

TIPE

LA BRIQUE DE CHANVRE



1

GONTHIER Joan
41473

Introduction

2

- Matériaux courants : béton (parpaing), briques
- Fabrications polluantes, performances isolantes faibles
- Existe-t-il d'autres matériaux, d'origine naturelle, pouvant être utilisés pour la construction de bâtiments ?
 - ➔ Béton de chanvre
 - ➔ Qu'est-ce que le béton de chanvre ?
 - ➔ Comment fabriquer une brique de chanvre ?
 - ➔ Quelles sont ses performances en terme d'isolation ?

Plan

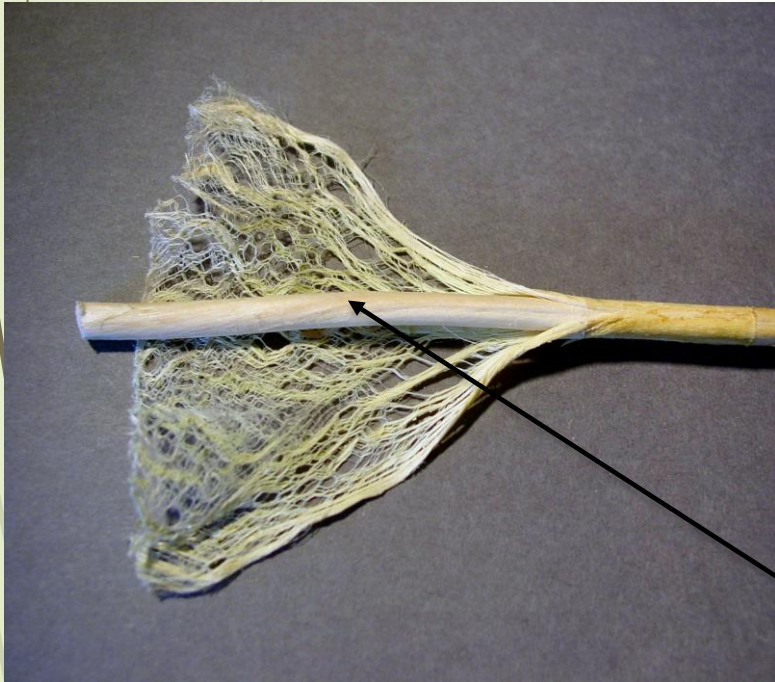
3

- **I) Qu'est-ce que le béton de chanvre ?**
 - 1- Caractéristiques du chanvre
 - 2- Synthèse du béton de chanvre
- **II) Fabrication de la brique**
 - 1- Dimensions et masses de produits nécessaires
 - 2- Protocole
- **III) Isolation thermique**
 - 1- Principe de l'expérience
 - 2- Résultats
 - 3- Flux thermique
- **IV) Isolation phonique**
 - 1- Principe de l'expérience
 - 2- Comparaison béton classique et chanvre

I) Qu'est-ce que le béton de chanvre ?

4

1- Caractéristiques du chanvre



- Chanvre : variété de la famille des Cannabacées
- Absorbe énormément de CO_2 , ne nécessite aucun pesticide
- France : plus gros producteur de chanvre (2017)

Partie de la tige utilisée pour la brique : Chènevotte (partie interne, molle de la tige, sans la fibre)

I) Qu'est-ce que le béton de chanvre ?

