



GdR MBS
MATÉRIAUX de CONSTRUCTION BIOSOURCÉS

GT3 Durabilité

Camille Magniont et Sandrine Marceau

Participants : 46 inscrits de 30 organismes

Webinaire du 16 juin 2020

Travaux sur la durabilité



GdR MBS
MATÉRIAUX de CONSTRUCTION BIOSOURCÉS

- Ateliers des journées scientifiques précédentes
- Présentations des équipes
- Définitions de la durabilité pour les participants au groupe
 - **Tenue en service** du matériau / aptitude à garder les performances et propriétés
 - **Dégradation des matériaux à long terme**
 - Résistance face à des "**agressions**" extérieures (biologique, humidité, température, feu..)
 - Évaluation des conditions (température, humidité, CO₂, agression par voie chimique) dans lesquelles il se dégrade
 - Identification des **mécanismes** de dégradation
 - Prédiction de la **durée de vie** / Durée pendant laquelle le matériau assure les fonctions requises
 - **Impact environnemental** (conception + recyclabilité) ➔ [lien vers GT1](#)
 - Résistance aux **microorganismes**

Synthèse des travaux existants



GdR MBS
MATÉRIAUX de CONSTRUCTION BIOSOURCÉS

- Agents agressifs
 - Vieillissement naturel
 - Vieillissement accéléré en laboratoire :
 - Sollicitations climatiques (variations de température/d'humidité, aspersion etc.)
 - Feu
 - Développement fongique
 - Environnements chimiquement agressifs...

Synthèse des travaux existants



GdR MBS
MATÉRIAUX de CONSTRUCTION BIOSOURCÉS

- Agents agressifs

- Vieillissement naturel
- Vieillissement accéléré en laboratoire :
 - Sollicitations climatiques (variations de température/d'humidité, aspersion etc.)
 - Feu
 - Développement fongique
 - Environnements chimiquement agressifs...

- Impact sur les propriétés

- Microstructure
- Propriétés chimiques et physico-chimiques
- Propriétés mécaniques
- Propriétés thermiques
- Stabilité dimensionnelle
- Propriétés acoustiques...

Synthèse des travaux existants



GdR MBS
MATÉRIAUX de CONSTRUCTION BIOSOURCÉS

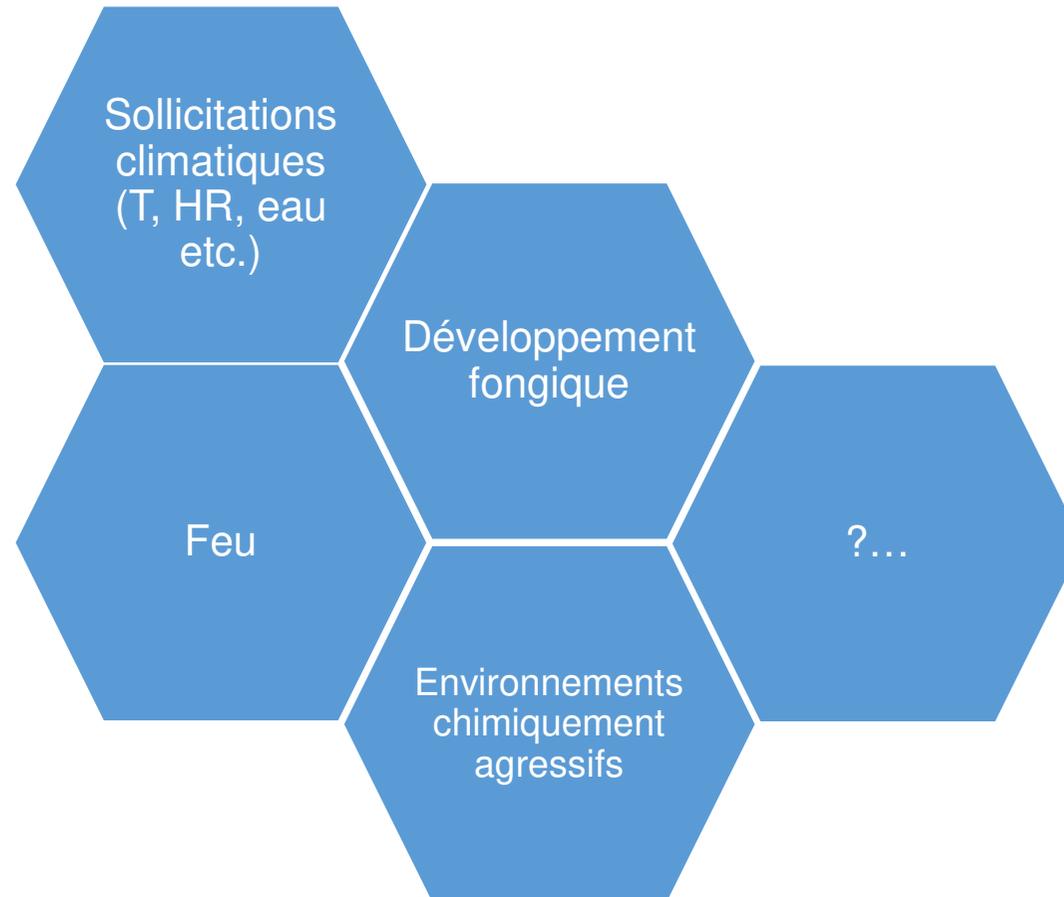
- Agents agressifs
 - Vieillissement naturel
 - Vieillissement accéléré en laboratoire :
 - Sollicitations climatiques (variations de température/d'humidité, aspersion etc.)
 - Feu
 - Développement fongique
 - Environnements chimiquement agressifs...
- Matériaux
 - Bétons végétaux : chanvre, lin
 - Paille
 - Matériaux composites renforcés par des fibres végétales
 - Agro-ressources en vrac
 - Isolants (laines, panneaux légers etc.)
- Impact sur les propriétés
 - Microstructure
 - Propriétés chimiques et physico-chimiques
 - Propriétés mécaniques
 - Propriétés thermiques
 - Stabilité dimensionnelle
 - Propriétés acoustiques...

