

Les partenaires impliqués



Concepción y construcción de dos prototipos modelo instrumentalizados

➤ **OBJETIVOS**

- **Demostrar la aplicabilidad** de sistemas constructivos desarrollados
- **Evaluar la puesta en obra** y fabricación de los sistemas desarrollados
- **Potenciar la explotación** de los prototipos más allá del proyecto:
 - a) Como herramienta de investigación
 - b) Como herramienta de apoyo pedagógico



Demostrar la aplicabilidad

Construcción de los prototipos (RP+E1)

Interreg
POCTEFA



Fonds Européen pour le Développement Régional (FEDER)

➤ PROTOTIPO EN SANT CUGAT

Escola d'Arquitectura del Vallès (ETSAV) -
Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)



➤ PROTOTIPO EN TARBES

Pôle Génie Civil Construction Durable - IUT
Université Toulouse III Paul Sabatier (UPS)





Colaboración transfronteriza

Diseño y retos



➤ DISEÑO

- Prototipo de unos ~ 20 m²
- Estructura de madera + cerramientos SAVASCO
- 4 sistemas constructivos – adecuación al contexto de cada lugar

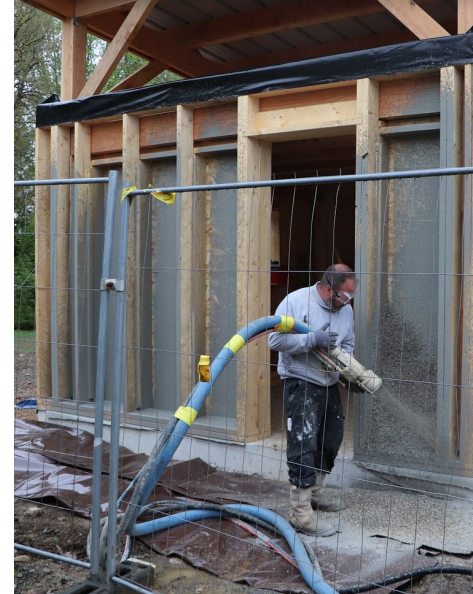
➤ RETOS

- Fabricación de los materiales
- Durabilidad de los sistemas en uso
- Comportamiento higrotérmico y eficiencia energética



Evaluar la puesta en obra SAVASCO Libro de recomendaciones (E2)

- **RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN**
 - Fabricación: tiempo, energía, industrialización, transporte, singularidades...
 - Puesta en obra: manipulación, facilidad de aplicación, almacenamiento, singularidades...
 - Dirigido a empresas y constructores



Potenciar la explotación SAVASCO Como herramienta científica (E3)

- **MONITORIZACIÓN DE LOS PROTOTIPOS EN EL TIEMPO**
 - Instrumentalización + ensayos in-situ
 - Evaluación del confort higrotérmico y durabilidad
 - Transferencia de calor y humedad a través de los cerramientos
 - Identificación de patologías y agentes agresivos
 - Definición y validación de los métodos de envejecimiento acelerado





Potenciar la explotación

Como herramienta divulgativa / de formación

Interreg
POCTEFA



Fonds Européen pour le Développement Régional (FEDER)

- APOYO PARA LOS MÓDULOS FORMATIVOS
- ORGANIZACIÓN DE VISITAS, JORNADAS, ETC.



Proposition d'une solution constructive complète

➤ OBJECTIFS

- Vérifier la compatibilité des granulats produits
- Identifier les possibilités et limites de l'outil de projection
- Produire des échantillons projetés



