



GdR MBS
MATÉRIAUX de CONSTRUCTION BIOSOURCÉS



Session « Sensibilité à l'eau, déformations différées »

Améliorer la sensibilité aux déformations des enduits par les fibres végétales

Vincent Sabathier

Laboratoire Matériaux et Durabilité des Constructions

3^{ème} Ecole d'automne

Durabilité des matériaux de construction biosourcés

Bagnères-de-Bigorre - 17 au 20 octobre 2023





GdR MBS

MATÉRIAUX de CONSTRUCTION BIOSOURCÉS



Session « Sensibilité à l'eau, déformations différées »

Améliorer la sensibilité aux déformations des enduits par les fibres végétales

- Les enduits
- Sensibilité aux déformations
- Solutions existantes
- Potentiel des fibres végétales
- Essais de caractérisation
- Limites et perspectives

3^{ème} Ecole d'automne

Durabilité des matériaux de construction biosourcés

Bagnères-de-Bigorre - 17 au 20 octobre 2023





Les enduits





GdR MBS

MATÉRIAUX de CONSTRUCTION BIOSOURCÉS



3^{ème} Ecole d'automne

Durabilité des matériaux de construction biosourcés

Bagnères-de-Bigorre - 17 au 20 octobre 2023



Les enduits

Chaux

Terre

Enduire avec...

Eau

Sable



GdR MBS

MATÉRIAUX de CONSTRUCTION BIOSOURCÉS



3^{ème} Ecole d'automne

Durabilité des matériaux de construction biosourcés

Bagnères-de-Bigorre - 17 au 20 octobre 2023



Les enduits

Projection

Talochage

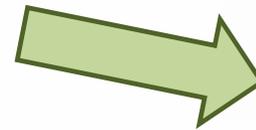
Enduire par...

Monocouche

Multicouche



Les enduits





GdR MBS

MATÉRIAUX de CONSTRUCTION BIOSOURCÉS



Session « Sensibilité à l'eau, déformations différées »

Améliorer la sensibilité aux déformations des enduits par les fibres végétales

- Les enduits
- Sensibilité aux déformations
- Solutions existantes
- Potentiel des fibres végétales
- Essais de caractérisation
- Limites et perspectives