Travaux sur la durabilité



GdR MBS
MATÉRIAUX de CONSTRUCTION BIOSOURCÉS

- Agents agressifs



Sollicitations climatiques

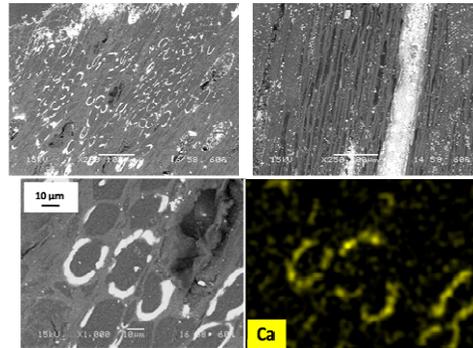
- Vieillissement naturel
- Impact de cycles d'humidification/séchage
- Gel-dégel ? UV ?



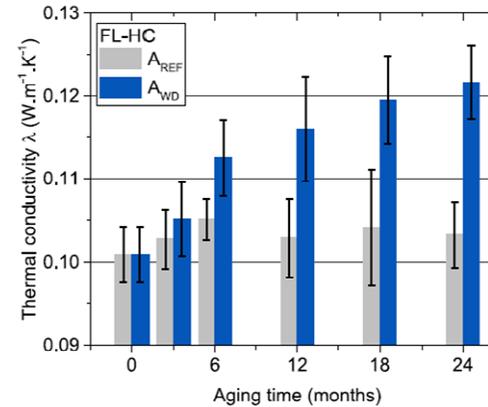
GdR MBS
MATÉRIAUX de CONSTRUCTION BIOSOURCÉS



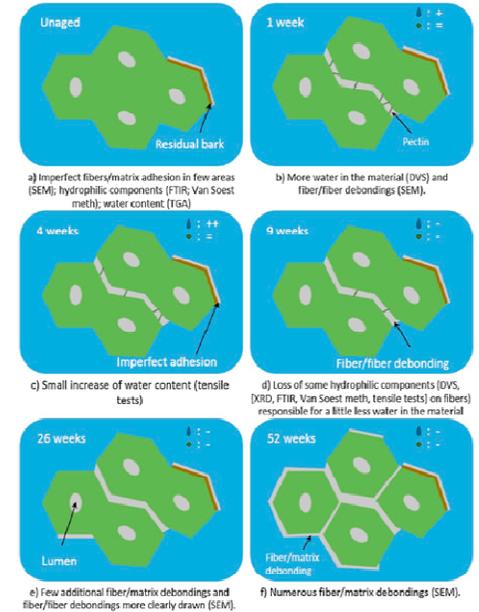
Comportement mécanique à long terme des bois de structure (LMGC - équipe BOIS & SIGECO)



Mécanismes d'interaction chimique liant-particules végétales dans les bétons végétaux (LMDC)