Mélange de la
barbotine



Projection



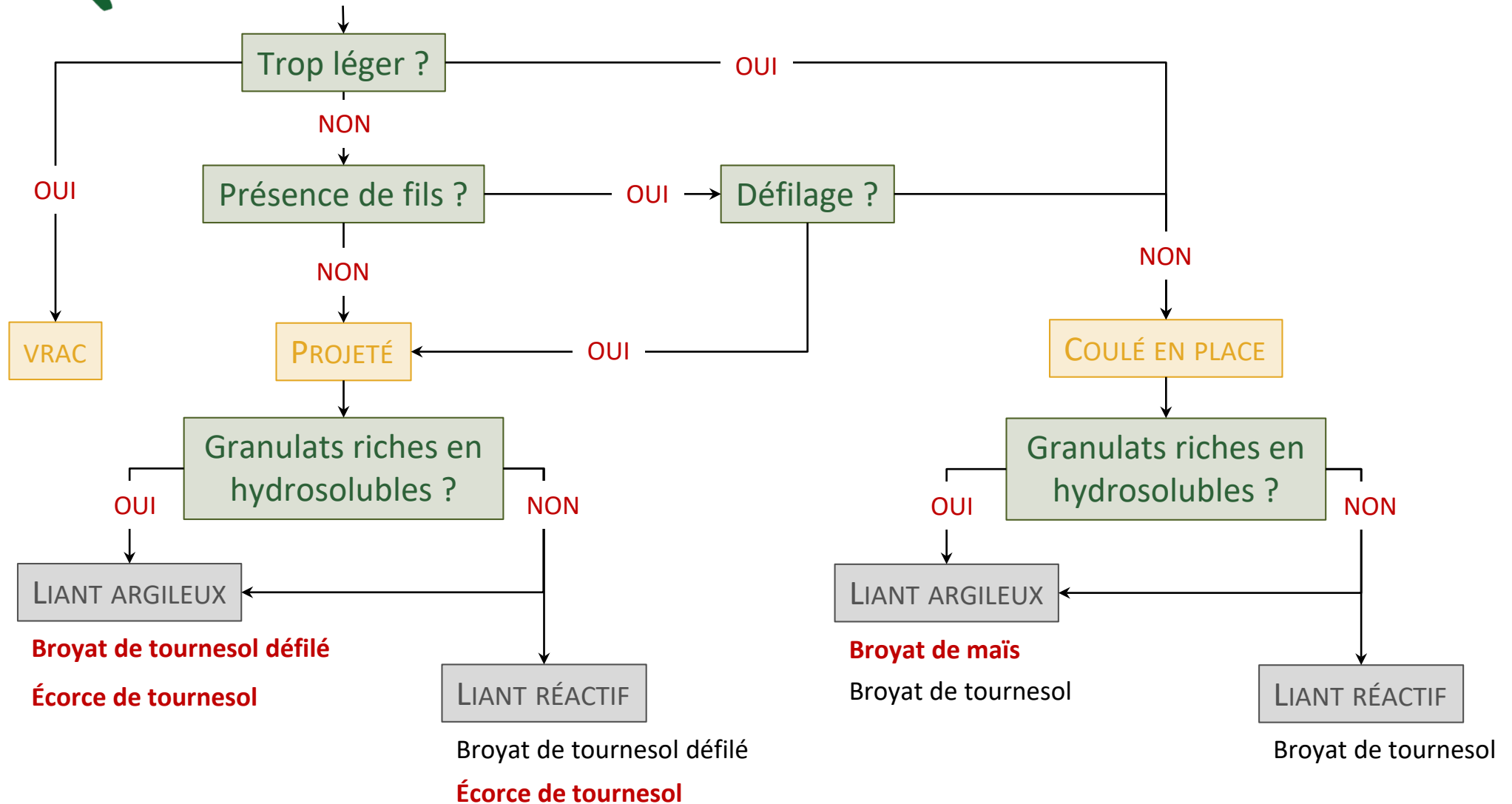
Arasement de la
surface



➤ DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

