



Optimisation de la formulation et du procédé de fabrication d'un bloc biosourcé à base de granulats de bois et boue de lavage de carrière: caractérisation mécanique et hygrothermique.



Mohamad Dogha¹, Sébastien Remond², Naima Belayachi¹

Université d'Orléans, laboratoire Gabriel LaMé, 8 Rue Léonard de Vinci, 45072 Orléans cedex 2, France

Contexte et objectif : cette étude s'inscrit dans le cadre d'un projet de recherche financé par la Région centre Val de Loire « PROPICE » avec l'objectif d'optimiser la formulation et le procédé de fabrication d'un bloc biosourcé à base de boues de lavage de carrière et de granulats de déchets de bois. Il s'agit de proposer une solution Bas-carbone en valorisant deux ressources comme matières premières secondaires pour la formulation d'un éco-liant à base de fines de lavage de carrière provenant de terres excavées ou de béton de démolition en remplacement partiel ou total du ciment ou de la chaux. La validation des formulations optimales sera réalisée à l'aide d'une caractérisation des propriétés fonctionnelles de blocs fabriqués dans une chaine industrielle.



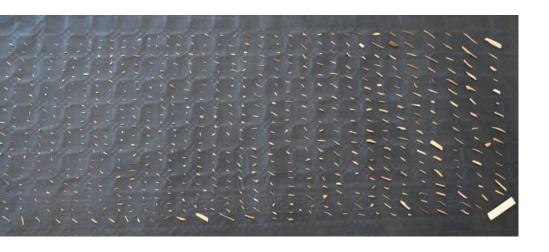




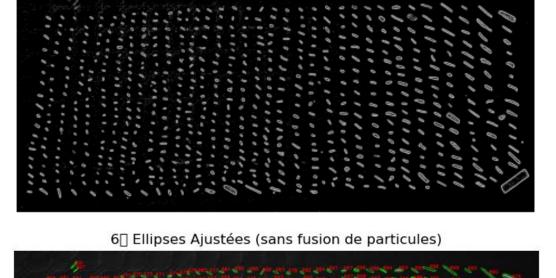
- Copeaux de bois issues de scierie et des déchets de bois
- Des granulats de bois déclassés provenant de l'entreprise Swiss Krono

- Boue de lavage de terre issu de terre excavée
- Boue de lavage béton issu de béton de démolition

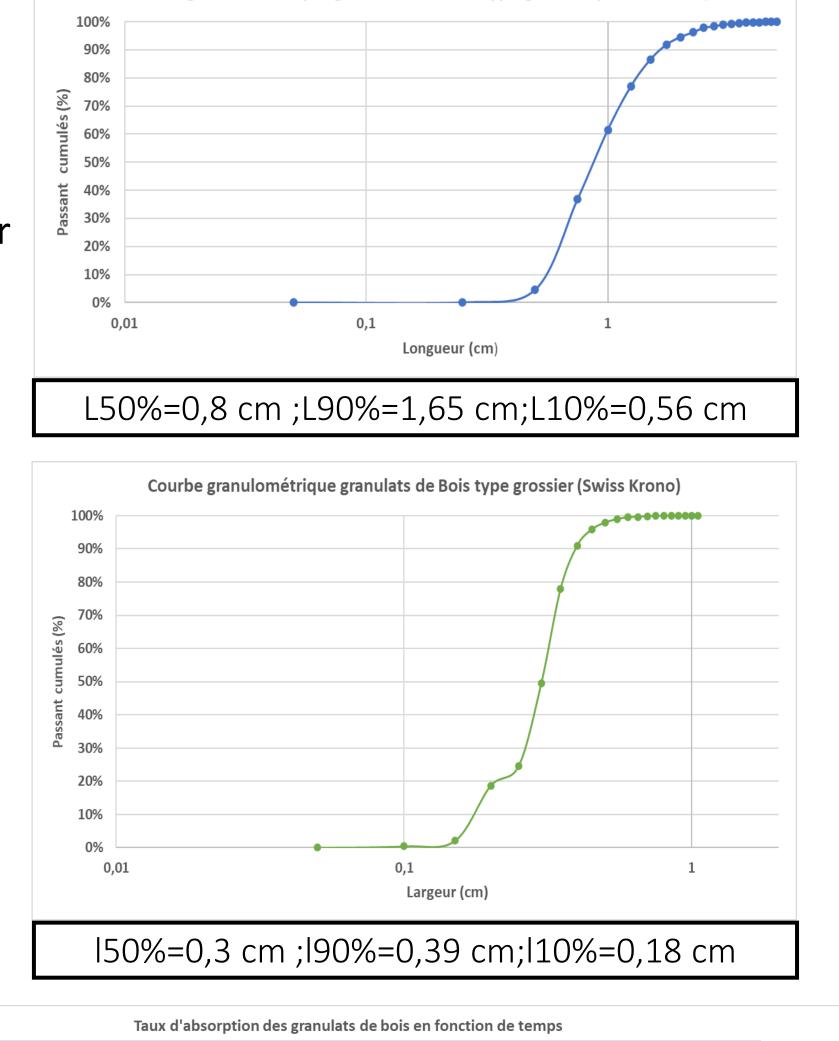
Caractérisation des granulats de bois :



