SB&WRC
Sustainable Bio & Waste Resources for Construction

Interreg France (Channel Manche) England
EUROPEAN UNION
Fonds européen de développement régional

Sustainable Bio&Waste Resources for Construction

Développement de prototypes de matériaux de construction issus de bio-ressources et de déchets recyclés

Périmètre et objectifs du projet

- **Etudier une palette de matériaux biosourcés et issus de déchets** peu valorisés et disponibles localement à l'échelle de la zone France (Manche) Angleterre
- Concevoir et produire 3 **prototypes d'isolation thermique bas-carbone** (présentant une empreinte carbone au moins 25% inférieure à celle des isolants standards présents sur le marché) pour la construction de bâtiments
- Tester les prototypes en laboratoire et sur plusieurs sites pilotes
- Evaluer leurs coûts économiques et impacts environnementaux
- **Sensibiliser les professionnels** du BTP à l'utilisation de ces matériaux
- Elaborer une **stratégie pour l'industrialisation** future de ces prototypes

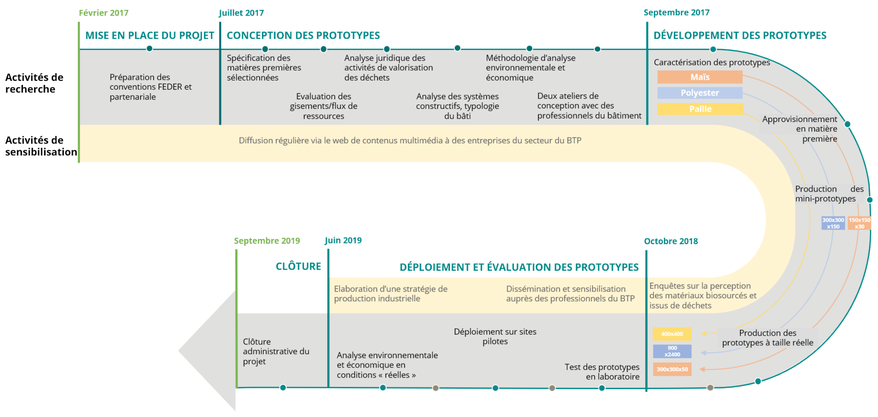
Un financement européen de 1,26M€ pour un budget total de 1,8M€

- **Fonds Européen de Développement Régional (FEDER)** : le projet SB&WRC s'inscrit dans la thématique « Changement climatique et énergie durable » de la Stratégie Européenne 2020
- **Interreg France (Manche) Angleterre** : le programme soutient le dévelop--pement économique et la gestion de l'environnement de la zone tranfrontalière France-Angleterre. Le projet SB&WRC s'inscrit dans la thématique « Technologies bas-carbone » et est co-financé à hauteur de 1,26M€ par ce fonds pour un budget total de 1,8M€.

Une coopération franco-britannique

Entreprises	Universités anglaises	Universités françaises	Associations
nomadéis (Chef de file), VEOLIA	University of Bath, University of Brighton	UniLaSalle, ESITC Caen	ASBP, Construction21

Un projet courant sur 32 mois



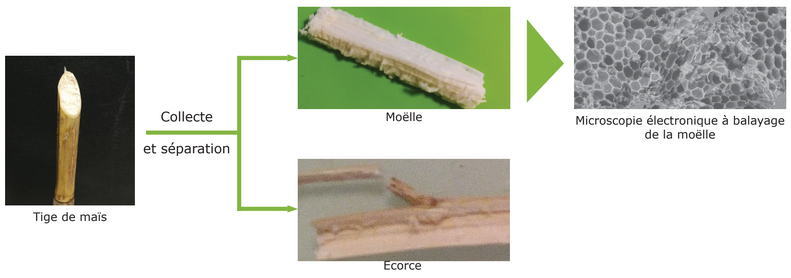
Prototype 1: Valorisation du maïs sous forme de matériau d'isolation

UniLaSalle Terre & Sciences

Contexte

UniLasalle est responsable de la conception, de l'évaluation et du déploiement du prototype 1, **isolant thermique à base de cannes de maïs**, un coproduit agricole, et d'agroressources (liants naturels). UniLasalle réalise également les tests au feu et de biodégradabilité pour les trois prototypes.