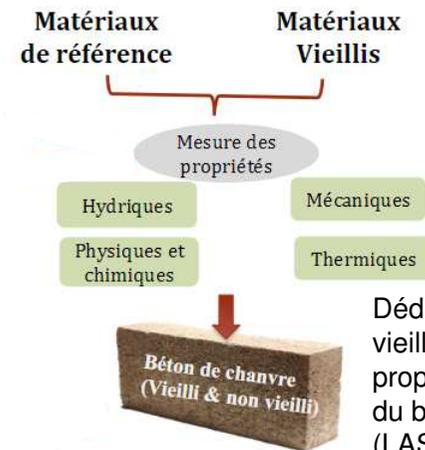


Impact de cycles d'humidification/séchage (bétons de chanvre) Delannoy (2020)



Water; Hydrophilic components (pectins and hemicellulose); Flax fiber; Matrix; Debondings; Bark

Mécanismes de dégradation (composites époxy-fibres de lin) Cadu (2019)



Déduction de l'impact du vieillissement sur les propriétés fonctionnelles du béton de chanvre (LASIE)



- Projet DURABOX : vieillissement de couples isolants/enduits en ITE



PSE Laine de roche Fibre de bois

Banc d'essais à l'échelle 1



CODEM / FRD

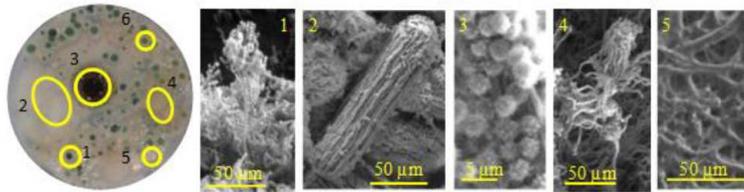
10 ans d'étude dans des conditions d'expositions réelles avec prélèvements réguliers



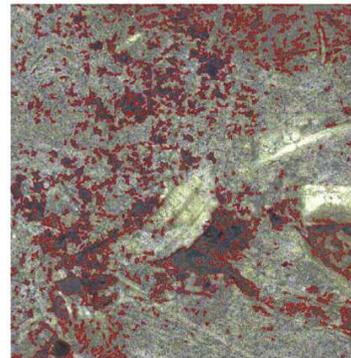
Développement fongique



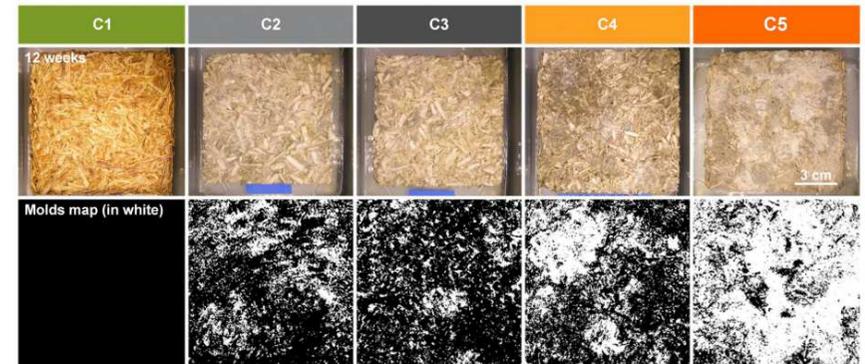
- Evaluation de la sensibilité des matériaux au développement fongique et aux insectes (bétons de chanvre, terre, composites, isolants biosourcés, bois)
- Définitions de classes d'emploi



Delannoy (2018)



Laborel-Préneron (2018)



Viel (2018)

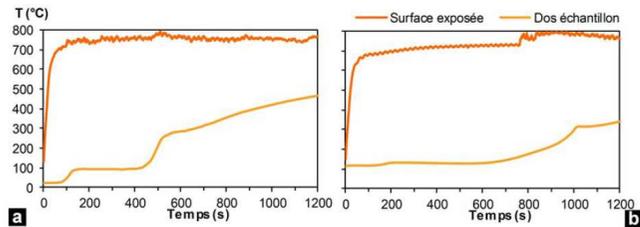
Résistance des matériaux vis-à-vis du risque termite (ex: sur bétons végétaux, fibres végétales, isolants, ...) et insectes xylophages et nidificateurs (FCBA)

Réaction et résistance au feu

- Terre, composites biosourcés, bois
- Evaluation, compréhension et prédiction du comportement au feu
- Ignifugation



