



Webinaire du GdR Matériaux de construction BioSourcés

Posters

Mercredi 21 septembre 2022

Liste des posters

- 1| M. Ayadi, C. Segovia, N. Dauchez, R. Zouari, A. Baffoun, S. Msahli, N. Brosse, Caractérisations de panneaux à base des fibres de Posidonia Océanica pour des applications en absorption acoustique, Université de Lorraine
- 2| Y. Ben Smail, A. Imad, A. El Moumen, F. Lmai, Effet de l'eau de mer sur les propriétés mécaniques des fils en fibres de jute, Université Sultan Moulay Slimane
- 3| B. Chereau, Formation et workshops bambou
- 4| P. Evon, J.-B. Bory, L. Labonne, S. Ballas, J. Li, T. Van Gerrewey, D. Geelen, Co-products of sunflower cultivation, a promising source of biostimulatory molecules and construction materials, LCA-ENSIACET
- 5| M. S. Fofana, O. S. P. Jolissaint, A. J. Yomanfo, E. Emeruwa, Influence de la teneur en plastique sur les propriétés physiques des tuiles à base de déchets plastiques, Université Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
- 6| B. Furet, E. Paquet, D. Siret, I. Requena Ruiz, H. Elbaba, S. Caro, T. Rasheed, L'impression 3D de terre pour la construction d'îlots de fraîcheur en ville, Nantes Universités
- 7| M. Hussain, D. Levacher, N. Leblanc, H. Zmamou, Valorization of sediments in bio-based materials. Application to fluvial sediments with use of tropical fibers, UniLaSalle
- 8| Jérôme Moulin, Bambous vivants
- 9| Le Relais Métisse : l'expérience dans le recyclage des textiles usagés coton en Isolant Biosourcé
- 10| A. J. Yomanfo, O. B. P. Jolissaint, M. S. Fofana, M. S. Fofana, E. Emeruwa, Influence de la teneur en latex d'hévéa sur l'usure des tapis à base sablatex, Université Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

Caractérisations de panneaux à base des fibres de *Posidonia Océanica* pour des applications en absorption acoustique

Melek AYADI^{1,3}, César SEGOVIA², Nicolas DAUCHEZ⁴, Riadh ZOUARI³, Ayda BAFFOUN⁵, SLAH MSAHLI³, Nicolas BROSE¹

¹Université de Lorraine, LERMAB, 54000 Nancy, France.

²Université de Lorraine, Cetelor, 88000 Epinal, France.

³Textile Engineering Laboratory, Monastir, 5070, Tunisia.

⁴Université de Technologie de Compiègne, 60200 Compiègne, France.

⁵Textile Materials and Process Research Unit, 5035, Monastir, Tunisia.

1. Contexte

L'objectif de ce travail est de développer un modèle potentiellement transposable à l'échelle industrielle de panneaux à base des fibres de *Posidonia Océanica* en recourant à un procédé de fabrication par voie aérodynamique pour des applications en absorption acoustique. Le modèle de compression Johnson-Champoux-Allard-Lafarge (JCAL) est utilisé pour prédire les paramètres acoustiques pour différents taux de compression.



2. Procédé de fabrication des panneaux



Mélange des fibres de posidonie avec 10% de PET de type bicomposant



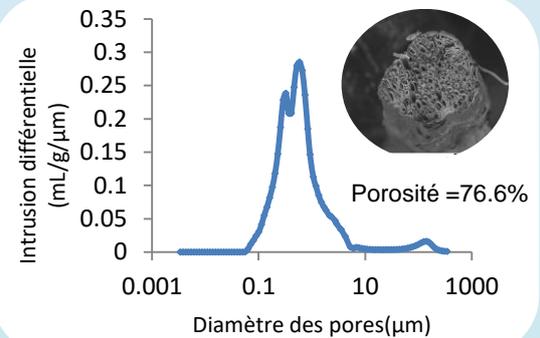
Formation de la nappe de fibres par la machine Airlaid



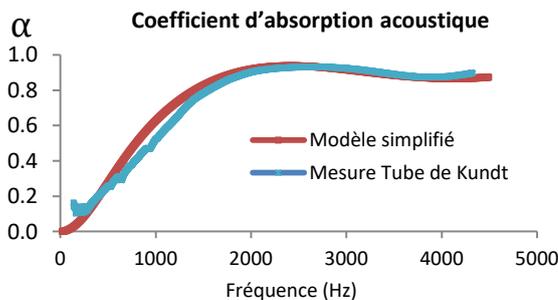
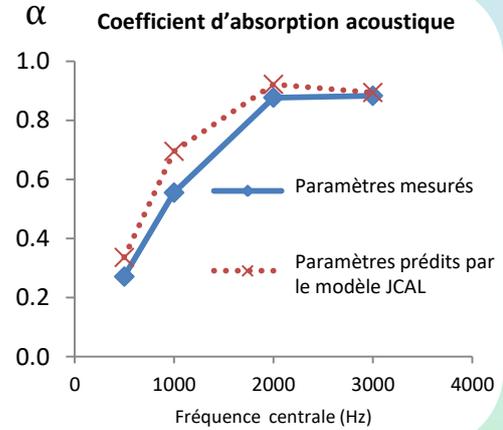
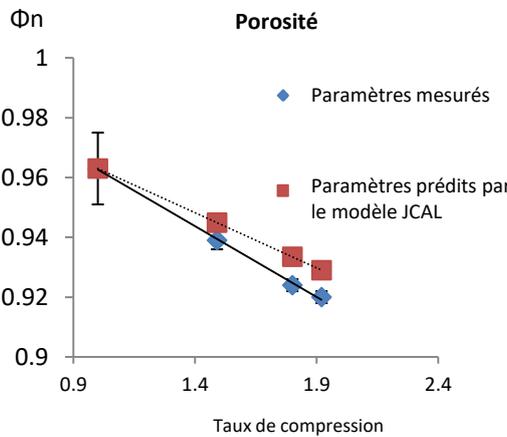
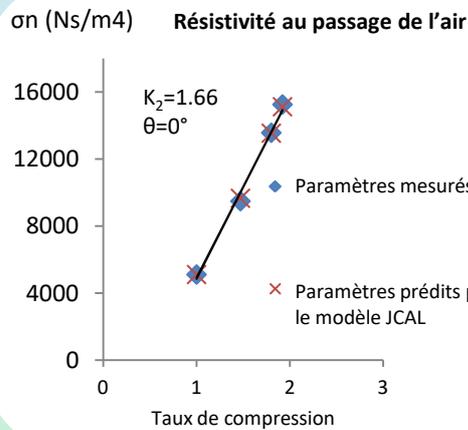
Consolidation thermique dans un four à 170°C .



