

BTC

Brique de Terre Compressée/Comprimée

Brique en Terre Crue Compressée

Construction en Géo-béton

Le choix de la terre

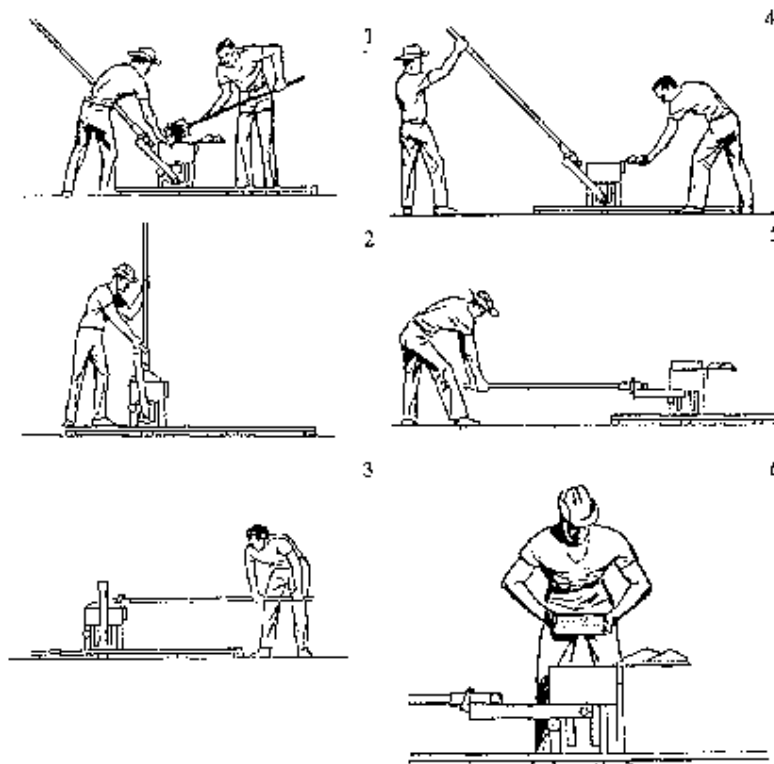
Il faut enlever la première couche de terre végétale et les éléments organiques jusqu'à 1 mètre de profondeur. La terre pour la fabrication des blocs en terre stabilisée doit contenir de l'argile entre 15% et 35%. Les argiles sont des éléments actifs. Elles permettent de lier des éléments inertes entre eux. Les argiles ont une structure en feuilles liées entre elles par des liaisons ioniques. Les argiles sont des phyllosilicates (du grec phyllon = feuille). L'argile sèche est très compacte et dure. En présence d'eau, les feuilles glissent les unes par rapport aux autres.

La compression élimine l'air contenu dans la terre à ce que tous les éléments sont en contact les uns avec les autres. Pour favoriser la compression on ajoute de l'eau qui agit comme un lubrifiant en facilitant le glissement des argiles et l'arrangement des éléments inertes. Mais au delà d'un certain seuil, l'eau (qui est incompressible) contrarie la compression. Il est donc primordial de bien déterminer le contenu en eau.

Les grands avantages de la construction en BTC sont présents quand on peut utiliser la terre in situ, qu'on utilise une toiture adaptée et qu'on reste au rez-de-chaussée.

Les presses

La presse CINVA-RAM a été développée en 1956 par Raul Ramirez, ingénieur du Centre de Recherche Inter Américain de l'Habitat (CINVA : Centro Interamericano de Vivienda y Planeamiento) à Bogota, Colombie. La presse fournit 8 tonnes de compression pour produire un bloc de 290 x 140 x 90 mm (3,654 litres) qui nécessite 300 gr de ciment (167 blocs/50kg ciment) et donne une résistance après compression entre 1,4 et 3,5 MPa (14 - 35 kg/cm²).