Viel (2019) : cône calorimètre



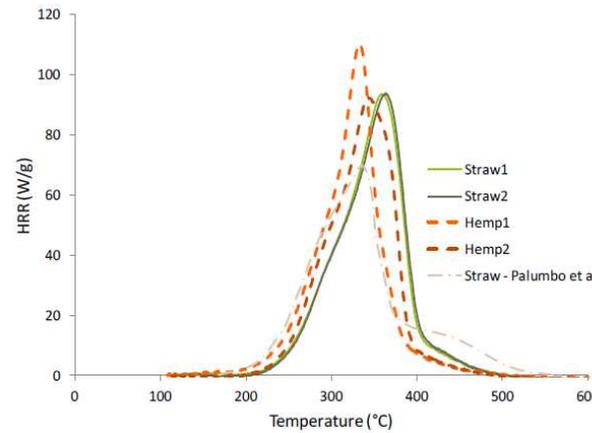
Inflammabilité



Compression



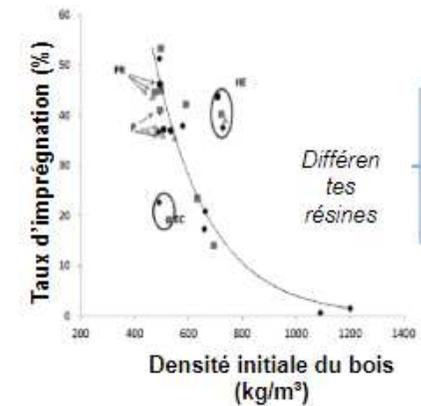
Isolation



Laborel-Préneron (2017)



GdR MBS
MATÉRIAUX de CONSTRUCTION BIOSOURCÉS



Prédiction de la réaction au feu et imprégnation (Centre des Matériaux des Mines d'Alès)

Thèmes transversaux



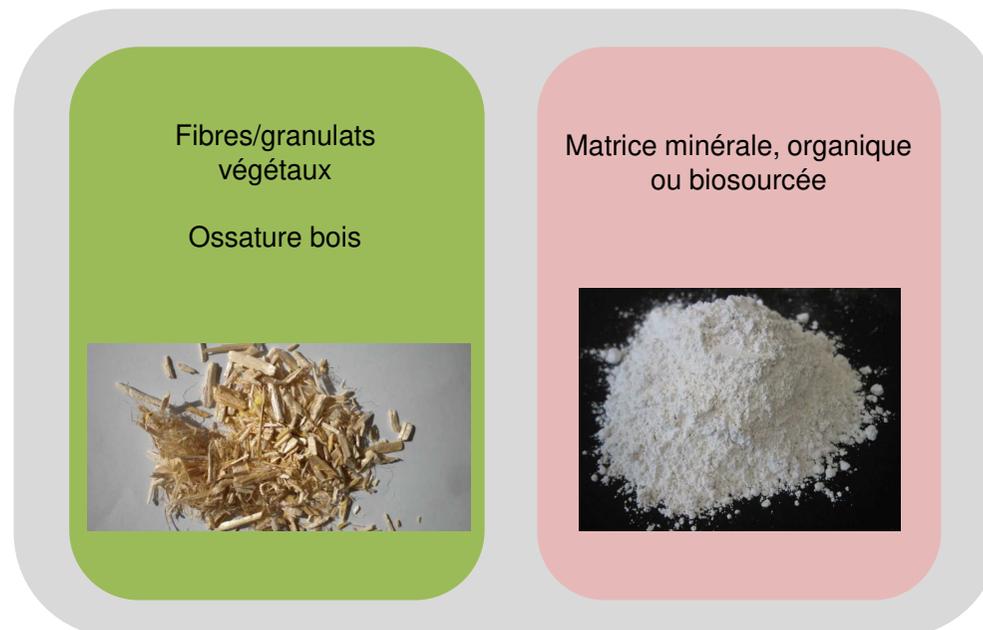
GdR MBS
MATÉRIAUX de CONSTRUCTION BIOSOURCÉS

- Changement d'échelle : matériau / système constructif / bâtiment
- Traitements des matériaux pour améliorer la durabilité
- Recyclage / fin de vie / biodégradabilité
- Autres?