Découpe de la nappe à la sortie du four



3. Résultats : Modèle du fluide équivalent



Le modèle de compression JCAL est valide, pour une densité donnée d'un panneau en posidonie, on peut estimer la résistivité au passage de l'air, la porosité ainsi que le coefficient d'absorption acoustique pour différents taux de compression.



La connaissance de la porosité, la résistivité au passage de l'air et la tortuosité du panneau suffit pour prédire le coefficient d'absorption acoustique en se basant sur le modèle JCAL.

4. Conclusions et perspectives

- La variation des paramètres du modèle de fluide équivalent (porosité, résistivité au passage de l'air) ont été déterminés à partir des expressions analytiques basées sur des géométries simples.
- Les caractéristiques acoustiques mesurées sur les panneaux de posidonie élaborés avec différents taux de compression, convergent avec les résultats prédits par le modèle de compression JCAL en se basant sur l'hypothèse d'arrangement aléatoire des fibres et d'un angle d'orientation initial $\theta = 0^\circ$.
- Ce modèle sera également vérifié pour des taux de compression plus élevés.

Effet de l'eau de mer sur les propriétés mécaniques des fils en fibres de jute

Ben smail Youssef^{1*}, Abdellatif Imad², Ahmed El moumen³, Fatima Lmai⁴

¹FST, Université Sultan Moulay Slimane, LGIIS, Béni-Mellal, Maroc e-mail: y.bensmail@gmail.com

² Université de Lille, Polytech-Lille, UML, 59655 Villeneuve d'Ascq, France e-mail : abdellatif.imad@polytech-lille.fr

³ Université de Normandie, UNIHAVRE, CNRS, LOMC UMR 6294, Le Havre, France e-mail : aelmoumen@gmail.com

⁴ Université Hassan 2, fsac, LPMAT, Casablanca, Maroc e-mail :lmai.fatima@gmail.com

* Auteur présent à la conférence en gras souligné

La journée technique du GdR Matériaux de Construction Biosourcés, Mercredi 21 septembre 2022 en visioconférence.

Objectifs

La fibre de jute est l'une des fibres lignocellulosiques les plus résistantes avec différentes applications tels que les tissus, les cordes ainsi que les composites techniques pour les pièces automobiles. Dans cette étude, les fils de jute sont émergés dans l'eau de mer à différents durées. Les tests mécaniques et thermiques sont réalisés pour étudier l'effet des milieux abrasifs sur les fils en fibres de jute. Les résultats obtenus montre qu'il y a une diminution des propriétés mécaniques en fonction de la durée d'immersion.

Matériaux

Le jute est l'une des plantes tropicales d'Asie. Les fibres sont extraites dans la tige de la plante. Les plantes de jute ont une longueur de plus de 4m (Fig. 1 (a)). Les échantillons dans cette étude sont des fibres tordues avec un angles de 21±2 et un diamètre moyen de 1,2 mm. Les échantillons utilisés dans cette étude (Fig. 1 (b)) sont immergés dans l'eau de mer à différente durées (0 ; 1 ; 15 ; 30 ; 90 ; 150).



Fig. 1. Jute (a) et fil en fibre de jute (b).

Méthodes

- Essai de traction:

Les dimension des échantillons utilisés pour les essais de traction sont: la longueur 50 mm et le diamètre moyen 1,2 mm (Fig. 2.). La vitesse de l'essai de traction est 2 mm/min. Tous les essais sont effectués à la température ambiante (environ 22°C).

- Analyse thermique:

Les échantillons des fils en fibres de jute utilisés dans cette étude ont des masses d'environ 10 mg. L'échantillon a été testé sous atmosphère de gaz inerte d'azote à une vitesse de chauffage de 10°C/min, ou l'échantillon est chauffé de la température ambiante à 700°C.



Fig. 2. Fil de jute serré pour l'effet de traction

Résultats

❖ Effet de l'eau de mer sur les propriétés thermiques

➢ Augmentation de la quantité d'eau évaporée par les FFJ.

➢ Diminution de la stabilité thermique des FFJ après immersion dans l'eau de mer.

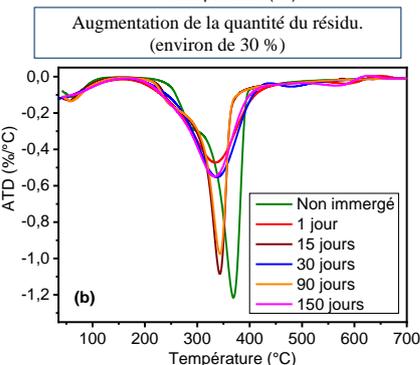
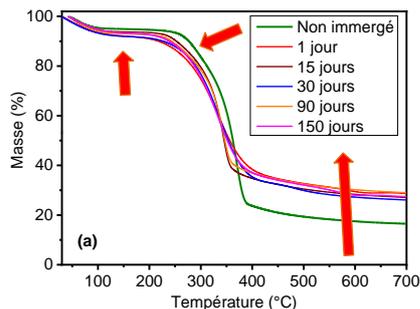


Fig. 3. ATG (a) et ATD (b) des fils en fibres de jute en fonction de la durée d'immersion dans d'eau de mer.

❖ Effet de l'eau de mer sur les propriétés mécaniques des FFJ

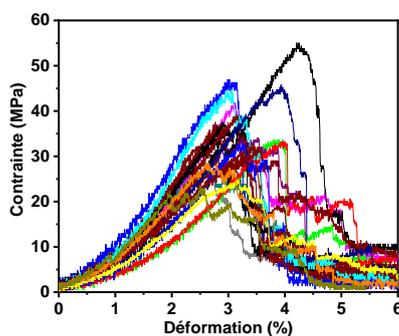
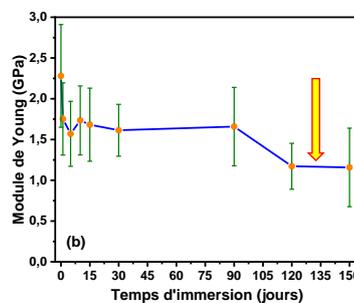


Fig. 4. Courbes Contrainte-déformation les fils en fibres de jute .



Réduction du module de Young de plus de 49,5% .