5

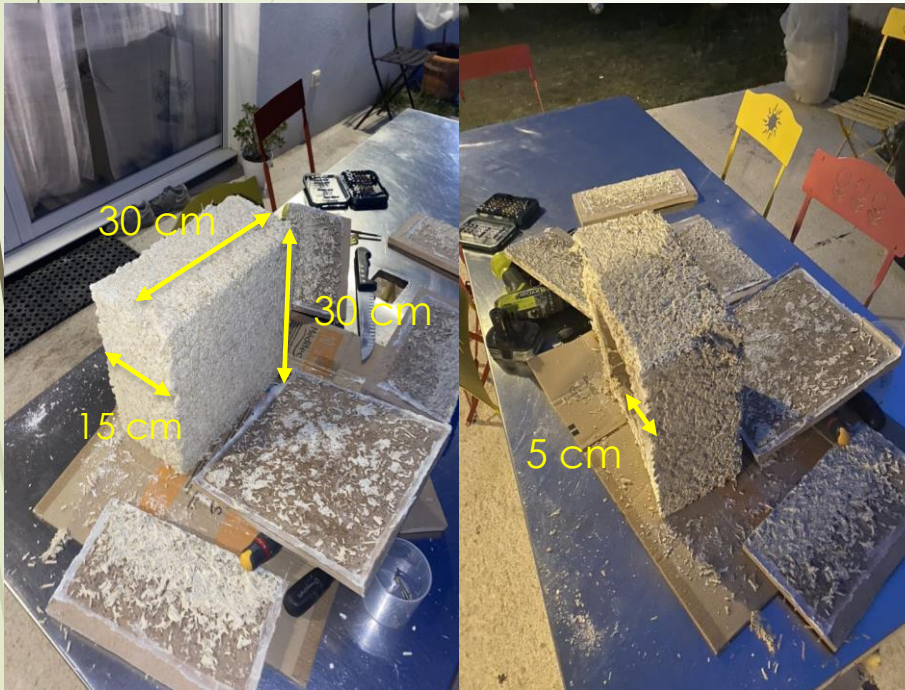
2- Synthèse du béton de chanvre

- Produits nécessaires : Chènevotte, Chaux aérienne (Ca(OH)_2)
- Chaux aérienne : obtenue par hydratation de chaux (CaO) issue de calcaire très pur
- Réaction conduisant au béton de chanvre :
$$\text{Ca(OH)}_2 + \text{Chènevotte} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Béton de chanvre} + \text{Saccarate}$$
- Saccarate : sucre ralentissant le séchage
- Séchage lent : 1 semaine pour 2cm d'épaisseur

II) Fabrication de la brique

1- Dimensions et masses de produits nécessaires

6



- Pour 1 m³ de béton de chanvre :
100 kg de chènevotte, 220 kg de
chaux aérienne et 350 kg d'eau
- Volume de la brique :
 $30 \times 30 \times 15 - 20 \times 20 \times 10 = 9500 \text{ cm}^3$
 $= 9,5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$
- On a donc besoin de :
0,95 kg de chènevotte, 2,09 kg de
chaux aérienne et 3,325 L d'eau
- $\rho = 307 \text{ Kg/m}^3$

II) Fabrication de la brique

2- Protocole

7



- Moule en bois aux dimensions précédentes
- Mélange des produits précédents dans un sceau
- 1 mois de séchage minimum : séchage lent et brique compacte pour sa résistance

III) Isolation thermique

1- Principe de l'expérience

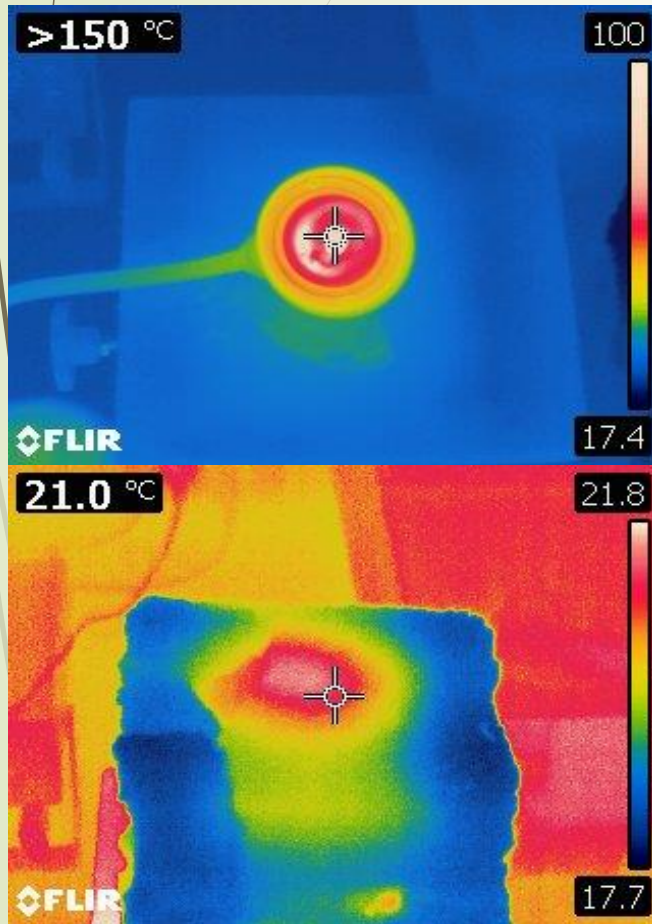
8

- Source de chaleur à l'intérieur de la brique
- Mesure de la température autour de la brique grâce à une caméra infrarouge
- Caméra : permet aussi d'observer comment la chaleur se diffuse à travers la brique
- Idem avec le béton classique

III) Isolation thermique

2- Résultats

9



- $R_{th} = \frac{e}{\lambda S}$

$\lambda_{\text{béton de chanvre}} = 0,40 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$ pour $270 < \rho < 450 \text{ m}^3$

$\lambda_{\text{béton classique}} = 1,45 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$ pour $1900 < \rho < 2000 \text{ m}^3$

- $e = 5,0 \text{ cm}$ et $S = 20 \times 20 + 4 \times 20 \times 10 = 1200 \text{ cm}^2$
 $= 0,12 \text{ m}^2$