Ce type de panneau de particules est réalisé par **thermocompression** et avec ajout d'une colle synthétique pour lier les particules entre elles. Toutefois, cet ajout de colle diminue le caractère isolant du panneau final. Le défi pour l'élaboration de ce protype est de **conserver les propriétés intrinsèques de la matière** en ajoutant le moins de liant naturel possible tout en ayant une **tenue mécanique correcte** pour qu'il soit manipulable.

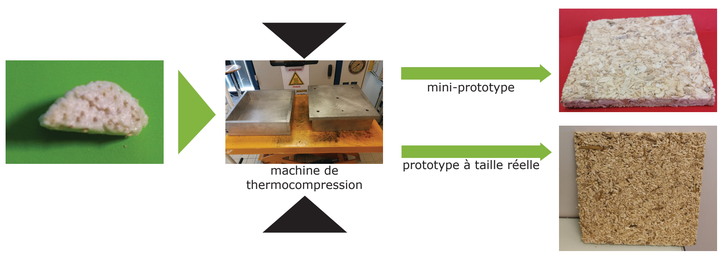


- Chaîne de valorisation à une échelle industrielle
- Porosité plus élevée
- Conductivité thermique réduite

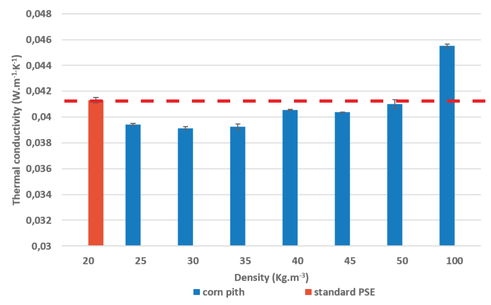
La moëlle issue de la tige de maïs a été retenue pour servir d'isolant.

L'écorce pourrait être utilisée pour fabriquer un revêtement.

Processus de thermocompression



Conductivité thermique et résistance au feu



Conductivité thermique avec un analyseur à flux thermique

Résultat: **une meilleure isolation** pour les prototypes avec densité <50 Kg/m³ (conductivité inférieure aux standards PSE)

Matériau	Prototype 1	Polystyrène
Echantillon avant test		
Echantillon après test		
Temps de destruction complète de l'échantillon	30 minutes	15 secondes
Présence de goutelettes	non	oui

Inflammabilité des produits de construction norme ISO 11925-2: 2002

Le maïs démontre une **plus grande résistance au feu** que les panneaux de polystyrène classiques

Prototype 2: Panneau isolant à base de polyester issu de literie usagée

University of Brighton — ESITC CAEN

Contexte

- Ce travail a pour objectif de **valoriser les déchets textiles provenant de la literie** dans la mise en œuvre d'isolants thermiques pour le bâtiment.
- L'ESITC Caen a la charge de **caractériser les matières premières**, d'étudier les **propriétés thermiques** des mini-prototypes **conçus par l'Université de Brighton**, de déployer et de caractériser le prototype 2 à taille réelle.
- Le prototype 2 est constitué de polyester issu de literie usagée (Fig. 1) associés à des panneaux à copeaux de bois orientés(PCO).

Caractéristiques du polyester

Fig. 1 - Déchet polyester

Caractéristiques	Teneur en eau (%)	Masse volumique absolue (Kg/m³)	Température de transition vitreuse (°C)	Température de fusion (°C)
Valeur	0,14	1474	96	246

Tableau 1 - Caractéristiques du polyester utilisé (ESITC Caen)

Caractéristiques thermiques du mini-prototype 2

Le mini-prototype 2 (Fig. 2) est de dimensions 300 x 300 x 100 mm. Il est constitué d'un cadre en bois PCO, de polyester (matériau isolant) et d'un revêtement en Tyvek.