Fig. 5. La variation de la résistance à la traction (a), le module de Young (b) et la déformation (c) en fonction du temps d'immersion des fils en fibres de jute dans l'eau de mer.

Chute de la résistance à la traction des fils immergés dans l'eau de mer pendant 270 jours de 55,6 % comparée à celle de FFJ non immergés.

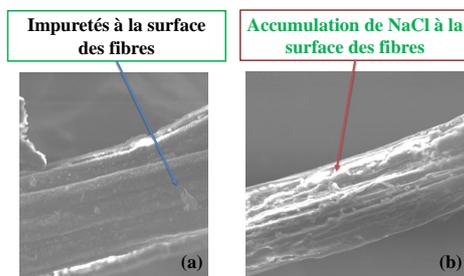
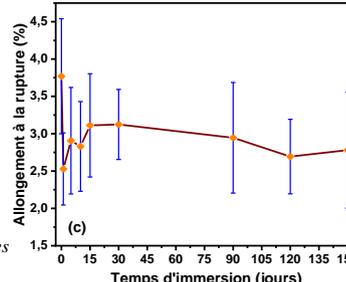
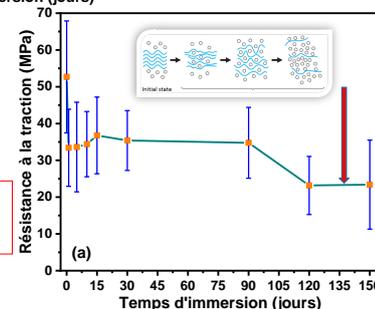


Fig. 6. Image MEB de dégradation de la surface des fibres des fibres de jute immergées dans l'eau de mer 30 jours (a) et 150 jours (b).



Diminution des frottements due au ramollissement des FFJ.

Conclusion, Perspectives et références

En guise de conclusion, cette étude est consacré à la présentation des résultats expérimentaux de l'effet des conditions environnementales sur les propriétés mécaniques et thermiques des fils en fibres de jute. L'immersion des fils en fibres de jute dans l'eau de mer influe sur les propriétés thermiques et mécaniques des fils en fibres de jute et surtout la contrainte maximale de rupture. La diminution des propriétés mécaniques est due à la réduction de la cohésion des constituants de la fibre de jute, le ramollissement des fibres aboutissant à la diminution des frottements entre les fibres qui constituent les fils et aussi à la fatigue biologique des fibres de jute.

Références

- [1] Y. Ben Smail, A. El Moumen, A. Imad, F. Lmai, M. Ezahri, Effect of heat treatment on the mechanical properties of jute yarns, J. Compos. Mater. (2021) 002199832199910. <https://doi.org/10.1177/0021998321999103>
- [2] Y. Ben Smail, A. El Moumen, A. Imad, F. Lmai, H. Elminor, The effects of environmental conditions on the mechanical properties of jute yarns, Mater. Today Proc. 30 (2020) 860–864. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.04.341..>



FORMATIONS ET WORKSHOPS BAMBOU

Pour universités, mairies, entreprises et particuliers



Contact : Bertrand CHEREAU

Tel : 07 82 55 93 33

Mail : contact@bamboucreations.com

www.bamboucreations.com



Philippe Evon, Philippe.Evon@toulouse-inp.fr

Laboratoire de Chimie Agro-industrielle, Université de Toulouse, France

LCA LABORATOIRE DE CHIMIE AGRO-INDUSTRIELLE

AM AGROMAT

GdR MBS MATÉRIAUX de CONSTRUCTION BIOSOURCÉS

Journée technique du 21 septembre 2022

Co-products of sunflower cultivation, a promising source of biostimulatory molecules and construction materials

Philippe Evon^{*1}, J.B. Bory¹, L. Labonne¹, S. Ballas², J. Li³, T. Van Gerrewey³ and D. Geelen³

¹Laboratoire de Chimie Agro-industrielle, Université de Toulouse, France
²Ovalie Innovation, Auch, France
³HortiCell, Ghent University, Belgium

* Philippe.Evon@toulouse-inp.fr

INP Ensiacét INRAE GdR MBS

Introduction

- FACCE SURPLUS call, European Union.
- Project duration: 42 months.
 - From April, 2020 to September, 2023.
- Main objective of the project:
 - To create a value chain of sunflower biomass.
- Working methodology:
 - Extraction of bioactive ingredients from sunflower co-products (i.e., stalks and heads) through extrusion.
 - Use of the extracts as ecologically-friendly agricultural products.
 - Obtaining bio-based construction materials from the remaining fibrous solid.
 - Generating economical value with a lower environmental footprint.

BioSUNmulant

INP Ensiacét INRAE GdR MBS 1

Sunflower biomass fractionation

Sunflower biomass → (1) TSE fractionation → Extrudate → Bio-based materials (WP7)

Aqueous solvent → Filtrate → (2) Centrifugation → Clarified filtrate → (3) Freeze-drying → Freeze-dried extract (SE)

Foot

Cleextral Evolum HT 53 (up to 100 kg/h)

TSE = twin-screw extrusion.

INP Ensiacét INRAE GdR MBS 2

Hot pressing of RS

- Molding conditions tested:
 - Mold temperature: 180°C, and 200°C.
 - Applied pressure: 10 MPa, 20 MPa, and 30 MPa.
 - Molding time: 1 min, 2 min, and 3 min
- Addition of sunflower protein isolate (SPI) as an exogenous natural binder:
 - Isolate obtained from industrial cake:
 - Alkaline extraction (denaturing conditions) plus isoelectric precipitation.
 - Protein content: 96% dry matter.

→ Cohesive formaldehyde-free boards.

INP Ensiacét INRAE GdR MBS 3

Conclusions about self-bonded boards

- Cohesive self-bonded panels produced from the only solid raffinate.
 - Contribution of proteins, hemicelluloses, lignins and residual water-solubles to binding.
- Influence of thermpressing conditions on the board's properties:
 - Increase with the applied pressure and the molding time.
 - Increase with the mold temperature at 30 MPa applied pressure.
- Optimal molding conditions:
 - 200°C mold temperature.
 - 30 MPa applied pressure.
 - 3 min molding time.

INP Ensiacét INRAE GdR MBS 4

Conclusions about boards with SPI

- Adding SPI makes optimal board much more mechanically resistant.
 - +111% for flexural strength.
- 1,270±17 kg/m³ density → Hardboard.
- Type P2 board according to NF EN 312.
 - Interior fittings (including furniture) used in dry environment.