3^{ème} Ecole d'automne

Durabilité des matériaux de construction biosourcés

Bagnères-de-Bigorre - 17 au 20 octobre 2023



UNIVERSITÉ
TOULOUSE III
PAUL SABATIER



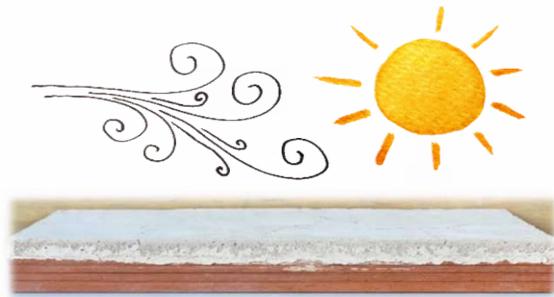


Sensibilité aux déformations

- Premières heures, premiers jours

Perte d'eau par évaporation + Accroche sur support => Retrait empêché

Contraintes de traction => Fissuration



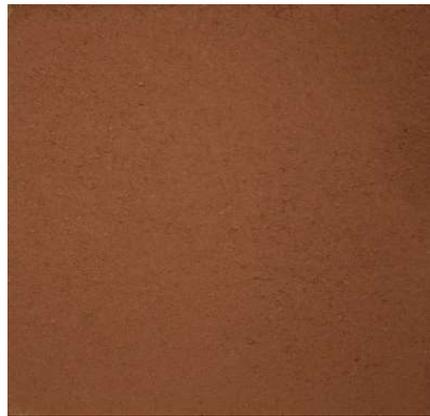
Chaux + Métakaolin sur brique – M. Saad





Sensibilité aux déformations

- Premières heures, premiers jours



Argile sur fibre de bois – M. Lagouin





Sensibilité aux déformations

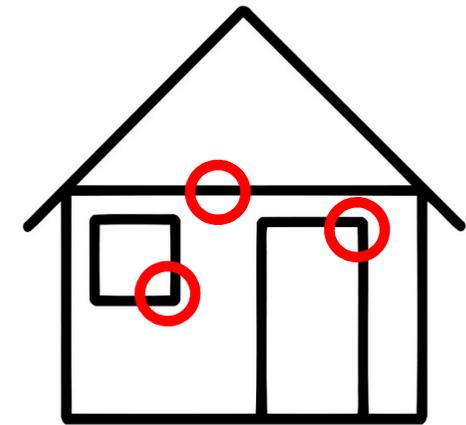
- Premiers mois, premières années

Température, hygrométrie => Variations dimensionnelles du support

=> Fissuration

Zones sensibles => Jonctions de matériaux

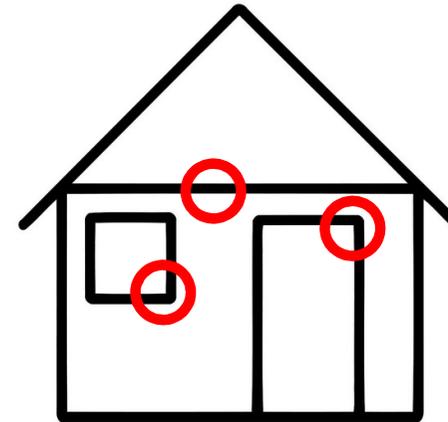
=> Angles





Sensibilité aux déformations

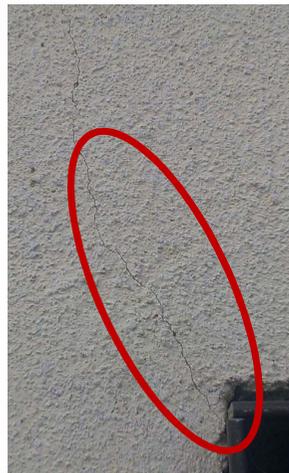
- Premiers mois, premières années





Sensibilité aux déformations

- Premiers mois, premières années





GdR MBS

MATÉRIAUX de CONSTRUCTION BIOSOURCÉS



Session « Sensibilité à l'eau, déformations différées »

Améliorer la sensibilité aux déformations des enduits par les fibres végétales

- Les enduits
- Sensibilité aux déformations
- **Solutions existantes**
- Potentiel des fibres végétales
- Essais de caractérisation
- Limites et perspectives

3^{ème} Ecole d'automne

Durabilité des matériaux de construction biosourcés

Bagnères-de-Bigorre - 17 au 20 octobre 2023





Solutions existantes

- Conditions d'application



Humidification du support



Protection

Pas de conditions sévères

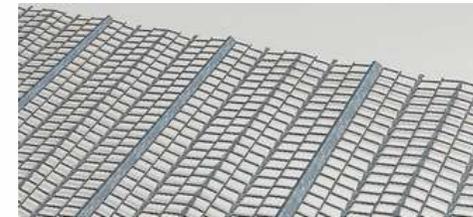
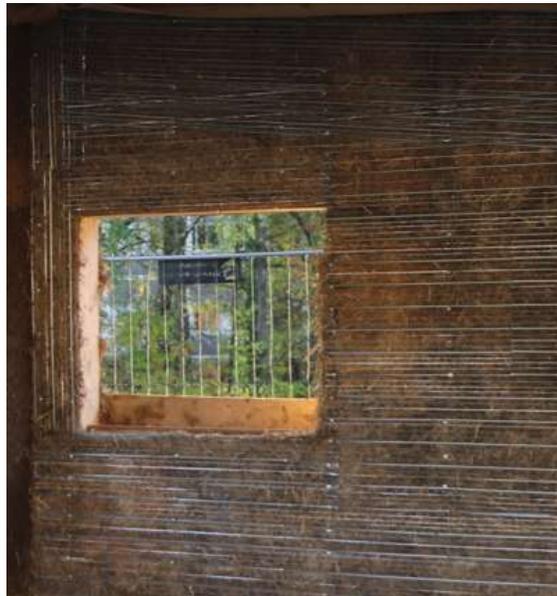