Mécanismes de vieillissement des matériaux de construction biosourcés



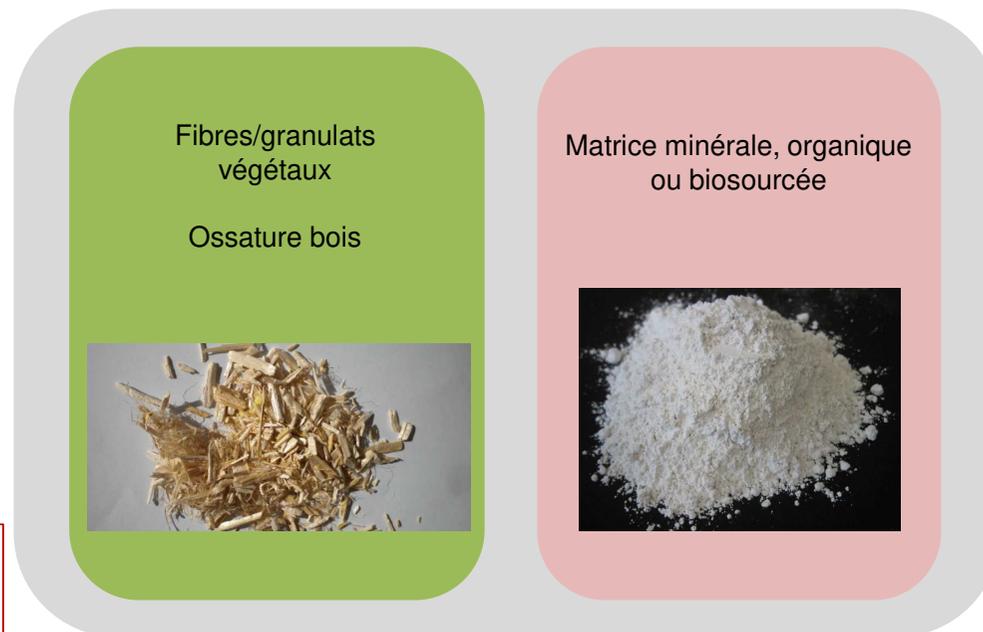
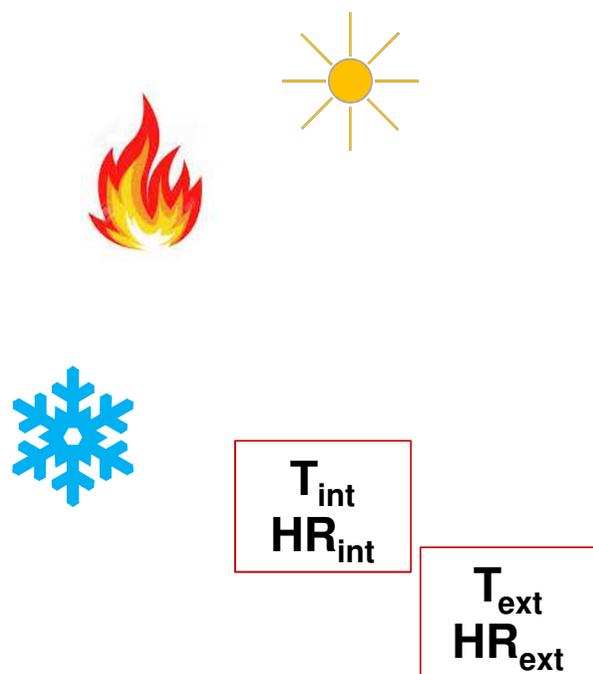
GdR MBS
MATÉRIAUX de CONSTRUCTION BIOSOURCÉS