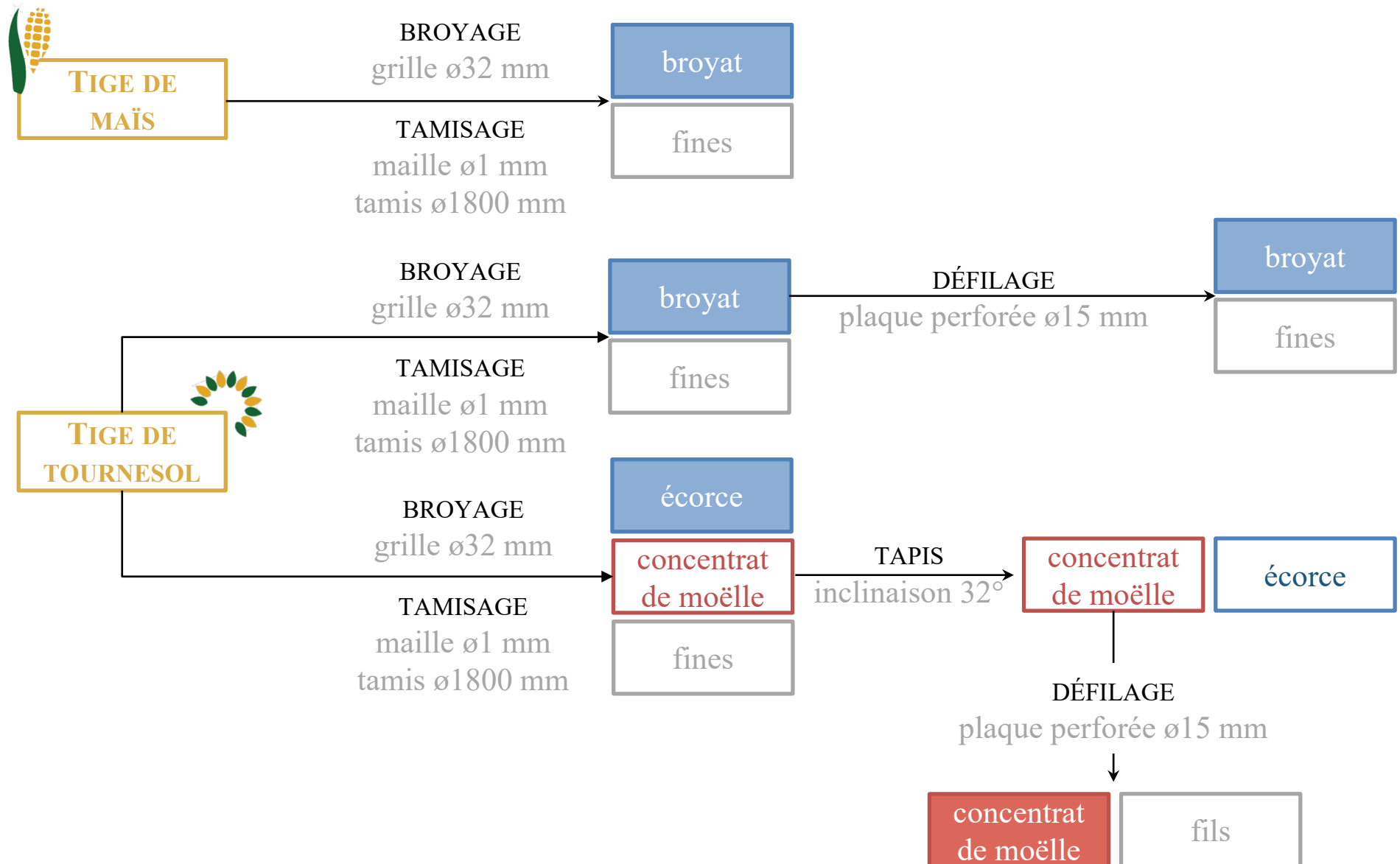
- Mauvaise adhérence sur le support de projection en OSB
- Présence de fils dans les broyats de tiges