- ❖ Règle généralement la fissuration au séchage
- ❖ Limite les créneaux d'application
- ❖ Long terme non solutionné



Solutions existantes

- Lattis d'accroche rigide



- ❖ *Accroche homogène*
- ❖ *Résistance dans le temps*

- ❖ *Temps / Coût*
- ❖ *Cohérence biosourcé ?*
- ❖ *Déconstruction ?*



Solutions existantes

- Treillis anti-fissuration souple



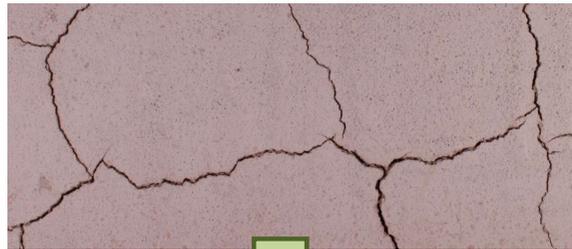
- ❖ *Solution la plus employée*
- ❖ *Efficacité*
- ❖ *Résistance dans le temps*

- ❖ *Cohérence biosourcé ?*
- ❖ *Déconstruction ?*



Solutions existantes

- Fibres de polypropylène



+ PP



- ❖ *Simple / Economique*
- ❖ *Efficacité*
- ❖ *Résistance dans le temps*

- ❖ *Cohérence biosourcé ?*
- ❖ *Déconstruction ?*



GdR MBS

MATÉRIAUX de CONSTRUCTION BIOSOURCÉS



Session « Sensibilité à l'eau, déformations différées »

Améliorer la sensibilité aux déformations des enduits par les fibres végétales

- Les enduits
- Sensibilité aux déformations
- Solutions existantes
- **Potentiel des fibres végétales**
- Essais de caractérisation
- Limites et perspectives

3^{ème} Ecole d'automne

Durabilité des matériaux de construction biosourcés

Bagnères-de-Bigorre - 17 au 20 octobre 2023





Potentiel des fibres végétales

Ananas *Sisal* *Bambou*
Coton *Coco* *Lin*
Chanvre *Jute*



	Polypropylène	Lin / Chanvre
Masse vol. (g/cm ³)	0,9	1,5
Diamètre (µm)	30	30 - 150
Absorption eau (%)	0	~ 150
Mécanique		
σ _t (Mpa)	550 ± 61	800 ± 300
E (Gpa)	6 ± 1	35 ± 10





Potentiel des fibres végétales

- Solution « vrac »

Fibres courtes

Directement dans le mélange

Dosage identique PP



- Solution « tissée »

Fibres longues

Tissage de grilles

Pose pendant la mise en œuvre





GdR MBS

MATÉRIAUX de CONSTRUCTION BIOSOURCÉS



Session « Sensibilité à l'eau, déformations différées »

Améliorer la sensibilité aux déformations des enduits par les fibres végétales

- Les enduits
- Sensibilité aux déformations
- Solutions existantes
- Potentiel des fibres végétales
- Essais de caractérisation
- Limites et perspectives

3^{ème} Ecole d'automne

Durabilité des matériaux de construction biosourcés

Bagnères-de-Bigorre - 17 au 20 octobre 2023



UNIVERSITÉ
TOULOUSE III
PAUL SABATIER

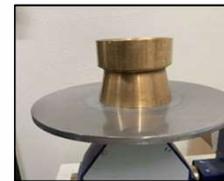
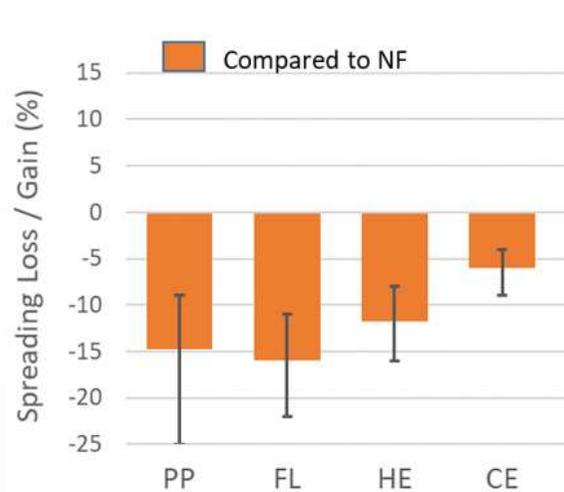