Characteristic	Optimal board	Recommendation ¹
Flexural strength (MPa)	37.3±0.7	13 min
Elastic modulus (GPa)	4.6±0.2	1.8 min
Internal bond strength (MPa)	0.85±0.02	0.45 min
Shore D surface hardness (°)	68±2	None

¹ NF EN 312 standard.

INP Ensiacét INRAE GdR MBS 5

Dry fractionation scheme of RS

RS → Mechanical sieving → Bigger fraction (long fibers) > 1 mm → Compression molding → Low-density insulation blocks (3)

RS → Mechanical sieving → Smaller fraction (fines) < 1 mm → Twin-screw compounding → Extrudable and injectable fiber-polymer composites (4)

Starchy binder + Water → Compression molding

Low pressure, ambient temperature

Bioplastics (PLA, PHAs, etc.)

- Pots for plants.
- Tutors for plants.
- Window openings.
- Exterior decking.
- Etc.

INP Ensiacét INRAE GdR MBS 6

Conclusions about insulation blocks

- Low-cost compression molding process with very low pressure (100 kPa) applied at ambient temperature.
- Use of a starchy binder with physical curing as natural adhesive.
- Possible applications in the building sector.
- For equivalent thermal resistance as expanded polystyrene (1.56 m² K/W), need for a thicker insulation block:
 - 7.6 cm instead of 5 cm (i.e., + 51%).

INP Ensiacét INRAE GdR MBS 7

FOFANA Messorma Souleymane^{1*}, JOLISSAINT Obre Sery Paul², YOMANFO Assoumou Joseph³, EMERUWA Edjikémé⁴.

^{1 1} Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire, Laboratoire des Sciences du Sol, de l'Eau et des Géomatériaux, (+225) 07 48 21 06 15, 22 BP 582 Abidjan 22, e-mail : messorma25@gmail.com

Journée technique du GdR Matériaux de construction BioSourcés, Le 21 septembre 2022

Introduction

Une tuile est un matériau de couverture très ancien et durable, qui a fait ses preuves aussi bien en Afrique que dans les autres continents [4]. Ils existent différentes types de tuiles, parmi ces tuiles, les tuiles en plastiques. Les plastiques sont aujourd'hui de véritable source de pollution environnemental, des initiatives d'incinération des déchets plastiques sont effectués pour réduire le taux de plastiques qui envahissent la ville, mais cela engendre une source d'émissions toxiques de fumée qui contient (la dioxine, le dioxyde de soufre et le rejet de CO₂), polluent l'air, nuisent à la santé humaine et contribue également au réchauffement climatique[1]. Pour résoudre ces problèmes, des travaux de valorisation des déchets ont été initiés en éco-matériaux de construction. C'est dans ce contexte que s'inscrit cette étude de valorisation des déchets plastiques en matériau de construction. En vue de leur performance pour son utilisation en construction, une étude d'influence de la teneur en plastique sur les propriétés physiques des tuiles a base de déchets plastiques a été proposée.

Méthodologie de confection des TUILES

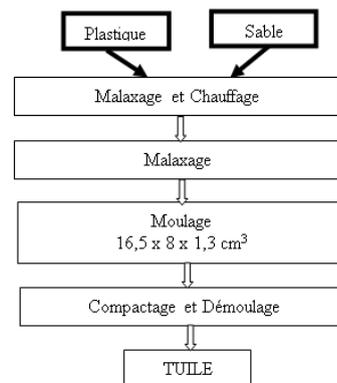


Fig. 1. Méthodologie de fabrication des Tuiles

Technique expérimentale



Fig. 2. Appareil de la pesée hydrostatique.

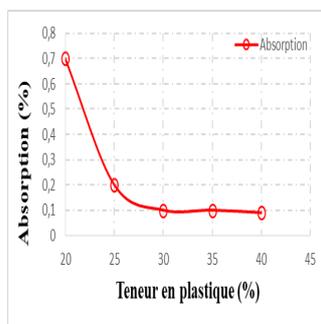


Fig. 2. Variation de l'Absorption de l'eau en fonction de la teneur en plastique

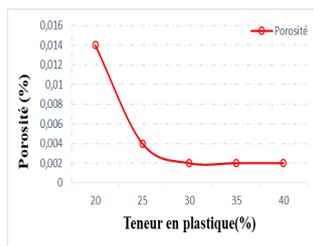


Fig. 3. Variation de la porosité en fonction de la teneur en plastique

$$Ab(\%) = \frac{Mh - Msec}{Msec} \times 100 \quad (1)$$

$$\varepsilon(\%) = \frac{Mair - Msec}{Mair - Meau} \times 100 \quad (2)$$

Résultats et discussion

Les figures ci-dessous présente les résultats de la variation de l'Absorption d'eau et la porosité en fonction de la teneur en plastique pour les TUILES.

La résistance à l'Absorption des tuiles baisse avec la teneur en plastique. Elle baisse de 0,7 à 0,2 % lorsqu'on passe de 20 à 25 % de plastique et tend à se stabiliser au tour de 0,09% pour des teneurs allant de 25 à 40 % de plastique. A 20% de plastique, le sable n'est pas totalement enrobé par le plastique. Le compactage permet une meilleure densification avec élimination des pores, ainsi on constate une stabilisation de l'absorption à 0,09%. Cette stabilisation pourrait s'expliquer par le fait qu'au-delà de 25 % de plastique, la matière devient fluide, il y a donc un excès de plastique qui empêche l'eau d'entrer dans le matériau. Ces résultats confirment ceux de [3] et [5].

Elle montre que de 20 à 25% de plastique la porosité baisse de 0,014 à 0,002 et tend à se stabiliser au-delà de 25% de plastique. La chute de la porosité est liée à la fermeture des vides dans le matériau parce que le plastique enrobe les grains de sable dans le matériau. Donc plus il y'a du plastique dans le matériau, plus les pores se ferment à cause de la bonne adhérence entre le plastique et le sable. En effet, le rôle du liant est de faire en sorte que le matériau n'absorbe pas l'eau. Ces résultats sont en accord avec ceux de [2]; [3]; [5].

Conclusion, Perspectives et références

Au terme de notre étude, nous pouvons affirmer que nous avons mis au point un nouveau type de Tuile fait avec le plastique comme liant, le sable comme renfort. On aperçoit une baisse de l'Absorption d'eau et de la porosité lorsque la teneur en plastique augmente. L'Absorption d'eau obtenue dans cette étude est de 0,7 à 0,09% pour des teneurs en plastique allant de 20% à 40%. Celle de leur porosité passe de 0,014% à 0,002% pour des teneurs allant de 20% à 40% de plastique. Une teneur maximale d'absorption d'eau et de porosité sont observés au niveau de 25% de plastique avant de se stabiliser au tour de 30% à 40%.

