



Balle de riz

Utilisée dans le secteur du bâtiment

Les adobes



10 juin 2014

Pierre Delot

Révision

Auteur	Date	Révision
Pierre DELOT	Mai 2014	Première version

Contact

Pierre Delot

Hameau des Lombards, 84400 Gargas

06 25 05 81 04

pierre.delot@hotmail.fr

www.lechampdesartisans.fr

www.associationlevillage.fr

POUR INFORMATION



Sommaire

En Thaïlande.....	4
Au Mali.....	6
En France	7
<i>Le Village, Cavaillon.....</i>	<i>7</i>
Les super-adobes	9

FOR INFORMATION



En Thaïlande

Les informations données dans ce paragraphe sont issues de l'étude suivante : « The Physical and Thermal Properties of Adobe Brick Containing Bagasse for Earth Construction ». [Lien](#).

La Thaïlande produit environ 27 millions de tonnes de riz paddy par an. La construction en terre traditionnelle est basée sur la construction en briques d'adobes contenant de la balle de riz (Lertwattanakul & Tungsirakul, 2007).

En Thaïlande, la température moyenne est régulièrement aux alentours de 30-35°C avec des taux d'humidité de 70 à 80%. L'humidité persistante dans les murs peut endommager la structure du bâtiment (corrosion par exemple). Les voies d'entrée de l'humidité au sein du bâtiment sont la capillarité, la porosité des matériaux de construction et les fissures, qui permettent à l'humidité de pénétrer rapidement au cœur du mur (Hall, 1986; Hall & Djerbib, 2003).

La balle de riz n'est pas le végétal idéal du point de vue de l'absorption d'eau. La bagasse réduit davantage le niveau d'humidité du mur. L'ajout de balle de riz et de bagasse dans les adobes modifient leurs caractéristiques, comme montré dans les graphiques qui suivent. Les proportions de fibres sont données en termes de masse de matériau sec.

Figure 2. Compressive strength of adobe brick containing rice husk and bagasse.

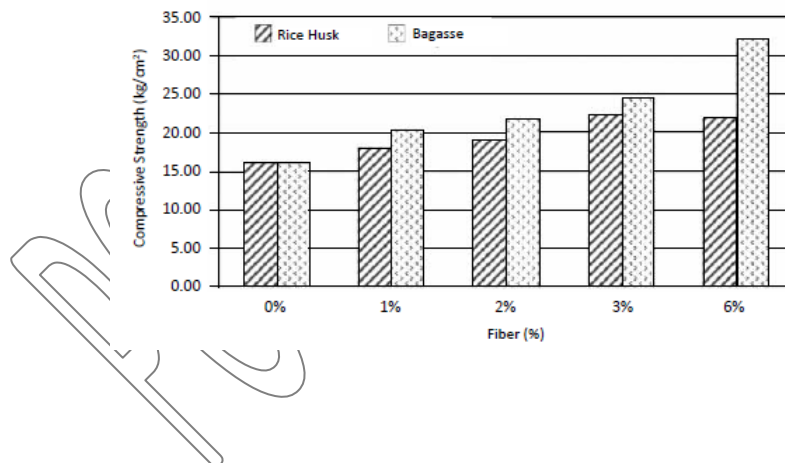


Figure 5. Thermal conductivity of adobe brick containing rice husk and bagasse.

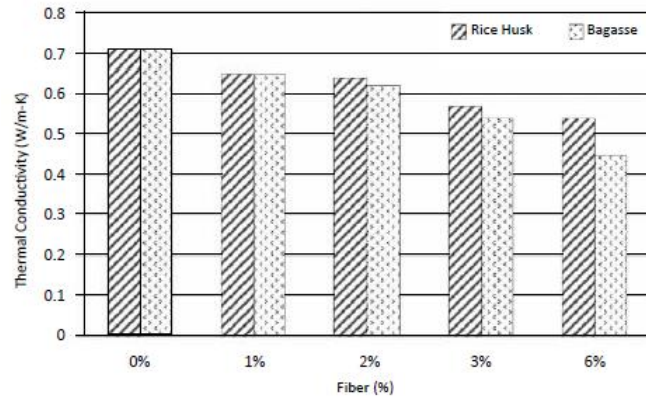


Figure 6. Specific heat capacity of adobe brick containing rice husk and bagasse.

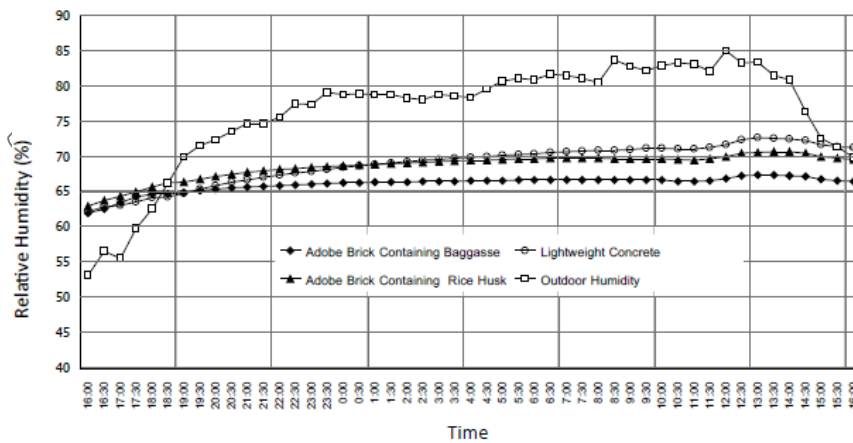
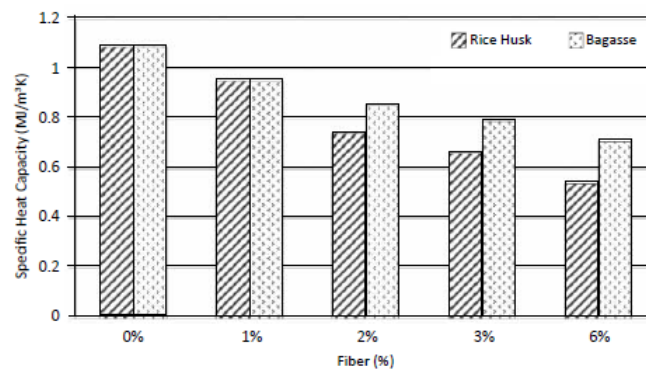


Figure 7. Comparison of moisture absorption between adobe brick and lightweight concrete walls.