Mécanismes de vieillissement des matériaux de construction biosourcés



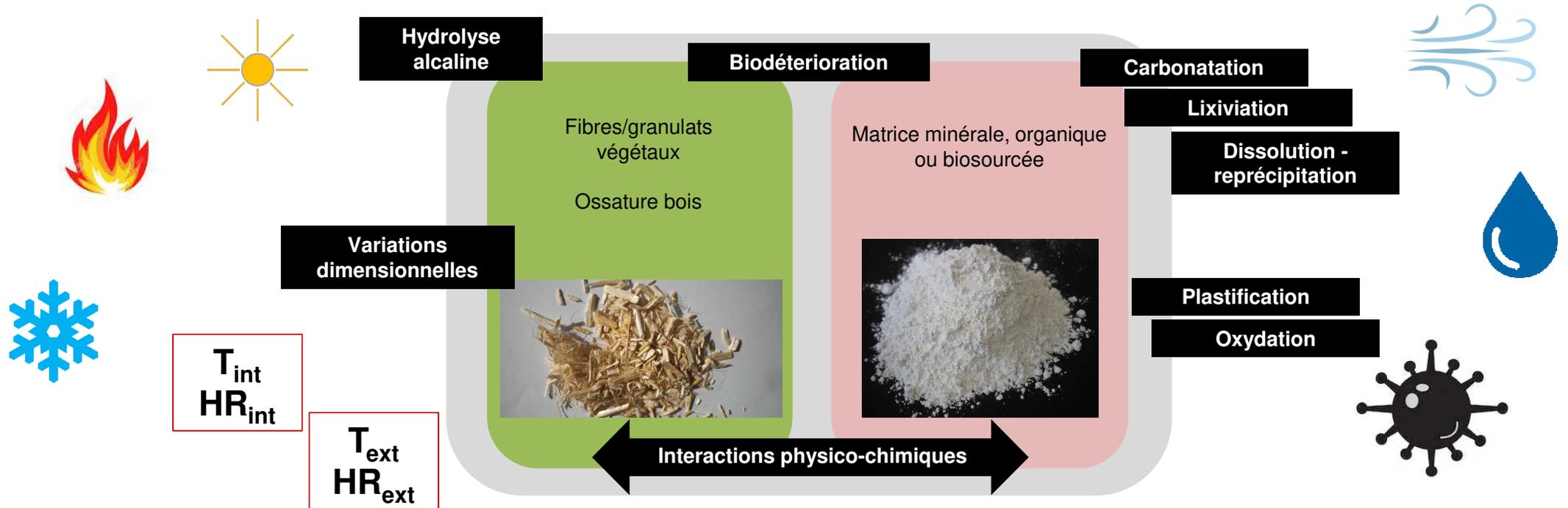
GdR MBS
MATÉRIAUX de CONSTRUCTION BIOSOURCÉS



Mécanismes de vieillissement des matériaux de construction biosourcés



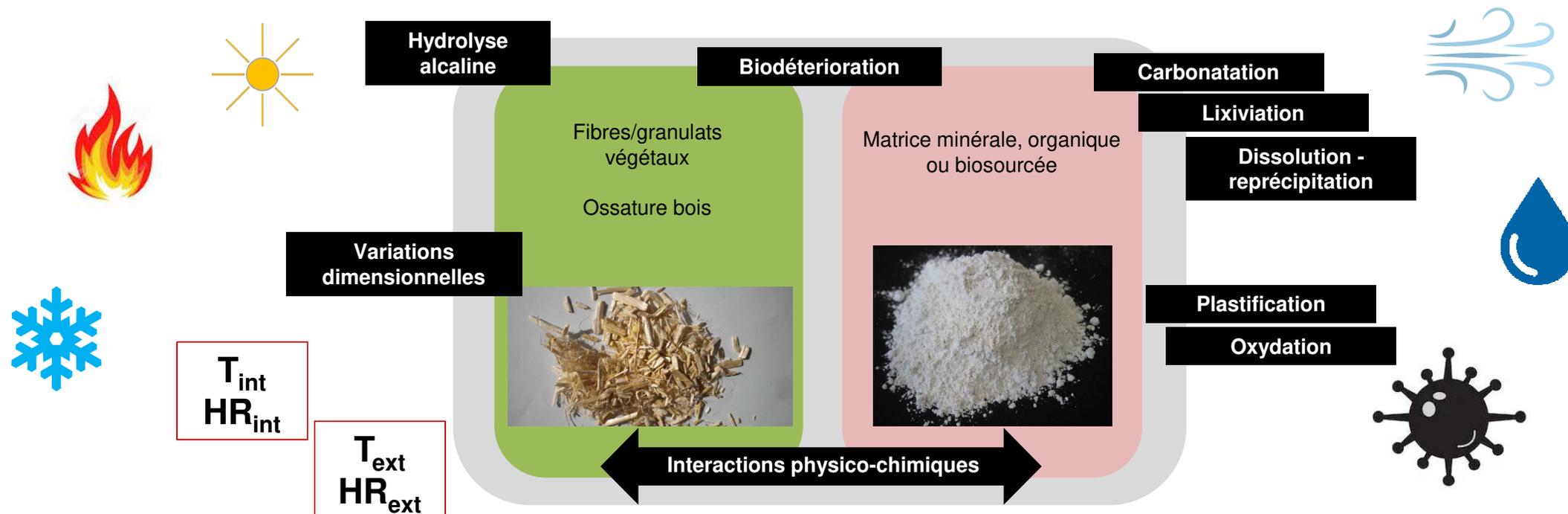
GdR MBS
MATÉRIAUX de CONSTRUCTION BIOSOURCÉS



