 8 mm espacées de 250 mm, permettent normalement de supporter une dalle de 80 mm d'épaisseur ayant jusqu'à 1,5 m de portée, celle-ci étant mesurée lorsqu'elle est minimale, c'est-à-dire qu'il s'agit de la distance la plus courte entre deux points d'appui sur lesquels porte la dalle. Si elle est bien montée, l'armature de la dalle permet de supporter au moins six adultes avec une portée de 1,5 m. Pour les faibles portées indiquées, il n'y a pas besoin d'acier supplémentaire pour la finition autour de l'ouverture de la fosse.

L'armature doit être placée dans deux directions, c'est-à-dire avec un jeu de barres perpendiculaires à l'autre (cf. schéma ci-après).

**Dalle rectangulaire en béton armé (Source : Franceys R., Pickford J. & Reed R., 1995, Guide de l'assainissement individuel, Organisation mondiale de la santé).**



Pour les dalles rectangulaires, le jeu parallèle à portée minimale est placé sous le jeu correspondant à la portée maximale. Il convient de bien s'assurer de la bonne qualité de l'acier.

Le risque d'oublier une barre existe lorsque l'on monte l'armature barre à barre. Afin de prévenir ce risque, il est possible de constituer une grille avec des barres de plus petit diamètre soudées ensemble. On découpera ensuite ces grilles à la forme requise. L'inconvénient est que les chutes de découpe sont perdues. Un grillage en barres de 7 mm espacées de 200 mm, correspondant à une section de 193 mm<sup>2</sup>/m (acier à 485 N/mm<sup>2</sup>) constitue une armature suffisante.

Si l'on arme du béton avec de l'acier, il faut veiller à ce que ce dernier soit complètement enrobé. 12 mm de béton sous les barres et à leurs extrémités sont nécessaires pour assurer la protection contre la corrosion par l'humidité et les gaz issus des fosses. Lorsque le béton est mis dans un moule, on le

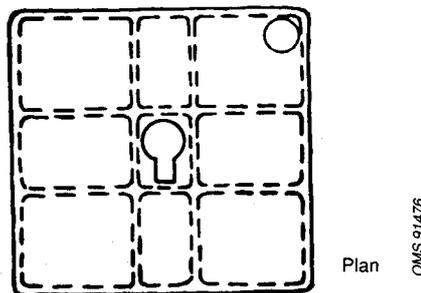
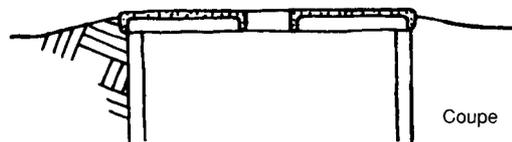
compacte par une vibration manuelle ou mécanique qui chasse les bulles d'air et assure la durabilité de la dalle finie.

Des moules simples en acier ou en bois peuvent se réutiliser plusieurs fois pour donner la forme requise. Il faut alors s'assurer que l'on a à sa disposition un démoulant convenable. Il en existe de nombreux produits commercialisés, cependant, de l'huile moteur usagée est tout aussi efficace pour empêcher le béton de coller au moule. Une autre méthode est d'utiliser une feuille de plastique ou du papier de sacs à ciment. Les mêmes produits peuvent servir entre le sol et le dessous de la dalle. Le trou de défécation est mis en forme au moyen d'un moule en bois de dessin adéquat avec un rebord biseauté. Il est possible d'utiliser une chute de tuyau en plastique pour réaliser le trou d'évent. Il faut retirer cette chute quelques heures après la coulée. Elle peut être réutilisée.

Par ailleurs, on peut également réaliser le renforcement en acier en faisant appel à un prémoulage sur ferrociment.

Ce type de dalle est assez solide pour recevoir la charge prévue, mais il est trop flexible pour assurer un confort acceptable pour les usagers s'il est plat. Il est possible de le raidir en le bombant ou encore en nervurant son intrados (cf. schéma ci-après).

**Dalle en ferrociment (Source : Franceys R., Pickford J. & Reed R., 1995, Guide de l'assainissement individuel, Organisation mondiale de la santé).**



Il faut utiliser quatre couches de treillis pour une portée de 1 m. Pour que le produit obtenu ait une résistance convenable, il est nécessaire de s'assurer que le mortier a bien été chassé à travers toutes les couches de grillage et compacté à l'état de matériau dense.

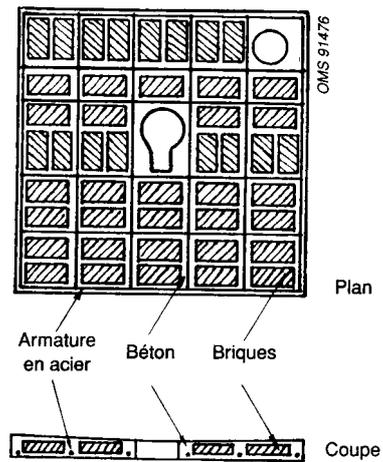
Afin de réduire le coût de la construction, il est possible de remplacer les armatures en acier par des fibres courtes non connectées à faible module d'élasticité. Il s'agit soit de fibres naturelles comme le sisal, le jute, la fibre de noix de coco, le chanvre de Manille ou de Madras, soit de fibres artificielles, comme le polypropylène fibrillé. Les fibres sont hachées et mélangées au mortier. L'utilisation de ces fibres à faibles modules ne renforce pas vraiment le béton stricto sensu, c'est-à-dire en supportant la contrainte d'élongation, mais elle a une action bénéfique en améliorant la tenue du béton à la formation de minuscules fissures de retrait. Ce béton " non armé " acquiert une résistance à la traction qui ne serait pas possible normalement. Afin de diminuer les contraintes à la traction, on donne aux pièces armées de fibres une forme bombée sur l'intrados.

Il est possible d'utiliser toutes sortes d'armatures, comme du fil de fer barbelé, du fil de clôture, des débris métalliques d'automobile ou de machines outils à la casse, des profilés en surnombre... Bien que cette méthode de récupération engendre une certaine économie sur le coût de l'armature, il faut, la plupart du temps, utiliser plus de béton pour enrober des morceaux d'acier plus importants. L'économie est donc assez réduite.

Le bambou offre un excellent rapport solidité-poids et des bandes de ce bois peuvent remplacer les barres d'acier. Il est également très important que cette armature soit totalement enrobée pour éviter que de l'eau ou des vapeurs puissent la faire pourrir. Il est, par ailleurs, nécessaire d'utiliser des produits de préservation en traitement initial. Une méthode recommandée consiste à tremper l'extrémité du bambou dans la césure et du vernis à 10 % pour empêcher l'absorption de l'eau du mortier, encore humide quand il vient d'être mis en place. Cependant, même lorsqu'on les traite, la durée des armatures en bambou reste aléatoire.

Quant le béton est relativement cher, il est intéressant d'utiliser la technique dite de " briquetage renforcé ". Le béton est alors remplacé par des briques entières, ou des moitiés, qui reposent sur des nervures en béton armé(cf. schéma ci-après).

**Dalle en briquetage renforcé (Source : Franceys R., Pickford J. & Reed R., 1995, Guide de l'assainissement individuel, *Organisation mondiale de la santé*).**



Il est nécessaire de prévoir un enduit de ciment sur la partie supérieure de la dalle pour qu'elle résiste à la souillure par les usagers.