Par rapport aux blocs bétons produits en Thaïlande, les murs en adobes fibrés absorbent moins d'humidité, la balle de riz restant moins efficace que la bagasse, pour les mêmes proportions de fibres.

Au Mali

Les informations données dans ce paragraphe sont en partie issues de wikipedia : [Lien](#).

Le Mali produit près d'un million de tonnes de riz blanchi par an. Il n'est donc pas étonnant que les adobes fabriqués au Mali incorporent de la balle de riz.

A Djenné, les adobes (appelées banco) sont fabriquées à partir d'un mélange de terre argileuse et de balle de riz, qui provient de la fabrication du riz pilé à la main, donc de balle entière. Les moulins mécaniques auxquels on a de plus en plus recours à l'heure actuelle réduisent la balle en farine et lui font perdre toutes ses qualités. De la paille (fibres longues) peut être rajoutée au mélange.

On laisse ensuite fermenter pendant un mois. La terre devient ainsi plus dure et plus résistante à la pluie. Du beurre de karité peut éventuellement être rajouté au mélange pour augmenter la résistance à l'eau. Les briques façonnées sont ensuite laissées à sécher au soleil.

POUR INFORMATIONS



En France

Le Village, Cavaillon

On pourra se référer au document dédié aux adobes. [Lien](#).

L'association Le Village (Cavaillon) a lancé une production d'adobes allégées (environ 1100 kg/m³) en 2013. La balle de riz est très facile à stocker, ne nécessite pas de broyage, ne crée pas d'efflorescences en surface. Ca n'est pas le matériau miracle, mais un allié très intéressant en mélange avec d'autres fibres végétales (gerbe de lavande broyée et paille de céréales broyées).



Ingrédients utilisés dans les adobes du Village (terres, sable, lavande, paille, balle de riz, copeaux)

La balle de riz présente l'avantage de ne pas avoir à être broyée pour être utilisée et de fermenter peu. Ce dernier point est un avantage pour prolonger la saison de production (adobes séchées naturellement). Par contre, de par sa taille et sa forme, la balle de riz ne peut pas être la seule matière végétale utilisée. Des essais ont montrés que des adobes allégées avec de la balle de riz étaient trop friables, manquaient de cohésion et fondaient facilement lorsqu'on les trempe dans l'eau (pour la pose).



Adobe incorporant principalement de la balle de riz. Vieillissement.

La paille de céréale est broyée grossièrement pour améliorer la cohésion de la brique et pour ne pas (trop) casser la structure tubulaire de la paille. Les essais réalisés avec de la paille de blé dur broyée plus finement ont montré que les brins de pailles s'empilent « trop bien », ce qui ne diminue qu'assez peu la densité de la brique. Un broyage fin augmente la surface de contact argile-végétal,



Balle de riz

donc augmente la proportion d'argile à ajouter pour maintenir la cohésion (et donc la masse volumique). Le deuxième problème avec un broyage fin est le retrait au séchage, qui doit être compensé par un ajout de sables, ce qui induit une hausse de la masse volumique).

Les gerbes de lavandes/lavandin distillées sont broyées finement. On conserve tout le broyat, y compris la poussière. La tige de paille a une section carrée pleine, ce qui complète la gamme de formes et de tailles du mélange de fibres végétales. Les restes de fleur de lavande, en fermentant, créent une fine pellicule dure à la surface de la brique, augmentant sa résistance pendant le stockage/transport, ainsi que la résistance à l'immersion.

La proportion de fibres est d'environ 15% en masse (0.6% de balle de riz, 0.6% de gerbe de lavande distillée broyée finement, 13.8% de paille de blé dur broyée grossièrement). La balle de riz est donc incorporée à très petite échelle. Elle joue un rôle de « perturbateur », en empêchant un empilage trop régulier des autres brins de paille, et contrarie le retrait au séchage grâce à sa forme.

Les proportions n'ont pas été déterminées sur des critères mesurés précisément « en laboratoire », mais suivant des critères « de terrain » :

- Retrait (taille des moules)
- Masse volumique
- Abrasion (transport)
- Réaction à l'eau (stockage, mise en œuvre)
- Efflorescences dans l'enduit
- Disponibilité des matières et coût de leur transformation
- Facilité de stockage des matières premières
- ...



Les super-adobes

Les constructions en super adobes sont relativement bien connues. C'est une technique de construction antisismique d'habitats d'urgence, à très bas coûts, qui pourrait s'appliquer à l'habitat classique.

Le principe est de remplir des sacs ou des boudins en polypropylène avec de la terre et de les empiler comme on empilerait des briques. Le mortier est remplacé par un fil de fer barbelé qui lie les rangées entre elles.



La terre de remplissage peut être amendée ou remplacée avec de la balle de riz. Un essai grandeur nature a été réalisé avec des sacs remplis uniquement de balle de riz.



Spokane, États-Unis, [Lien](#), Don Stephens, USA, jpereira@rice-hulls.com

Un autre exemple utilisant la même technique est donné ci-dessous.



Balle de riz



FOR INFORMATION