Essais de caractérisation

- Premières heures, premiers jours

Trop pénaliser l'état frais / l'utilisation ⇔ Aucun avenir !



+ PP 0.3 - 0.5 % Pas de retard

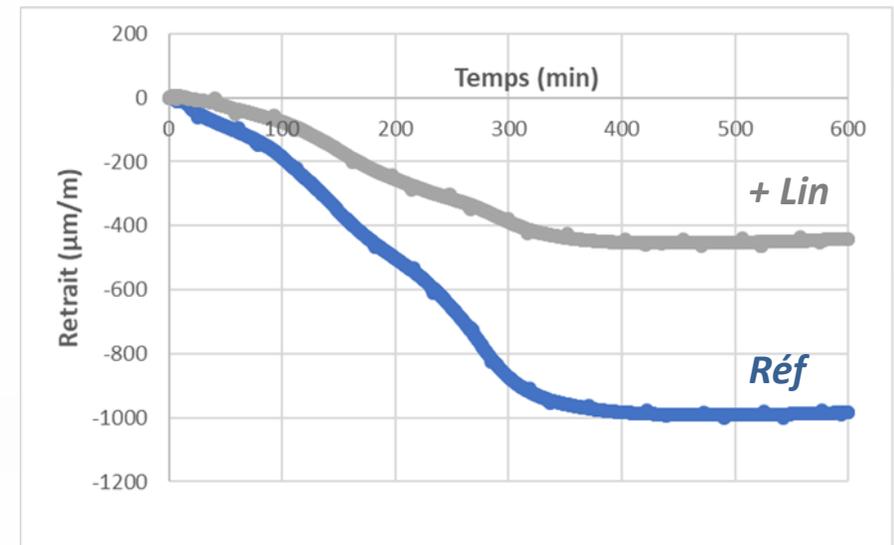
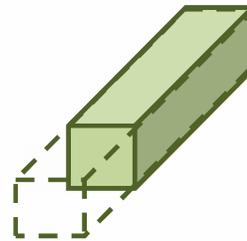
+ Végé. 0.3 - 0.5 % Retard < +10 %