Les faibles valeurs obtenues constituent un atout important pour que ce produit de tuile soit utilisé comme couverture ou matériau de façade. Cependant, il serait intéressant malgré la bonne performance de nos tuiles plastiques, d'apporter certaines études complémentaires pour améliorer davantage les imperméabilités à l'eau. Il convient donc de lui apporter des charges minérales tels que la latérite, l'argile, pour renforcer la cohésion entre les différents renforts.

Références

- [1] Balogoun. C. K. Bawa. L. M., Osseni. S. et Aina. M., 2015. Préparation des charbons actifs par voie chimique à l'acide phosphorique à base de coque de noix de coco. Int. J. Biol. Chem. Sci. 9(1): p563-580.
- [2] Daïrou S, Alain L. P, Arafat G, Jacques D. H (2020) : Valorisation des déchets plastiques dans la production des matériaux de construction : cas des pavés dans la ville de Garoua (nord-Cameroun). American Journal of Innovative Research and Applied Sciences. ISSN 2429-5396 I www.american-jiras.com, p7.
- [3] Rakotosaona R., Ramarason J.D., Mandimbisoa M., Andrianaivoravelona J. O., Andrianary. P ; Randrianarivelo. F ; Andrianaivo. L., (2014) : Valorisation à l'échelle pilote des déchets plastiques pour la fabrication de matériaux de construction. Mada-Hary, vol. 2, pp. 54-69.
- [4] EMERUWA. E (1992). Utilisation d'un sable argileux rouge dans la fabrication des tuiles en microbéton. Africa Géoscience Review, Vol.4, No.3, pp.xxx-yyy. Printed in France, 6p.
- [5] Traoré B, (2018). Elaboration et caractérisation d'une structure composite (sable et déchets plastiques recyclés) : amélioration de la résistance par des charges en argiles. Thèse de l'université Félix Houphouët-Boigny et de l'université de bourgogne franche-comte en sciences pour l'ingénieur & microtechniques, p 212.



L'impression 3D de terre pour la construction d'îlots de fraîcheur en ville

Benoît FURET – Elodie PAQUET – Daniel SIRET – Ignacio REQUENA RUIZ
Halim ELBABA – Stéphane CARO – Tahir RASHEED

AAU crenau
ambiances
architectures
urbanités



LABORATOIRE
DES SCIENCES
DU NUMÉRIQUE
DE NANTES

Nantes
Université

→ nantes
ensa
→ architecture



Le principe des îlots de fraîcheur:



L'idée est de créer des dispositifs spatio-climatiques en réalisant, sur des places minéralisées de ville, des espaces de détente et bien-être, de formes organiques de grandes dimensions (environ 2,5m de haut) optimisées suivant la trajectoire des rayonnements solaires, des courants d'air dominants, des parties alvéolaires propices à la végétalisation et des parties fonctionnelles pour créer du mobilier. Les parois en terre intègrent des dispositifs de rafraîchissement basés notamment sur l'inertie des parois, la vaporisation d'eau, la création d'ombrages, l'installation de végétation, etc.

L'impression 3D de la terre permet d'exploiter de la terre locale issue de chantiers environnants, de réaliser, sans outillage, des formes 3D complexes spécifiques au besoin et ce sans déchet. La saison terminée, l'ensemble est déconstruit et les matériaux réutilisés ou stockés pour une future réalisation.

Les premières expérimentations:

L'objectif des premiers essais a été de déterminer les mélanges (terre, sable et eau) adaptés à la fois aux spécificités de la terre, à la machinerie de dépose (malaxeur, pompe, tuyauterie, buse...), à la tenue en compression des cordons encore frais à la masse des cordons supérieurs réalisés, au risque de fissuration lors du retrait pendant le séchage et aux dimensions souhaitées des cordons.



Quelques données: Mélanges Terre (50 à 70%) Sable (20 à 30%) Eau (15 à 25%); Débit 1 à 9 dm³/mn; Section de cordon : 20mmx50mm à 40mmx90mm. A venir : adjonction de fibres en renforts (paille, miscanthus, chanvre).

Configurations des parois:

Il faut réaliser la conception des parois en faisant en sorte d'augmenter la tenue des parois verticales lors de l'impression (éviter les effondrements), de supprimer les discontinuités de trajectoire (ralentissement vs débit matière), décaler les points d'entrée et de sortie... et de respecter la tenue mécanique après séchage (ces tests font aussi parties de la suite des travaux).

Choix de robots:

Les solutions envisagées sont un robot polyarticulé déplaçable et relocalisable... ou un robot parallèle à câbles permettant de réaliser des pièces de grande taille.. Nous avons testé positivement les deux, la première solution est simple à implanter mais elle est moins rapide du fait du travail par fenêtrage.



Valorization of sediments in bio-based materials. Application to fluvial sediments with use of tropical fibers

Mazhar HUSSAIN^{1,2*}, Daniel LEVACHER^{1,2}, Nathalie LEBLANC², Hafida ZMAMOU²

¹ M2C UMR 6143 CNRS, Univ. Caen Normandie, ComUE Normandie Université, 24 rue des Tilleuls 14000 Caen, France.

² UniLaSalle, Univ. Artois, ULR 7519 - Transformations & Agro-ressources, Normandie Université, 3 rue du Tronquet, F-76130 Mont-Saint-Aignan, France.

*Corresponding Author: Mazhar HUSSAIN, email: mazhar.hussain@unicaen.fr; mazhar.hussain@unilasalle.fr

Objectives

- Recycling dredged sediments and fibers waste in earth bricks.
- Implementation of sediments and fibers in eco-bricks.
- Transfer the methodology to Normandy river sediments and fibers waste.