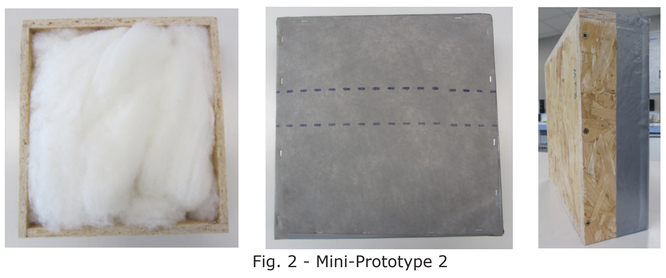


Fig. 2 - Mini-Prototype 2

Tableau 2
Résultats de la conductivité thermique mesurée à différentes températures (ESITC Caen)

Température (°C°)	Conductivité thermique (W/(m·K)
-10	0,042
0	0,045
10	0,050
20	0,056
30	0,064

Les résultats de la conductivité thermique du mini-prototype 2 (tableau 2) montrent le potentiel d'isolation de ce matériau. Une reproduction à l'échelle réelle de ce mini-prototype sera réalisée.

Le prototype 2 sera testé dans les chambres climatiques de l'ESITC Caen afin d'évaluer ses performances thermiques (Fig. 3 et Fig. 4).

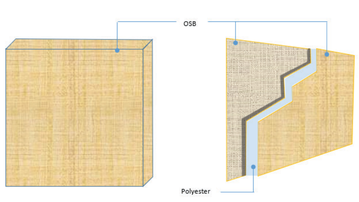


Fig. 3 - Schéma dup rototype à taille réelle (200x200x40cm)

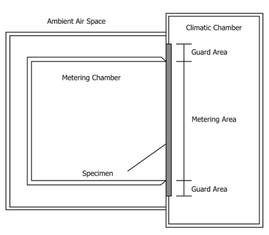


Fig. 4 - Schéma type du système Hot Box [ASTM C1363]

Prototype 3: Valorisation de la paille de blé sous forme de matériau d'isolation

UNIVERSITY OF BATH

Bottes de paille

Description

Le prototype 3 est un **matériau isolant en paille de blé**. Afin d'obtenir l'impact environnemental le plus faible pour ce matériau, le modèle choisi est une **balle de paille** nécessitant très peu de transformation et d'énergie.

Utilisation

Application murale, isolation uniquement (autoportante, non porteuse), associée à une structure en bois par exemple.

Dimensions

600 x 600 x 100 mm

Propriétés mécaniques visées

- Aucune exigence minimale car le prototype n'est pas porteur ;
- Selon la norme EN 826, la résistance à la compres--sion correspond à une déformation de 10% (soit une forte déformation);
- La valeur de déformation à ne pas dépasser pour une valeur de charge déterminée est à déterminer ;
- Les performances mécaniques seront améliorées grâce au revêtement extérieur du matériau.

Performance thermique visée

- Conductivité thermique: l'objectif est d'atteindre la valeur de FASBA[a], proche de 0,04 W.m-1.K-1, pour être compétitif avec d'autres matériaux isolants;
- Cette valeur peut être obtenue en modifiant l'orien--tation de la paille par rapport à son orientation ini--tiale (à partir de la presse à balles).

Empreinte carbone visée

Une réduction des émissions de carbone de 25% par rapport aux produits en laine minérale et en laine de verre est visée.

Résistance au feu visée

Réglementation du bâtiment au Royaume-Uni : R=30 minutes (Dans la littérature, une résistance de 90 minutes est mesurée pour la paille[b]). La résistance au feu sera fortement influencée par le revêtement extérieur du matériau.

Fabrication des premiers prototypes — **Avril - Juin 2018**

Tests des prototypes — **Juin - Octobre 2018**

Fabrication des prototypes optimisés — **Octobre - Novembre 2018**

[a] Fachverband Strohballenbau (FASBA), (2009). *Thermal Performance: Strawbale Building*, Research Development 2003e2009. FASBA, Germany.
[b] Desborough and Samant (2009). *Is Straw a Viable Building Material for Housing in the United Kingdom?* Mary Ann Liebert, Inc. 2 (6): 368-374, 0.1089/SUS.2009.9814

Interreg
EUROPEAN UNION
France (Channel Manche) England

SB&WRC
Sustainable Bio & Waste Resources for Construction

A6.indd 2 17/09/2018 13:47:30