Mécanismes de vieillissement des matériaux de construction biosourcés



GdR MBS
MATÉRIAUX de CONSTRUCTION BIOSOURCÉS

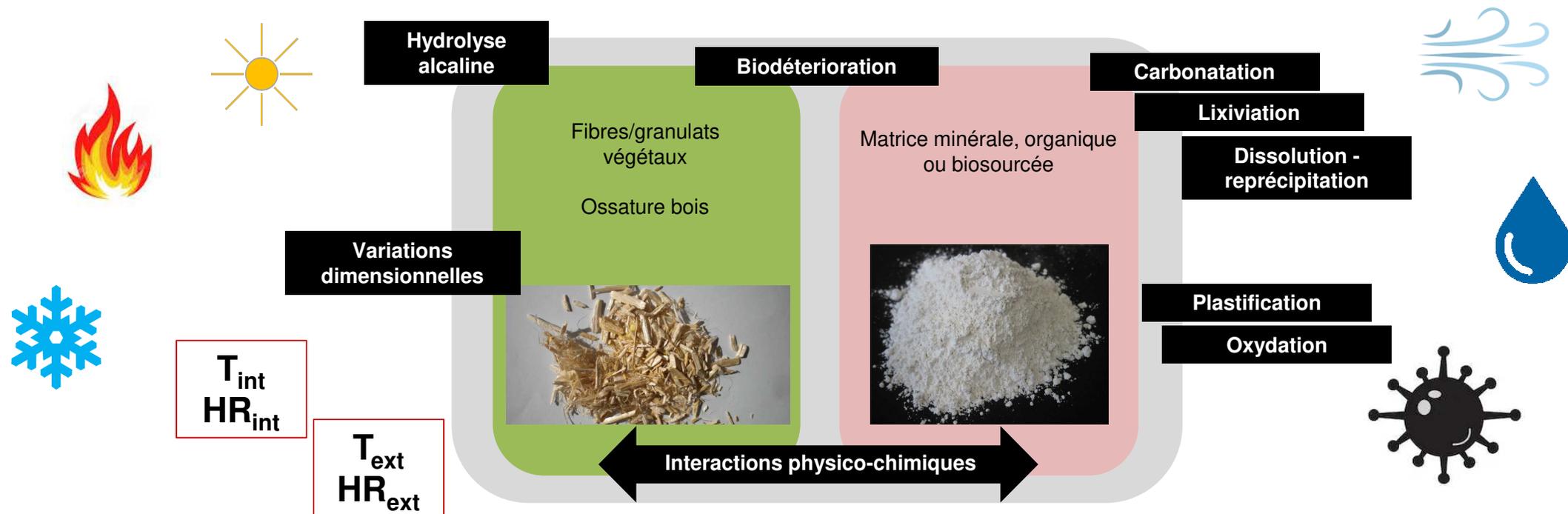


➔ Développement (et validation) de protocoles de vieillissement accéléré

Mécanismes de vieillissement des matériaux de construction biosourcés



GdR MBS
MATÉRIAUX de CONSTRUCTION BIOSOURCÉS



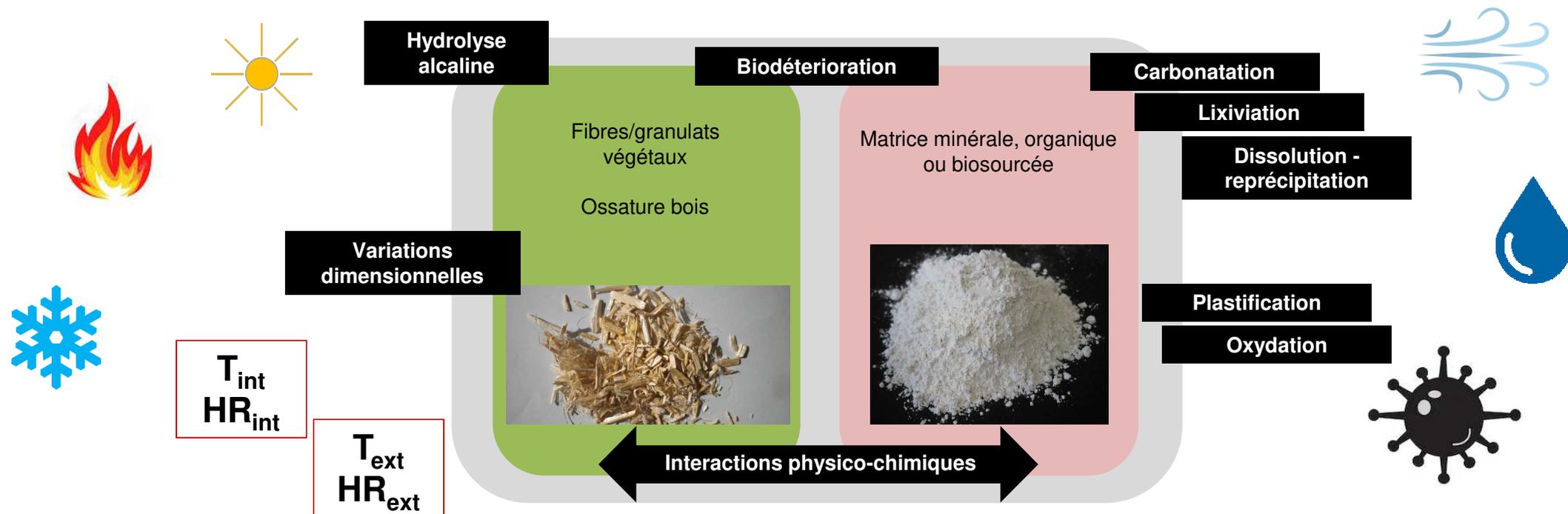
➔ Développement (et validation) de protocoles de vieillissement accéléré

➔ Evolution des performances d'usage dans le temps

Mécanismes de vieillissement des matériaux de construction biosourcés



GdR MBS
MATÉRIAUX de CONSTRUCTION BIOSOURCÉS



- ➔ Développement (et validation) de protocoles de vieillissement accéléré
- ➔ Evolution des performances d'usage dans le temps
- ➔ Solutions préventives ou curatives à faible impact environnemental et sanitaire

Verrous ?



GdR MBS
MATÉRIAUX de CONSTRUCTION BIOSOURCÉS

Verrous ?



GdR MBS
MATÉRIAUX de CONSTRUCTION BIOSOURCÉS

1. Identification des agents agressifs

responsables du vieillissement prématuré des matériaux de construction biosourcés
(paramètres environnementaux, chimiques, biologiques)

Verrous ?



GdR MBS
MATÉRIAUX de CONSTRUCTION BIOSOURCÉS

1. Identification des agents agressifs

responsables du vieillissement prématuré des matériaux de construction biosourcés (paramètres environnementaux, chimiques, biologiques)

2. Développement et validation de protocoles de vieillissement accélérés

adaptés à chaque typologie de matériaux biosourcés et déclinés par zone géographique

Verrous ?



GdR MBS
MATÉRIAUX de CONSTRUCTION BIOSOURCÉS

1. Identification des agents agressifs