1. Raw materials

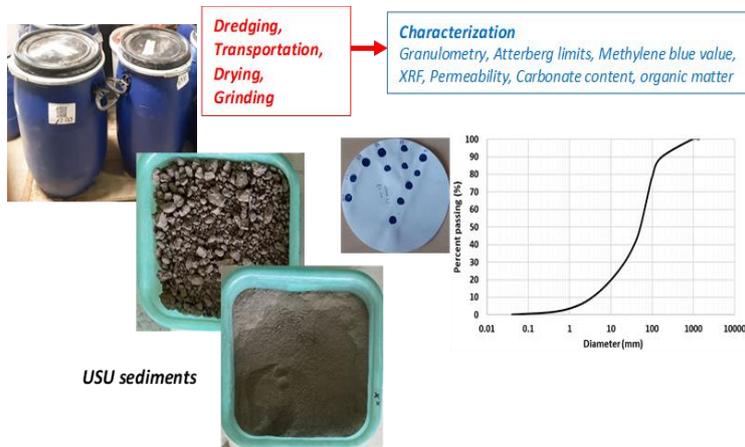
- Sediments from Usumacinta River, Mexico.
- POFL fibers from Tabasco, Mexico

2. Methodology

- Characterization of dredged sediments.
- Characterization of palm oil flower fibers (POFL).
- Recovery of sediments and POFL fibers in earth bricks.

3. Applications

- Earth bricks manufacturing (Tabasco state, Mexico).
- Earth bricks with sediments and fibers from Normandy.



4. Characteristics of Usumacinta sediments and POFL fibers.

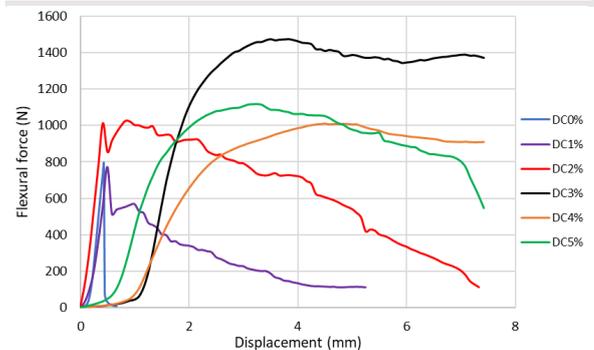
Sediments	LL (%)	psed (g/cm ³)	Clay (%)	Sand (%)	pH (-)	OM (%)	MBV (g/100g)	CaCO ₃ (%)	Wopt (%)	SSA (m ² /g)
J3	37.7	2.6	5.9	52.8	7.5	4.5	2.7	7.8	19.3	28.2

Fibers	σ_t (MPa)	Density (g/cm ³)	Water absorption (%)	k (W/mK)	Cellulose (%)	Length (mm)	Area (mm ²)
POFL	104.3	1.37	235	.058	48.84	11.5	.07

Note: PL = Plastic limit, SSA = Specific surface area, σ_t = tensile strength

5. Tensile strength

σ_t (MPa)	DC0(%)	DC1(%)	DC2(%)	DC3(%)	DC4(%)	DC5(%)
Bricks	1.79	1.56	2.37	2.37	2.93	2.38



Tensile strength and tensile load - deflection curves vs fibers

6. Work Planning

- Preparation of sediments: drying, crushing and grinding.
- Bricks specimens manufacturing for tensile and compressive strength.
- Optimization of bricks strength with compaction and fibers content.
- Study of the mechanical characteristics of crude bricks.
- Observation of fibers distribution and orientation in crude bricks.
- Determination of thermal performance of crude bricks.

Conclusions

- Crude bricks maximum tensile strength is observed for 4% fiber content
- Crude brick average linear shrinkage is 2.25%.
- Density of crude bricks at optimum fibers addition is around 1524 kg/m³.
- Fibers occupy 6-7% area of the crude brick cross-section.
- Thermal conductivity of bricks is measured around 0.23 W/mK.



Confort d'hiver
 $\lambda = 0,039 \text{ W/mK}$



Capacité hygrométrique
Absorbe plus de 3 fois son poids en eau – Régulateur Hygrométrique



100% certifié
Acermi et ATEC sur toute les gammes thermiques – Vrac et Thermolié



Résistance fongique
Classe 0 (inerte)



Confort d'été
Déphasage de 6 à 8h (mis en œuvre)



Tenue mécanique
Pas de tassement dans le temps



Qualité de l'air
Aucune émission de COV



Recyclé et recyclable
De la fabrication à la déconstruction



Solution acoustique performante
 $R_w \geq 68 \text{ dB (SAD180)}$



Traité durablement contre le feu
Euroclasse D



En cours de réécriture – livrable sur le dernier trimestre 2022



Stockage Carbone

30 % massique de Carbone Biogénique, capté lors de la croissance de la plante, est stocké dans le poids de l'isolant et fait parti de Métisse



Un isolant complet pour le **Confort de Pose**



Confort de pose
Mise en œuvre facile, rapide et sans irritation



Reprise d'épaisseur
100 % après humidification partielle après 4 semaines : Test Usine





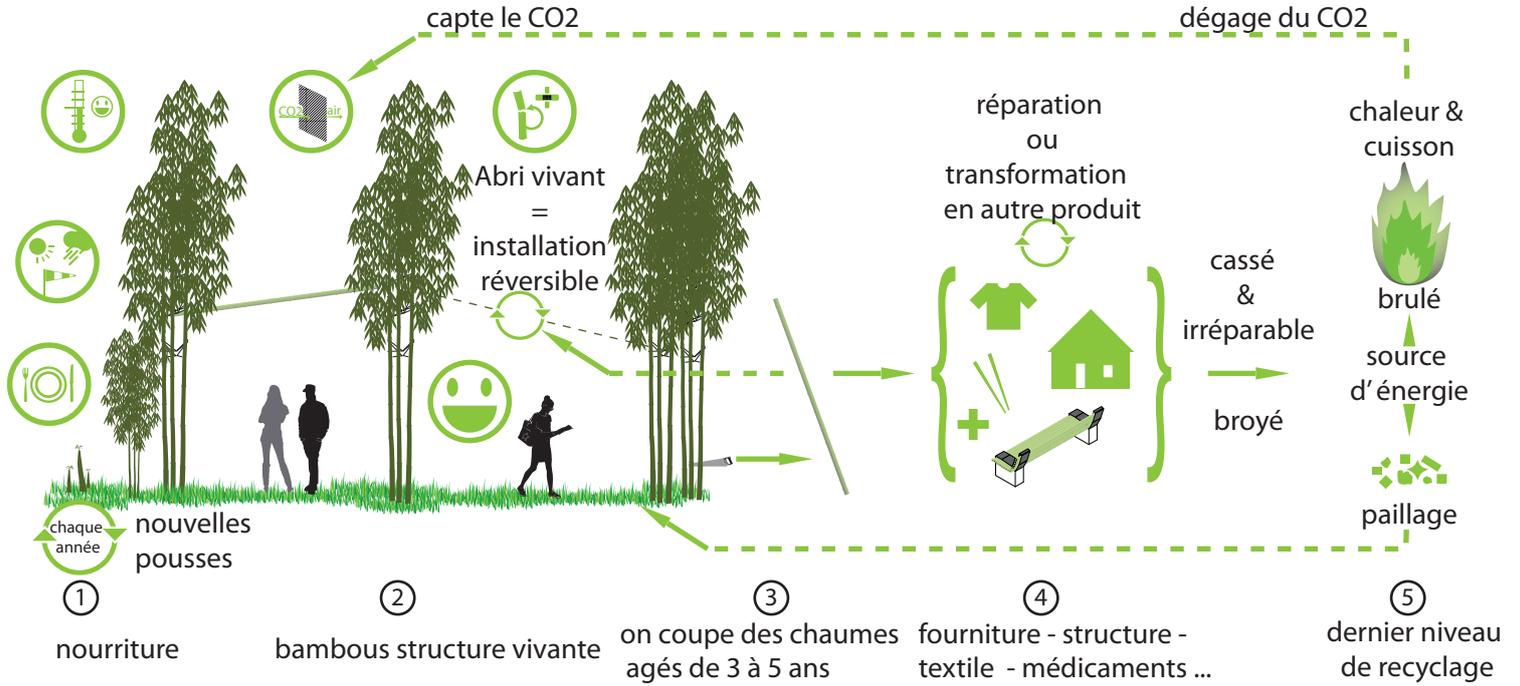
Jérôme Moulin
Designer indépendant
jm@moulin-id.fr