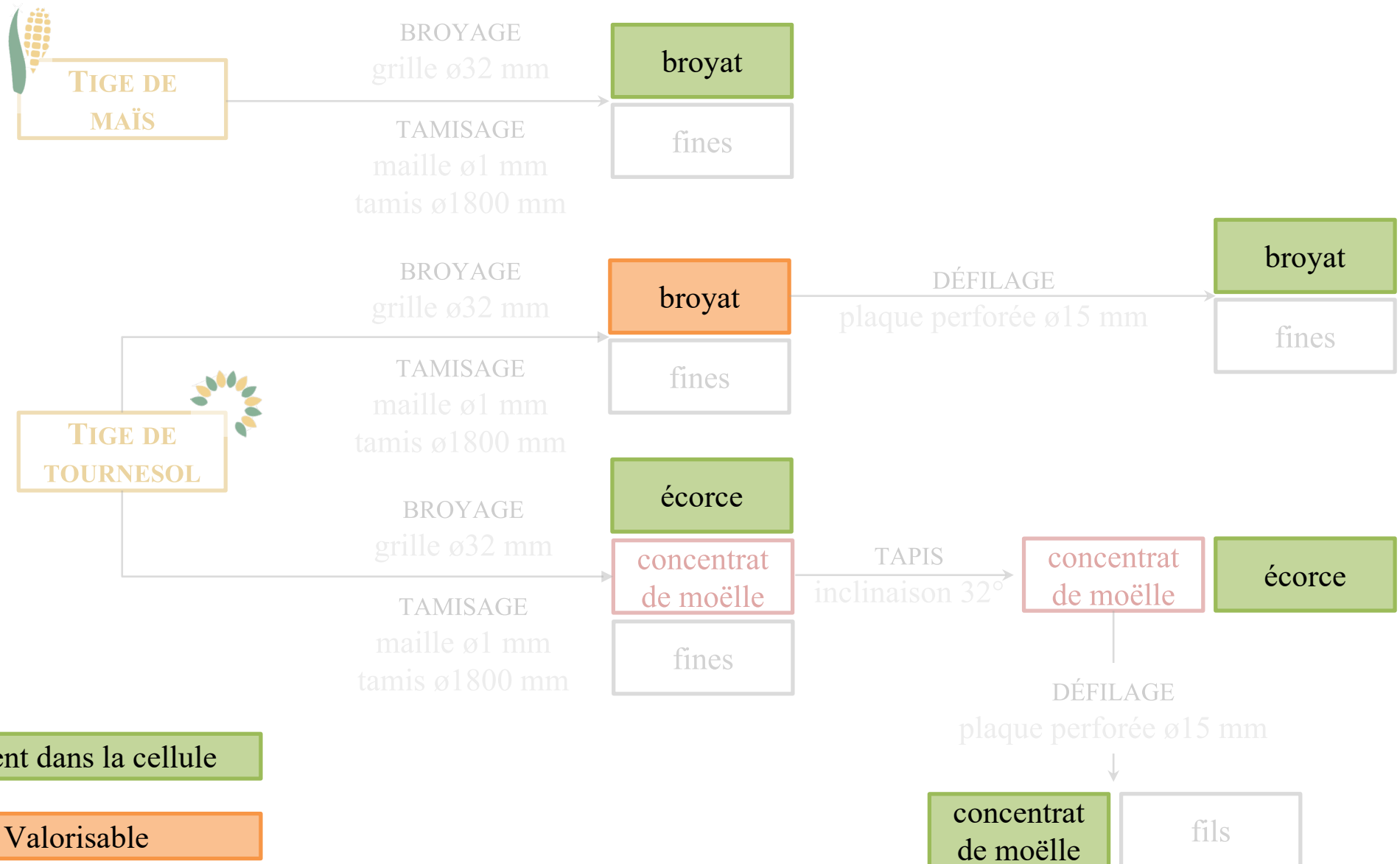
Echelle paroi

Formulations retenues



Echelle paroi

Formulations retenues



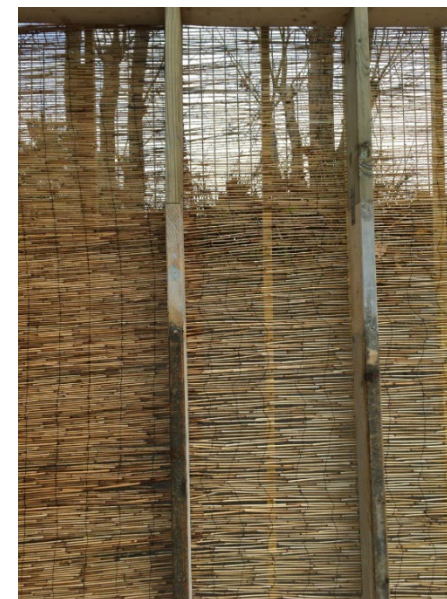
- **VALIDATION DES SYSTÈMES CONSTRUCTIFS COMPLETS**
 - Optimiser les formulations retenues
 - Vérifier l'adhérence sur d'autres supports de projection
 - Tester la mise en place des panneaux