$R_{th \text{ béton de chanvre}} = 1,04 \text{ K.W}^{-1}$

$R_{th \text{ béton classique}} = 0,29 \text{ K.W}^{-1}$

- Le rapport des résistances thermiques est d'environ 3,5

III) Isolation thermique

3- Flux thermique

10

- Régime stationnaire : $\Delta T = R_{th} \times \Phi_{th}$
- 2 thermomètres : intérieur et extérieur de la brique et du parpaing
- $T_{int} = 38,9 \text{ }^{\circ}\text{C}$.
- $t = 10\text{min} : T_{ext \text{ béton de chanvre}} = 22,6 \text{ }^{\circ}\text{C}, T_{ext \text{ béton classique}} = 28,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 $\Phi_{th \text{ béton de chanvre}} = 15,7 \text{ W}$
 $\Phi_{th \text{ béton classique}} = 37,2 \text{ W}$
- Le rapport des flux thermiques est d'environ 2,4

IV) Isolation phonique

1- Principe de l'expérience

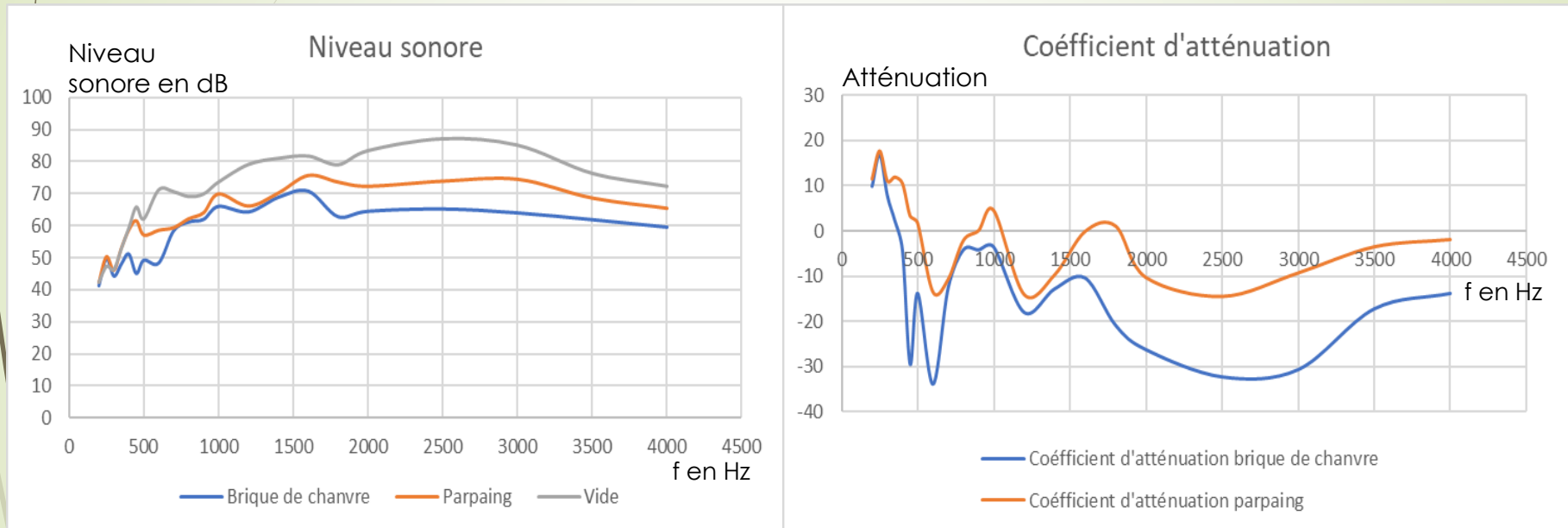
11



- Mousse phoniquement isolante collée à une plaque de bois
- Source sonore de fréquence variable à l'intérieur* de la brique
- Sonomètre fixe
- Mesure du niveau sonore pour différentes fréquences
- Idem pour le parpaing

IV) Isolation phonique

2- Comparaison béton classique et chanvre



- $L = L_{\text{vide}}(1\text{m}) - 20\log(r) - r \times A$
 $A = \frac{1}{r} \times (L - L_{\text{vide}}(1\text{m}) + 20\log(r))$
 $r = 50 \text{ cm}$

- Brique de chanvre efficace en hautes fréquences

Conclusion

13

- Etude du béton de chanvre
- Fabrication de la brique
- Meilleur isolant (thermique et phonique) que le béton classique
- Thermique : Rapport des R_{th} : 3,5
A $t = 10\text{min}$, rapport des Φ_{th} : 2,4
- Phonique : A $f = 2700\text{ Hz}$, $\Delta A = 20\text{ dB}$
- Reste à vérifier si sa solidité est adaptée à la construction de bâtiments (test charpie et test de résistance au poids)