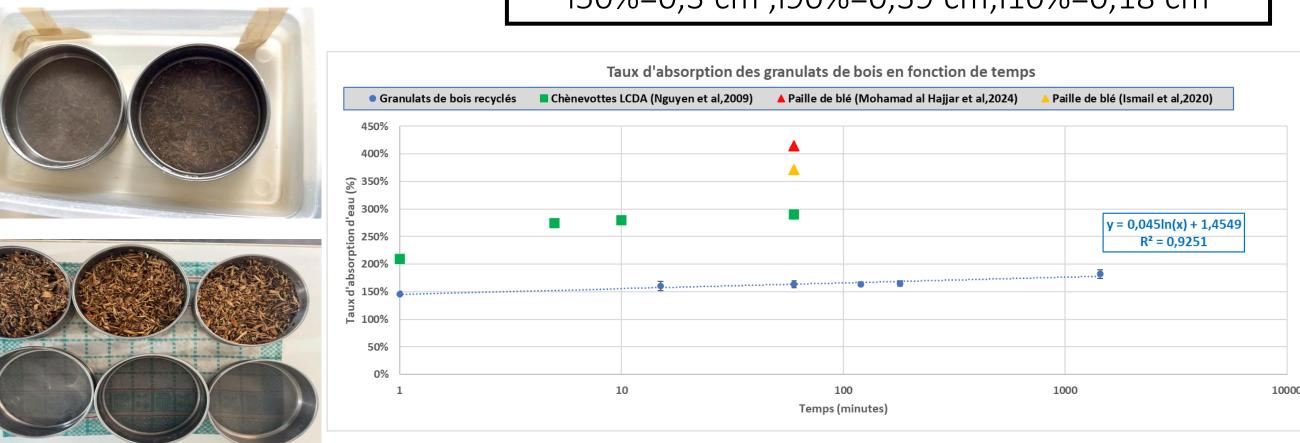
Répartition des échantillons sur un fond noir et prise de photo. 3 | Image après Seuillage



Traitement des images à l'aide d'un code Python.

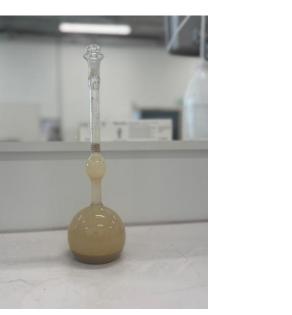


Courbe granulométrique granulats de Bois type grossier (Swiss Krono)



Taux initial d'absorption (IRA) à 1 min : 145 % Essai réalisé conformément • à la RILEM TC 236-BBM • Equation : $W_{(t)} = 0.045 \ln(t) + 1.45$

Caractérisation de boue de lavage :



Mesure masse volumique

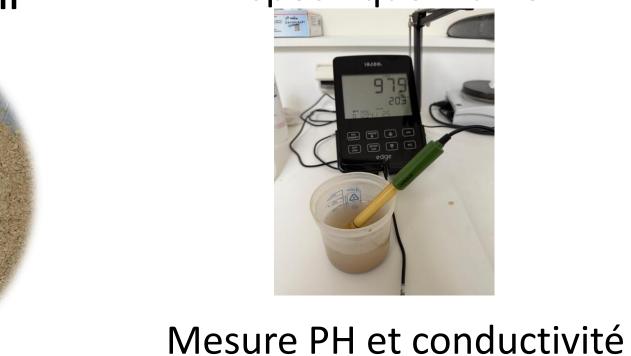


Mesure masse volumique

apparente (Rigdem)



Boue de terre Mesure surface spécifique Blaine



électrique

Remerciement:

de Loire

Ce travail de recherche est réalisé

dans le cadre du projet PROPICE

financé par la Région Centre Val

Tableau récapitulatif des résultats des caractérisations de boue de lavage :

	Matériaux	Masse volumique apparente (Kg/m3)	Masse volumique réelle (Kg/m3)	Surface spécifique Blaine (cm2/g)	PH	CE (μS/cm)
	Boue de béton	1204,31 ± 14,7	2360,14 ± 46,42	5667,52 ± 242,53	10,25	984 ± 7,8
	Boue de terre	1724,72 ± 75,62	2656,65 ± 34,21	5457,16 ± 172,23	8,65	630 ± 6,2

Conclusion:

- Comparés aux chènevottes de chanvre (Nguyen et al ,2009) (L50 ≈ 9 mm, l50 ≈ 2–3 mm), les granulats de bois étudiés présentent une granulométrie plus courte et étroite (L50 longueur ≈ 8 mm, largeur ≈ 3 mm).
- Le bois issu de recyclage absorbe en moyenne une quantité d'eau 1,6 fois leur poids propre mais reste inférieur à celui des granulats végétaux issu des déchets agricoles comme Paille de blé: taux ABS ≈ 415 % (Mohamad al Hajjar et al ,2024) ; Taux ABS ≈ 372 % (Ismail et al,2020).
- Les boues présentent une surface spécifique Blaine élevée (> 5000 cm²/g), comparable à celle d'un ciment Portland courant (3000–4000 cm²/g) et similaire à celui d'un filler calcaire fin (4000-6000 cm²/g).
- Le PH de boue de béton est basique mais moins alcalin que celui d'un ciment Portland(PH ≈ 12,5-13,5).
- Le PH de boue de terre est neutre à légèrement basique proche de celui des fines argilo-calcaire (PH ≈ 8–9).

Références: S. Amziane, F. Collet, et C. Niyigena, Bio-aggregates Based Building Materials: State-of-the-Art Report of the RILEM Technical Committee 236-BBM. 2017. M. El Hajjar, S. Bourgerie, C. Défarge, et N. Belayachi, « Assessing the durability of bio-based materials with respect to microbial contamination: Microstructure and macroscopic properties », Case Stud. Constr. Mater., vol. 20, p. e03349, juill. 2024 B. Ismail, N. Belayachi, et D. Hoxha, « Optimizing performance of insulation materials based on wheat straw, lime and gypsum plaster composites using natural additives », Constr. Build. Mater., vol. 254, p. 118959, sept. 2020