Essais de caractérisation

- Premières heures, premiers jours

Evaluation du retrait libre

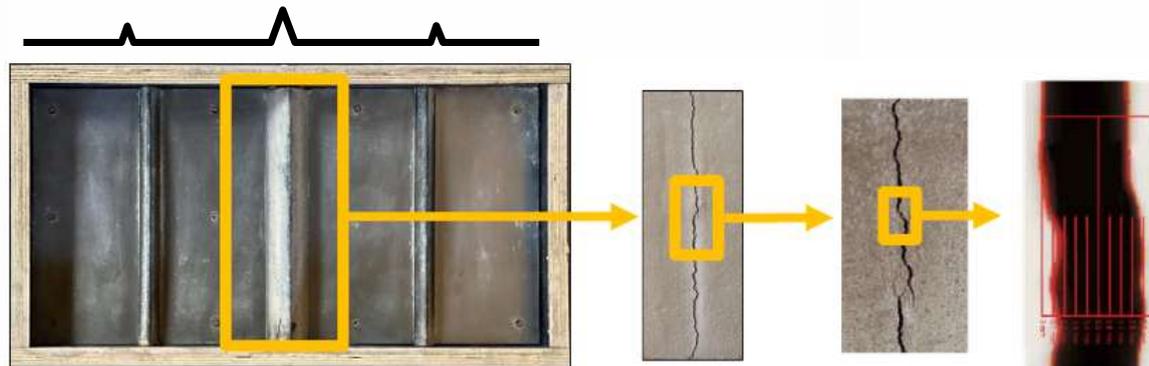




Essais de caractérisation

- Premières heures, premiers jours

Fissuration due au retrait empêché



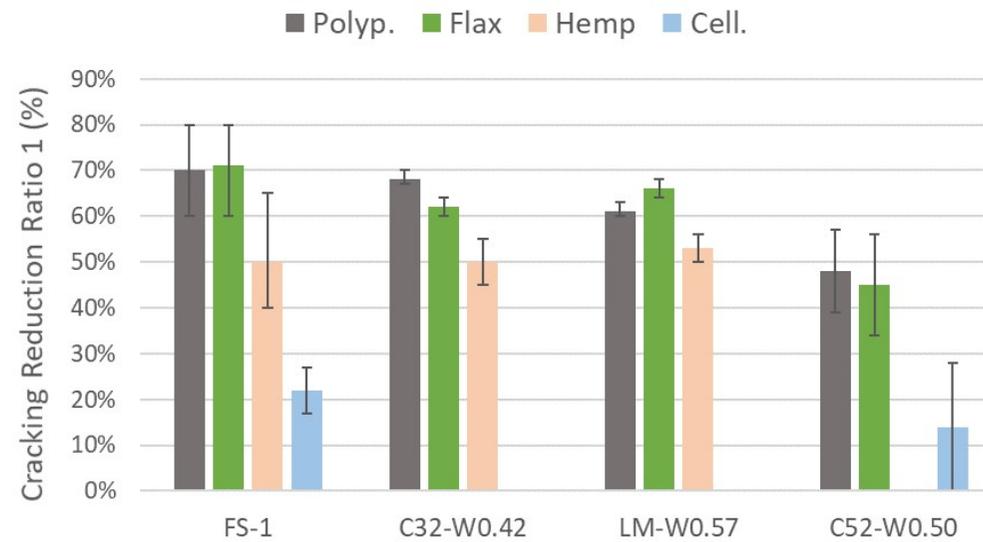
$$CRR_1(\%) = \left(1 - \frac{W_f}{W_{nf}}\right) \times 100$$



Essais de caractérisation

- Premières heures, premiers jours

Fissuration due au retrait empêché



versus PP

Flax equiv.