responsables du vieillissement prématuré des matériaux de construction biosourcés (paramètres environnementaux, chimiques, biologiques)

2. Développement et validation de protocoles de vieillissement accélérés

adaptés à chaque typologie de matériaux biosourcés et déclinés par zone géographique

3. Compréhension des mécanismes de dégradation :

biodétérioration, interactions physico-chimiques matrice/particules végétales, lixiviation des matrices minérales, réaction au feu etc.

Verrous ?



- 1. Identification des agents agressifs**
responsables du vieillissement prématuré des matériaux de construction biosourcés (paramètres environnementaux, chimiques, biologiques)
- 2. Développement et validation de protocoles de vieillissement accélérés**
adaptés à chaque typologie de matériaux biosourcés et déclinés par zone géographique
- 3. Compréhension des mécanismes de dégradation :**
biodétérioration, interactions physico-chimiques matrice/particules végétales, lixiviation des matrices minérales, réaction au feu etc.
- 4. Proposition de solutions préventives ou curatives**
à faible impact environnemental et sanitaire pour garantir le maintien des propriétés d'usage des matériaux biosourcés dans le temps et le contrôle de l'évolution de leurs performances lors de sollicitations accidentelles.

Objectifs du GT

- A court terme
 - Annuaire des partenaires et moyens
- A moyen terme :
 - Ecole d'été et journées thématiques

➔ Quels sont les sujets prioritaires?



GdR MBS
MATÉRIAUX de CONSTRUCTION BIOSOURCÉS

Journée thématique GT3

- Un thème prioritaire :



GdR MBS
MATÉRIAUX de CONSTRUCTION BIOSOURCÉS