moulin-id.fr

Concevoir avec la nature, c'est mieux !

Les abris en bambous vivants Oasis de fraîcheur en ville

Le Bambou : implication dans de multiples usages et services



Fonctionnalités du bambou vivant

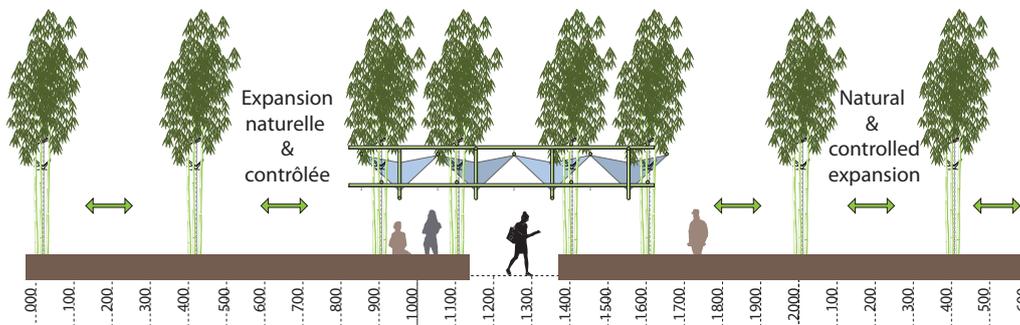
Fonctionnalités du bambou après avoir été coupé

«KIOSQUE Végétal» pour faire une pause plus confortable en ville



« VERTS INFINI » Voie dédiée aux mobilités douces et protégée

par des abris en bambous que l'on peut construire au fur et à mesure de l'expansion naturelle et contrôlée des bambous. Cela permet un gain en énergie dépensée et de coût en suivant le développement naturel du végétal.



INFLUENCE DE LA TENEUR EN LATEX D'HÉVÉA (*hevea brasiliensis*) SUR L'USURE DES TAPIS À BASE SABLATEX.



YOMANFO Assoumou Joseph¹, **JOLISSAINT Obre Sery Paul²**, **FOFANA Mesorma Souleymane,³**
EMERUWA Edjikémé.⁴

¹ Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire, Laboratoire des Sciences du Sol, de l'Eau et des Géomatériaux, (+225) 07 58 981 210, 22 BP 582 Abidjan 22, e-mail : assoumoujosephyomanfo@yahoo.fr

² Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire, Laboratoire des Sciences du Sol, de l'Eau et des Géomatériaux, (+225) 07 07 467 682, 22 BP 582 Abidjan 22, e-mail : jopolfr@live.fr

³ Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire, Laboratoire des Sciences du Sol, de l'Eau et des Géomatériaux, (+225) 07 48 210 615, 22 BP 582, e-mail : mesorma25@gmail.com

⁴ Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire, Laboratoire des Sciences du Sol, de l'Eau et des Géomatériaux, (+225), 07 070 885 577 22 BP 582, e-mail : edjiksmat@yahoo.com

Introduction

L'industrie du bâtiment a recours à une grande variété de produits : briques, briquettes, bétons, carreaux et tapis. Le tapis est un type de revêtement, le premier à avoir été fabriqué, son origine remonte à la même époque que les premiers vêtements [1]. L'utilisation des tapis dans le domaine de l'habitat, par exemple, représente à elle seule une source intarissable d'inspiration pour les ingénieurs, chercheurs et concepteurs qui développent de nouvelles technologies destinées à apporter de nouvelles fonctionnalités au produit. Par ailleurs, la conception de ce produit est un travail très complexe. Par exemple, pour obtenir des fils de soie, il faut mettre les cocons dans l'eau tiède. Avec une espèce de pinceau, on touille pour ramasser les fils de soie puis on file la soie avec un fuseau pour être par la suite noués à la main ou tuffés. Sa fabrication devient donc un travail difficile. De surcroît il contient souvent des produits chimiques ou il est fabriqué à partir de matériaux synthétiques qui émettent des composés organiques volatils dans l'air intérieur. Ils deviennent donc des sources de nombreuses maladies (cancer par exemple). Le tapis synthétique est donc une source de pollution environnementale non négligeable tout au long de son cycle de vie. Ainsi, dans le souci de pallier à ces problèmes de toxicité des tapis synthétiques, de confection complexe des tapis naturels et aussi le contexte actuel marqué par l'émergence des questions environnementaux, nous nous sommes penchés sur la possibilité d'utiliser le latex d'hévéa pour la fabrication de tapis. Il s'agira à travers cette étude d'étudier l'influence de la teneur en latex sur l'usure des tapis à base de sablatex.