source : www.nzdl.org

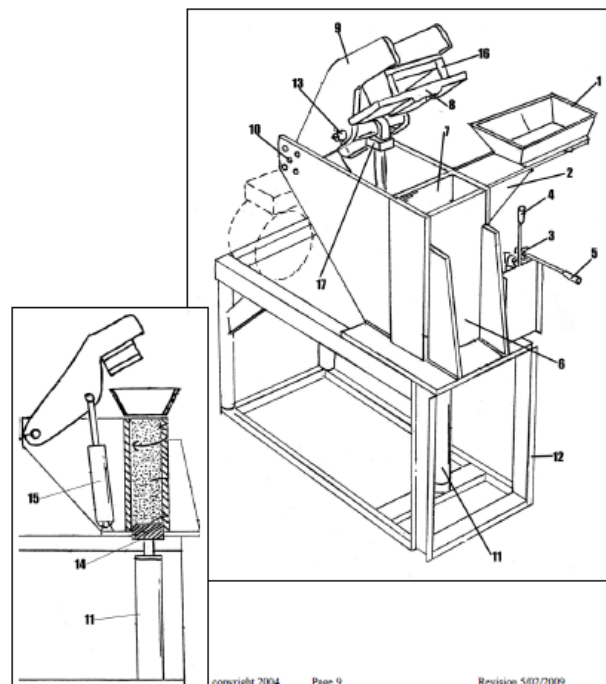
La presse TERSTARAM avec un poids de 340 kg, est développée par APPRO-TECHNO, 24 Rue de la Rieze, B-6404 Couvin - Cul-des-Sarts, Belgium donne après une pression de compactage de 15 tonnes un bloc de 295 x 140 x 90 mm (3,717 litres) avec une résistance de compression de 520 psi, 3,5 MPa ou 35 bars. Le taux de compression, qu'est la différence entre la hauteur du moule contenant la terre non compactée et la hauteur du bloc compacté est de 1,65.

La presse TERSTARAM produit 110 BTC/ciment de 50 kg avec 8 brouettes de terre sur un sac de ciment, soit un mélange de 5% de ciment (1 : 20).

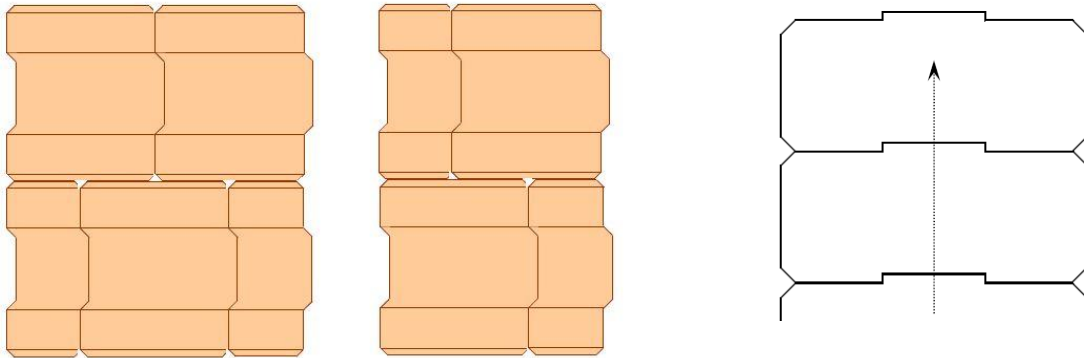
La presse M7MI de Hydraform

Hydraform est créée en 1988 par Jochen Kofahl et Robert Plattner à Johannesburg, Afrique du Sud. La presse M7MI, d'un poids de quelques 1 560 kg, est une presse hydraulique qui fournit avec une pression de 10 MPa des blocs de 220 mm (largeur), 114 mm (hauteur) et entre 210 mm et 230 mm de longueur. La chambre de compression sort les blocs en longueur ce qui explique la variabilité de la longueur. Selon le dosage en ciment, les blocs ont une résistance de compression de 4 MPa avec un mélange de 5% de ciment (1 : 20) et de 7 MPa avec un mélange de 8% (1 : 12).