Hemp - 20 %

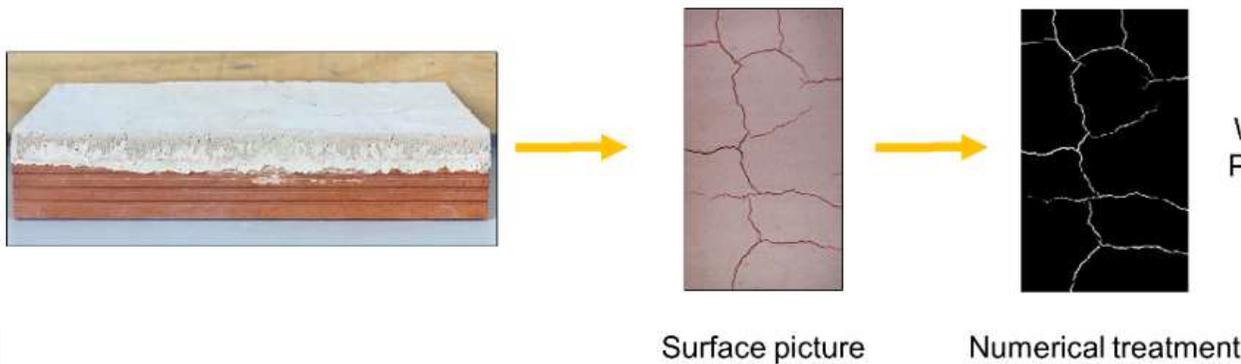
Cell. - 60 %



Essais de caractérisation

- Premières heures, premiers jours

Fissuration due au retrait empêché



$$CRR_2(\%) = \left(1 - \frac{A_f}{A_{nf}}\right) \times 100$$

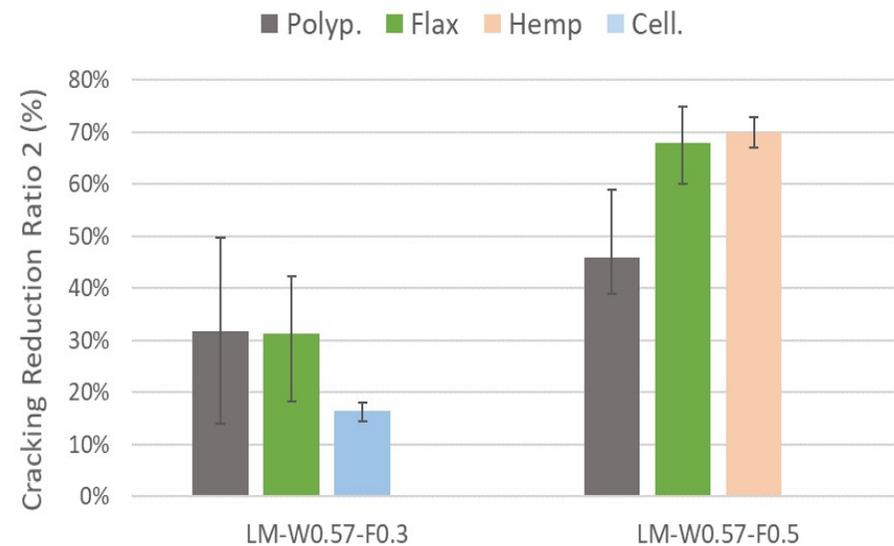




Essais de caractérisation

- Premières heures, premiers jours

Fissuration due au retrait empêché



versus PP

Flax équiv.

Hemp équiv.

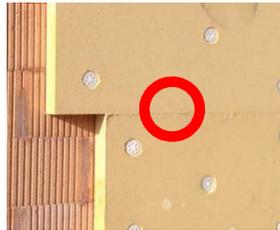
Cell. - 50 %



Essais de caractérisation

- Premiers mois, premières années

Fissuration due au variations dimensionnelles du support

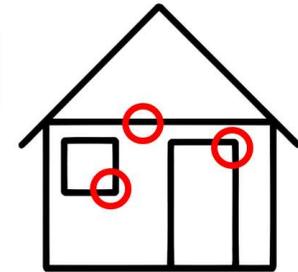


Référence

+ solution actuelle

+ végétal "vrac"

+ végétal "tissé"



Cycle "labo"

Vieillissement naturel



GdR MBS

MATÉRIAUX de CONSTRUCTION BIOSOURCÉS



Session « Sensibilité à l'eau, déformations différées »

Améliorer la sensibilité aux déformations des enduits par les fibres végétales

- Les enduits
- Sensibilité aux déformations
- Solutions existantes
- Potentiel des fibres végétales
- Essais de caractérisation
- **Limites et perspectives**

3^{ème} Ecole d'automne

Durabilité des matériaux de construction biosourcés

Bagnères-de-Bigorre - 17 au 20 octobre 2023





Limites et perspectives

- Matière première

Approvisionnement ?

Prétraitement ?

Mise en forme ?

Coût compétitif ?





Limites et perspectives

- **Mise en œuvre et durabilité**

Conditionnement ?

Etat frais ?

D.T.U. ?

Vieillessement ?





Limites et perspectives

- **Demain...**

- ✓ Volonté industrie / client
- ✓ Cohérence avec la paroi
- ✓ Durabilité / Recyclabilité
- ✓ Fibres en vrac / 10 mm / sans prétraitement
- ✓ Treillis végétal compétitif et localisé





GdR MBS

MATÉRIAUX de CONSTRUCTION BIOSOURCÉS



3^{ème} Ecole d'automne

Durabilité des matériaux de construction biosourcés

Bagnères-de-Bigorre - 17 au 20 octobre 2023



Merci pour votre attention.

