

Vers une utilisation des liants alternatifs pour l'élaboration des blocs biosourcés compactés (BBC)

Laila Benbahloul ^{a, b}, Mounir Boussadia, Jonathan Page ^a, Chafika Djelal ^a, Geoffrey Promis ^c, Naima Boumediene ^c

^a Univ. Artois, IMT Nord Europe, Junia, Univ. Lille, ULR 4515, Laboratoire de Génie Civil et géo-Environnement (LGCgE), F-62400 Béthune, France

^b Univ. Cadi Ayyad, Laboratoire des Matériaux innovants, Energie et Développement Durable (IMED-Lab), Marrakech, Maroc

^c Univ. Picardie Jules Verne, UR3899, Laboratoire des Technologies Innovantes (LTI), 80025 Amiens, France

Email : laila.benbahloul@univ-artois.fr



Contexte et Objectif

Contexte

Bloc biosourcé



Avantages

- Faible l'impact environnemental
- Isolation thermique et acoustique
- Confort hygrothermique

Inconvénients (Utilisation des liants conventionnels)

- Longues durées de durcissement
- Incompatibilité granulats/liant

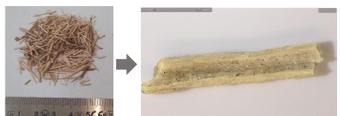
➔ Il est essentiel de développer un liant alternatif

Objectif

Evaluer le potentiel d'un liant alcali-activé (LAA) dans l'élaboration des Blocs Biosourcés Compactés (BBC) à base d'anas de lin pour une application en isolation thermique dans le bâtiment.

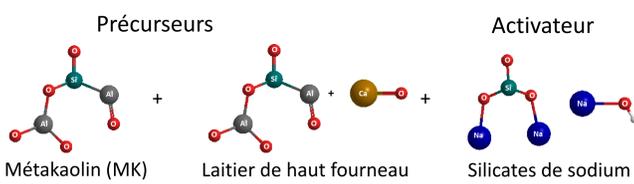
Méthodologie

1- Présentation des anas de lin



- Masse volumique apparente: 111 kg/m³
- Absorption de l'eau : 233 % à 48h
- Longueur : 1 à 13 mm
- Largeur : 0,05 à 1,5 mm

2- Liant alcali-activé (LAA)



- Activateur : Module de solution de 1,5, concentration massique de 37%
- Activateur / Précurseur = 0,55

3- Elaboration des BBC

Formulation

- Anas de lin / LAA = 0,38 Anas de lin / Eau = 0,60
- Masse volumique apparente ciblée = 500 ± 50 kg/m³



Malaxage à sec (1 min)



Activateur Malaxage (2 min)



Ajout de l'eau Malaxage (1 min)



Anas de lin Malaxage (4 min)

Mise en forme par compactage



Mécopress



Remplissage des moules



Compactage



Démoulage

- Dimensions des blocs : 22x11x7 cm

Conditions de cure

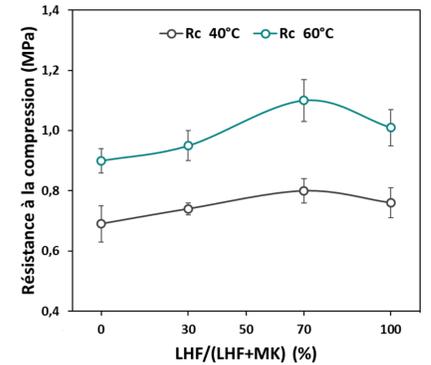
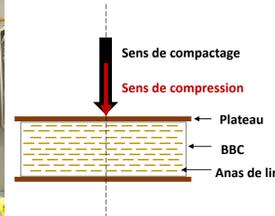
- 60 °C pendant 24h
- ou
- 40 °C pendant 24h
- 25 °C et 50% HR
- 28 jours

Résultats

Résistance à la compression



Mesure de la résistance à la compression des BBC

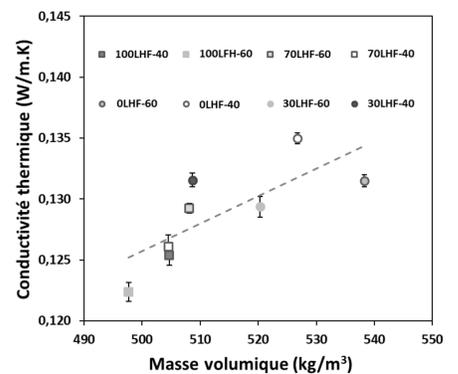
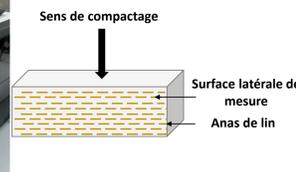


Résistance à la compression en fonction de la teneur de LHF

Conductivité thermique

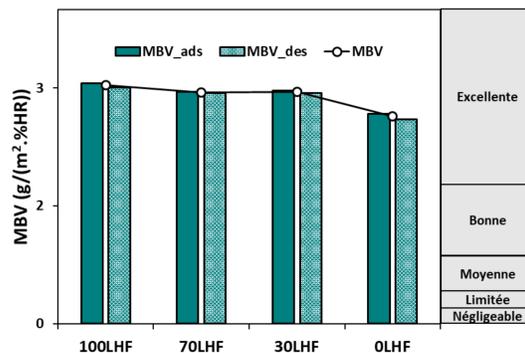


Mesure de la conductivité thermique des BBC par le dispositif Hot Disque

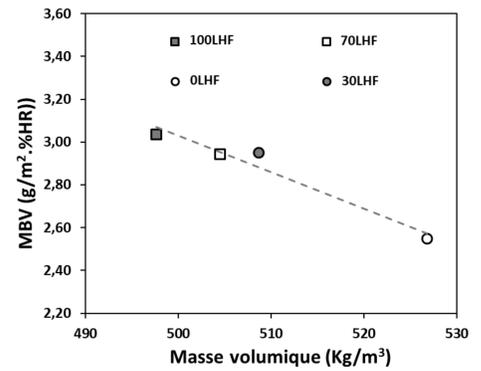


Conductivité thermique en fonction de la masse volumique

Capacité de tampon d'humidité



Valeur du tampon d'humidité des BBC



Valeur du tampon d'humidité en fonction de la masse volumique

- La résistance à la compression augmente avec le LHF et la température de cure en raison de l'amélioration de la réaction d'activation et de la formation importante des hydrates C-(A)-S-H.
- La conductivité thermique dépend principalement de la masse volumique. La présence du métakaolin entraîne une légère augmentation de la conductivité thermique.
- La valeur de MBV diminue avec la masse volumique, le MBV est liée à la capacité du stockage de l'humidité et de la porosité du matériau.

Conclusion et Perspectives

Conclusion

- L'augmentation de la teneur en LHF entraîne une amélioration de la résistance à la compression grâce à sa réactivité élevée qui favorise la formation des hydrates C-(A)-S-H.
- La cure des blocs biosourcés à 60 °C augmente la résistance à la compression, mais n'affecte pas la conductivité thermique.
- Les matériaux biosourcés à base de liants alcalin-activés présentent des bonnes propriétés hygrothermiques, favorisant leur utilisation dans le secteur de la construction.

Perspectives

- Analyser le comportement mécanique des BBC, en évaluant leur porosité au cours d'un essai de compression par la tomographie à rayon X.
- Etudier l'effet de la forme et de l'élancement des blocs sur leur comportement mécanique.