La chambre de compression en longueur :



La forme des blocs permet une élévation montée à sec, sans mortier de maçonnerie, une technique appelée autobloquante.



La résistance mécanique

La résistance mécanique d'une brique en terre crue atteint généralement des résistances entre 3,5 et 10 MPa (parpaing ou agglo sable/ciment selon les normes Européennes entre 3,5 et 4 MPa, Brique cuite ~7 MPa).

MPa (mega, or 1 million, Pascals) 1 MPa = 10 bars = 1 N/mm² = 145.04 psi = 10.2 kg/cm²

Les particularités thermiques

Contrairement aux idées reçues, la terre n'est pas un matériau isolant. En revanche, elle possède une excellente inertie thermique. Ceci se traduit par une régulation des différences de températures intérieures (frais l'été, chaud l'hiver).

Valeur moyenne : ~1700kJ/m³/°C : Cela signifie que pour chauffer (ou refroidir) de un degré Celsius un m³ de briques, il faut apporter (ou récupérer) 1700kJ : c'est l'énergie produite par un radiateur de 1kW pendant une demi-heure.

Un bâtiment en brique de terre comprimée garantit un affaiblissement thermique des locaux de l'ordre de 30% par rapport au même mur en brique de sable/ciment. Il contribue donc à la climatisation naturelle d'un bâtiment, à son équilibre hygrométrique et à l'économie d'électricité.

La BTC répond à la demande sans cesse croissante d'exigence de qualité. Grâce à son incomparable inertie, la BTC régule chaleur et humidité : son déphasage thermique de 8 à 12h, lui permet d'accumuler la chaleur le jour et de la restituer la nuit, maintenant une température constante dans la maison. De la même façon, elle régule parfaitement le taux d'humidité, évitant ainsi le dessèchement de la maisons ou le développement des moisissures. Une maison en terre est **une maison qui « respire »**. Elle est par ailleurs reconnue comme un bon isolant phonique et magnétique. **Matériau naturel et non toxique**, la brique de terre ne provoque pas d'allergie et détruit les bactéries. Elle garantit un **confort optimal** pour ses occupants.

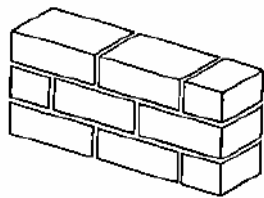
L'intérêt architectural

Les blocs de terre comprimée répondent à des dimensions standards qui permettent une grande souplesse d'utilisation en maçonnerie porteuse ou en remplissage de structures. En fait, une maçonnerie en blocs de terre comprimée est un système organisé de petits éléments empilés. On peut utiliser un mortier qui lie les éléments dans toutes les directions (joints verticaux et horizontaux). Le mortier est un mélange d'agrégats (sables, petits graviers) et de liant (ciment, chaux), ajouté de l'eau. L'épaisseur des joints en mortier horizontaux et verticaux doit être régulière et au maximum de 1 à 1,5 cm. Pour des blocs en terre comprimée stabilisés il faut un mortier stabilisé avec un dosage en ciment ou chaux 1,5 à 2 fois le dosage des blocs pour obtenir la même résistance. Il faut prétrempérer les blocs et mouiller le plan de pose. Une fois le bloc posé, on doit le plaquer de façon à bien le caler mais on ne doit surtout pas taper dessus sous peine de supprimer l'adhérence entre le bloc et le mortier.

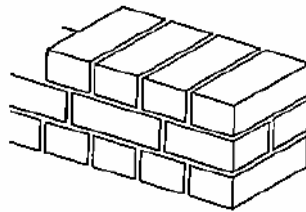
Selon Craterre, la descente des charges d'un bâtiment de plain-pied ou R+1 est d'environ 0,1 à 0,2 MPa. Actuellement un coefficient de sécurité élevé est appliqué en utilisant des blocs à résistance de compression minimale après 28 jours de cure entre 2,0 et 2,4 MPa.

