



**HAL**  
open science

# Étude locale et globale du comportement hydro-mécanique du béton de granulats de bois

Abdessamad Akkaoui, Sabine Caré, Matthieu Vandamme

► **To cite this version:**

Abdessamad Akkaoui, Sabine Caré, Matthieu Vandamme. Étude locale et globale du comportement hydro-mécanique du béton de granulats de bois. 2èmes journées scientifiques du GDR 3544 " Sciences du bois ", 19-21/11/2013, Champs sur Marne, Nov 2013, Champs sur Marne, France. hal-00952908

**HAL Id: hal-00952908**

**<https://enpc.hal.science/hal-00952908>**

Submitted on 18 Feb 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## Etude locale et globale du comportement hydro-mécanique du béton de granulats de bois

AKKAOUI Abdessamad, CARE Sabine, VANDAMME Matthieu

Laboratoire Navier UMR 8205, Ecole des Ponts ParisTech, Université Paris Est  
[sabine.care@ifsttar.fr](mailto:sabine.care@ifsttar.fr)

### Mots-clés

Béton, Granulat de bois, Retrait de séchage, analyse multi-échelle

### Introduction

Les bétons à base de particules d'origine végétale, dits agro-bétons ou bétons bio-sourcés, présentent des atouts environnementaux très variés (légèreté, performance thermique, source renouvelable,...) (Pacheco-Torgal 2011). Ces qualités font de ces matériaux un moyen essentiel pour améliorer l'impact environnemental du bâtiment. Cependant l'utilisation de ces bétons reste limitée à cause de quelques difficultés scientifiques et techniques, en particulier on cite le problème des instabilités dimensionnelles induites par des variations de l'humidité de la structure en question. L'objectif de ce travail est d'étudier le phénomène de retrait de béton de bois par une analyse à l'échelle locale (constituants) et globale (matériau composite).

### Matériaux étudiés

Le béton étudié est constitué de copeaux de bois (Agreslith-C 4/10 mm) liés par une matrice cimentaire. Ce matériau est ainsi composé de trois phases : les granulats de bois entourés par le liant et l'air occupant la porosité inter-granulaire (Fig. 1). Différentes formulations avec la même teneur en bois et des rapports Ciment/Bois (C/B) différents ont été étudiées. Le rapport Eau/Ciment (E/C) était égal à 0.5 pour tous les mélanges considérés.



Fig. 1 : Aspect général du béton de granulat de bois par une caméra optique et schéma de modélisation

### Comportement global

Les variations dimensionnelles des échantillons fabriqués, dans leurs trois directions, principales ont été suivies au cours du processus de séchage de matériau. Les résultats montrent que les conditions de conservation influent sur le retrait de séchage de béton contenant des particules de bois. Par ailleurs ce retrait ne dépend quasiment pas de la direction de mesure et donc on peut le considérer isotrope.

Pour approfondir la compréhension de ce phénomène, un modèle pour estimer les variations dimensionnelles de béton de granulats de bois a été développé (Akkaoui 2013). Ce modèle se base sur le couplage de deux phénomènes : la désorption d'eau par les constituants et son transfert par ceux-ci. Fig. 2 illustre les résultats obtenus. Ces résultats sont en bon accord avec

les mesures expérimentales pour les temps longs ( $> 12$  jours). Au jeune âge, un écart entre le modèle et l'expérience a été observé, et donc un travail supplémentaire est nécessaire pour mieux comprendre l'origine de ces différences.

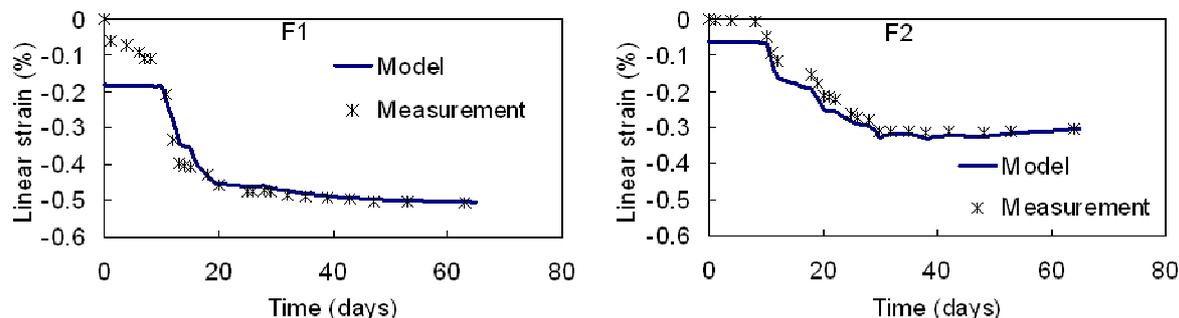
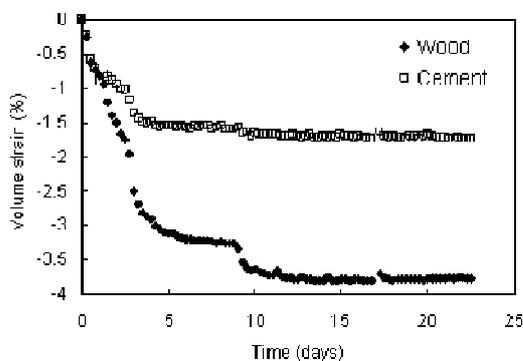


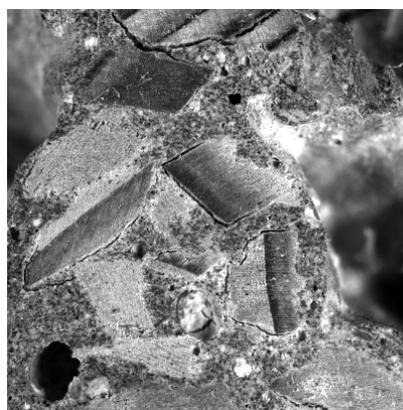
Fig. 2 : Déformation de retrait du béton de granulats de bois pour deux formulations F1 ( $C/B=1.25$ ) et F2 ( $C/B=1.75$ )

### Comportement local

Au cours du processus de séchage, des images 2D ont été acquises à l'aide d'une caméra haute résolution sur un échantillon dont la surface a été polie. Le traitement de ces images en utilisant un logiciel de corrélation d'image (CMV, voir (Bornert 2011) pour le principe) permet d'accéder aux variations dimensionnelles à l'échelle de la pâte de ciment et de la particule de bois. Un exemple de résultats obtenus est présenté dans Fig. 3(a). Par ailleurs, grâce à cette méthode d'analyse, des conséquences de ce phénomène de retrait à l'échelle locale (fissuration, endommagement de l'interface,...) ont été visualisées (Fig. 3(b)).



(a)



(b)

Fig. 3 : Déformations volumiques moyennes des constituants au cours de séchage ( $C/B=2.25$ ) (a), et fissurations induites par ces déformations (b).

### Références

- Akkaoui, A., Vandamme, M., Caré, S. (2013) Hygro-mechanical properties of wood-aggregate concrete: Experimental study and modeling. *Poromechanics V*: pp. 1786-1794.
- Bornert, M., Ortu, J.J., Roux, S. (2011) Corrélation d'images, Mesures de champs et identification, Grédiac, M. and Hild, F. Eds., Hermes Science, Chap. 6, 175-208.
- Pacheco-Torgal F., Jalali S. (2011). Cementitious building materials reinforced with vegetable fibres: a review, *Construction and Building Materials*, 25, p.575-581