Méthodologie de confection des tapis

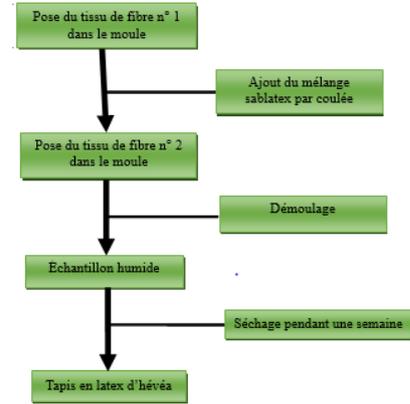


Fig. 1. Méthodologie de fabrication des tapis en latex d'hévéa.

Technique expérimentale

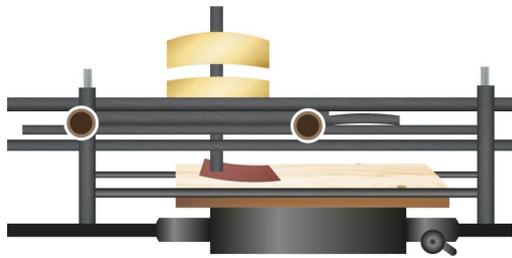


Fig. 2. Dispositif de mesure de l'usure (Kouakou, 2005 modifié).

$$\mu = \frac{M_i - M_f}{S_f} \quad (1)$$

Où μ est l'usure exprimée en g/cm^2 ;

M_i est la masse (g) de l'échantillon sec avant brossage ;

M_f est la masse (g) de l'échantillon après brossage et

S_f est la surface brossée (cm^2).

Résultats et discussion

La figure ci-dessous présente les résultats de la résistance à l'usure en fonction de la teneur en latex pour les tapis avec les tissus de fibres de coton et de moustiquaire.

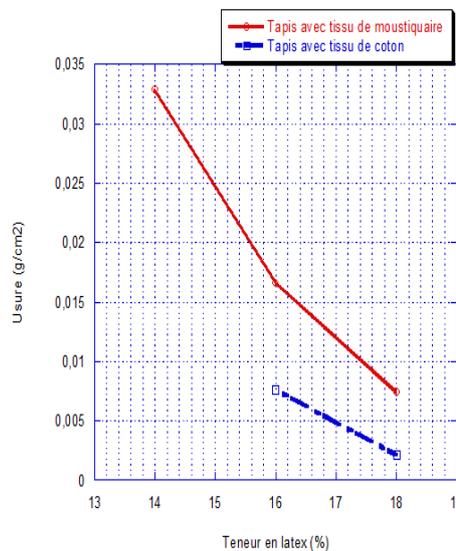


Fig 3. courbes de résistance à l'usure en fonction de la teneur en latex des tapis avec les tissus de fibres de coton et de moustiquaire

- De 14 à 16 %, l'usure baisse lentement de 0,033 à 0,017 g/cm^2 pour le tapis avec le tissu en fibre de moustiquaire. En effet, à ces teneurs le taux de latex est faible et n'arrive pas à enrober les particules de sables ainsi que le tissu de fibre. L'ensemble latex-sable et tissu de fibre de moustiquaire ne sont pas consolidés. Au brossage, il aura une perte de masse des tapis et décollage du tissu de fibre. Nous notons aussi que la perte de masse à ces teneurs ont été observée par [2]; [3] et [4].
- De 16 à 18 %, l'usure chute avec une variation forte de 0,017 à 0,007 g/cm^2 pour le tapis avec le tissu de fibre de moustiquaire et de 0,08 à 0,02 g/cm^2 pour le tapis avec le tissu de coton. La chute de la résistance à l'usure entre 16 et 18 % pour les tapis avec les deux types de tissus de fibres peut s'expliquer par le fait que la quantité de latex devient suffisante pour renforcer les liaisons entre les particules de sable et le latex ainsi que les tissus de fibres. Ainsi, au brossage, la perte de masse des tapis est très faible. Lorsque la teneur en latex augmente, il y a beaucoup de liant dans le tapis. Les zones de contact entre le latex et les tissus de fibres deviennent plus solides et les particules s'arrachent plus difficilement, d'où la baisse du taux d'usure. Nos résultats sont conformes à ceux de [2]; [3] et [4]. Toutefois, il est à noter que l'érosion de surface des tapis avec le tissu de fibre de coton est inférieure à celle des tapis avec le tissu de fibre de moustiquaire. Cela peut s'expliquer par le mode d'agencement des tissus de fibres. En effet, la maille du tissu de fibre du coton présente de nombreux nœuds que celle du tissu de fibre de la moustiquaire. En somme, l'étude du comportement mécanique des tapis stabilisés au latex d'hévéa montre que ceux-ci sont influencés par la teneur en latex et l'ajout des tissus de fibres.

Conclusion, Perspectives et références

Au terme de notre étude, nous pouvons affirmer que nous venons de mettre au point un nouveau type de tapis fait avec le latex. Afin d'améliorer ces propriétés mécaniques des renforts en tissus de fibres ont été ajoutés. On aperçoit une diminution de la résistance à l'usure quand la teneur en latex augmente. L'usure diminue de 0,033 à 0,007 g/cm^2 pour le tapis avec le tissu de fibre de moustiquaire et de 0,08 à 0,02 g/cm^2 pour le tapis avec le tissu de coton quand la teneur en latex augmente. Les tapis sont des revêtements, ils seront soumis à de rudes sollicitations par conséquent nous conseillerons les tapis élaborés avec les tissus de fibres de coton de moustiquaire à 18 % de latex pour toute utilisation pour l'étude du comportement mécanique des tapis. Malgré nos résultats obtenus, certaines études complémentaires méritent d'être faites afin d'améliorer davantage la qualité du produit tout en l'optimisant. Il convient de mesurer les propriétés acoustiques afin de savoir si les tapis en latex d'hévéa permettent une isolation phonique.

Références

- [1] **BAKER L., PAULA. (2001)**. Prescriptions for a healthy house a practical guide for architects, builders & homeowners, Éditions New Society Publishers, Colombie- Britannique, Canada, 25 p.
- [2] **JOLISSAINT O. S. P. (2007)**. Conception de briquettes de façade flexibles pour les murs arrondis. DEA des Sciences de la Terre, option Géomatériaux, Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan, 43 p.
- [3] **JOLISSAINT O. S. P. (2015)**. Conception de briquettes de façade flexibles pour les murs arrondis. Thèse de doctorat des Sciences de la Terre, option Géomatériaux, Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan, pp .109-116.
- [4] **YOMANFO A. J. (2018)**. Utilisation du sablatex pour la fabrication de tapis. Master des Sciences de la Terre, option Géomatériaux, Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan, 65 p.