L'appareillage

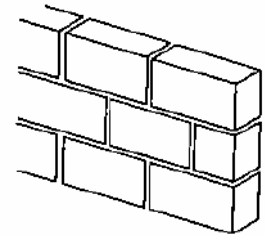
Le terme « appareillage » désigne le mode d'arrangement, d'assemblage et donc de liaison des blocs entre eux. La position de chacun des blocs d'une assise à l'autre doit surtout éviter ce que l'on nomme un « coup de sabre » résultant de la superposition de deux joints verticaux qui risque de favoriser la propagation de fissures structurales. Le rôle de l'appareillage est essentiel pour garantir la cohésion, la stabilité et la résistance d'une structure en maçonnerie de petits éléments jointoyés au mortier. **source : www.craterre.org**



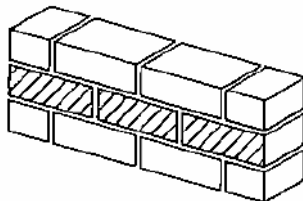
Blocs disposés en "panneresse"



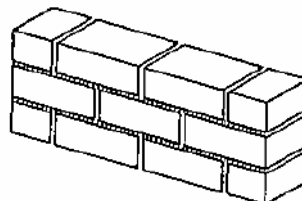
Blocs disposés en "boutisse"



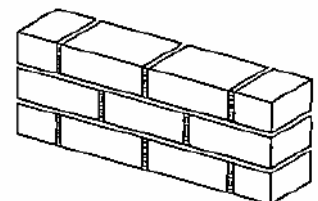
Blocs disposés en "carreau"



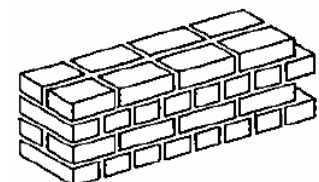
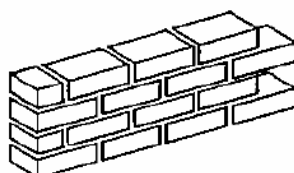
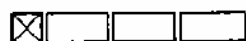
L'assise est un ensemble horizontal de blocs



Les joints horizontaux lient deux assises successives de blocs



Les joints verticaux lient les blocs d'une même assise

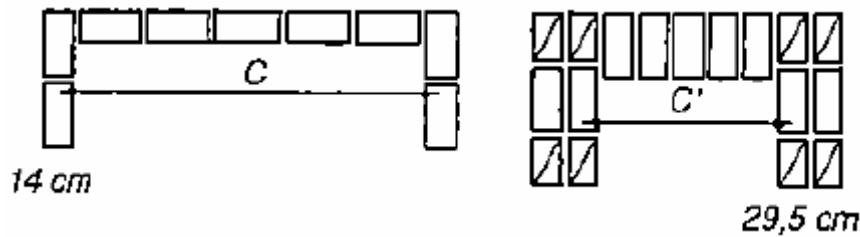


Calepinage

L'appareillage est basé sur l'utilisation d'un bloc entier, d'un demi bloc et d'un tiers de bloc. La construction se définit en fonction de la taille de l'élément de construction : la taille du bloc. Pour éviter toute coupe abusive dans les murs et ouvertures, le dessin d'exécution doit scrupuleusement respecter la taille du bloc. Chaque bloc mérite sa place !

$C = \text{nombre de blocs} \times (l + \text{joint de } 1,5) + \text{joint}$

le nombre de blocs est le nombre de bloc demi, chaque bloc entier doit être compté comme 2 bloc demis



$$C = 10 \times 15,5 + 1,5 = 156,5$$

$$C' = 5 \times 15,5 + 1,5 = 79$$



Intervenir pour le Développement Ecologique et l'Environnement en Casamance

IDEE Casamance
BP 120
Ziguinchor
+221 77 636 96 86
ideecasamance@arc.sn
www.ideecasamance.org

www.ideecasamance.net