Panneaux de fibres
de bois rigides



OSB



Canisses en roseau



bardage bois extérieur

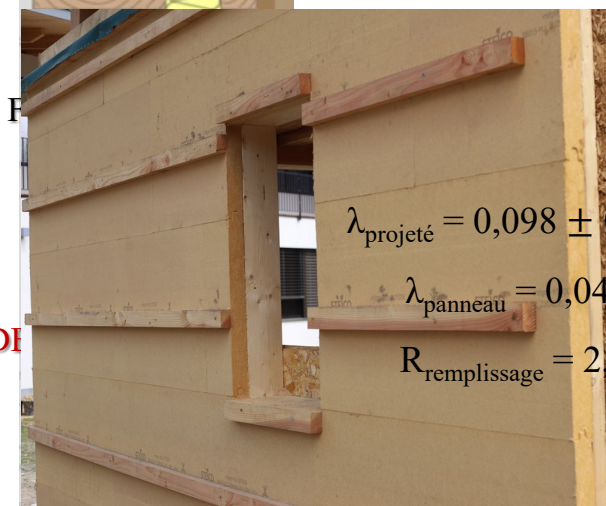


$$\lambda_{\text{coulé en place}} = 0,087 \pm 0,009 \text{ W/(m.K)}$$

$$R_{\text{remplissage}} = 3,33 \text{ m}^2.\text{K/W}$$



enduit intérieur en terre



$$\lambda_{\text{projeté}} = 0,098 \pm 0,006 \text{ W/(m.K)}$$

$$\lambda_{\text{panneau}} = 0,040 \text{ W/(m.K)}$$

$$R_{\text{remplissage}} = 2,88 \text{ m}^2.\text{K/W}$$

$$\lambda_{\text{projeté}} = 0,109 \pm 0,005 \text{ W/(m.K)}$$

$$R_{\text{remplissage}} = 2,66 \text{ m}^2.\text{K/W}$$



$$\lambda_{\text{projeté}} = 0,105 \pm 0,012 \text{ W/(m.K)}$$

$$\lambda_{\text{panneau}} = 0,040 \pm 0,001 \text{ W/(m.K)}$$

$$R_{\text{remplissage}} = 2,88 \text{ m}^2.\text{K/W}$$

Construction du prototype de Tarbes



Terre de bois



TOURNÉE DU COQ



Couverture

bac acier



Structure

taillée en atelier
levée et assemblée



Fondation

dalle bèche
avec 4 plots

➤ FORMULATION

- rapport massique Eau/Argile = 1
 - rapport volumique Barbotine/Granulats = 1/6,5
- } réalisation d'échantillons pour confirmation a posteriori

➤ MODES DE MISES EN ŒUVRE

- malaxage à la bétonnière
1,2 m²/jour/personne
- malaxage manuel
1,1 m²/jour/personne

➤ COÛTS ENVIRONNEMENTAL ET ÉCONOMIQUE, INTENSITÉ SOCIALE



➤ SUPPORTS DE PROJECTION

- support provisoire en OSB
- panneaux de fibres de bois rigides
- canisses de roseaux

➤ LIANTS

- argile (E/L = 1)
- chaux formulée (E/L=1)

➤ GRANULATS

- écorce de tournesol
- broyat de tournesol



- **DEUX COMPLÉMENTS D'ISOLATION ENVISAGÉS**
 - panneaux de fibres de bois rigides
 - panneaux de moelle 100% biosourcés (produits SAVASCO)

- **MISE EN PLACE DES PANNEAUX DE MOELLE**
 - 20 cm x 20 cm x 6 cm
 - pose sur canisses enduites de terre
 - mise en œuvre des panneaux
5,2 m²/jour/personne

➤ PERFORMANCES THERMIQUES DES PANNEAUX DE MOELLE (AMBIANCE)

Moelle « pure »

$$\lambda = 0,038 \pm 0,000 \text{ W/(m.K)}$$



Moelle SAVASCO

$$\lambda = 0,040 \pm 0,001 \text{ W/(m.K)}$$

➤ EPAISSEURS D'ISOLANTS

	Laine de roche	Panneaux SAVASCO
R = 5 m ² .K/W [RE 2020]	17 cm	20 cm
R = 3,2 m ² .K/W [RT 2012]	10,9 cm	12,8 cm



Prototype tarbais

Isolation planchers



- **ISOLATION PLANCHER HAUT**
35 cm de granulats en vrac
- **ISOLATION PLANCHER BAS**
4 cm de moelle en vrac

➤ **BARDAGE EXTÉRIEUR**

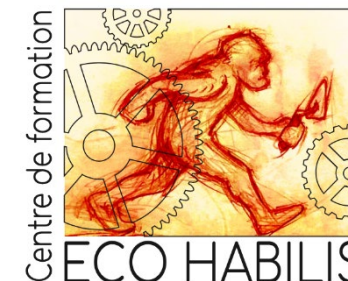
➤ **ENDUIT TERRE INTÉRIEUR**

- mise en œuvre après séchage
- formation Eco-Habilis



➤ ASSOCIATION ECO-HABILIS

- Création en 2017
- 2019 : partenariat avec la CCAS d'EDF à Nestier (65)
Animation d'ateliers pour les jeunes en colonie
- 2019 – 2020 : accompagnement de 8 mois grâce à l'ADEPFO
- 2020 : Budget Participatif Citoyen Montagnes de La Région Occitanie (80 000€)



➤ CENTRE DE FORMATIONS

- 2022 : 1ères formations adultes
- Réseau de centres de formations éco-construction Grand Sud-Ouest
- **Automne 2022 : formation Enduits Terre Savasco Tarbes**
- Objectif d'accueillir l'OPEC en 2023-2024



Proceso de diseño y construcción del prototipo de Sant Cugat

coeco

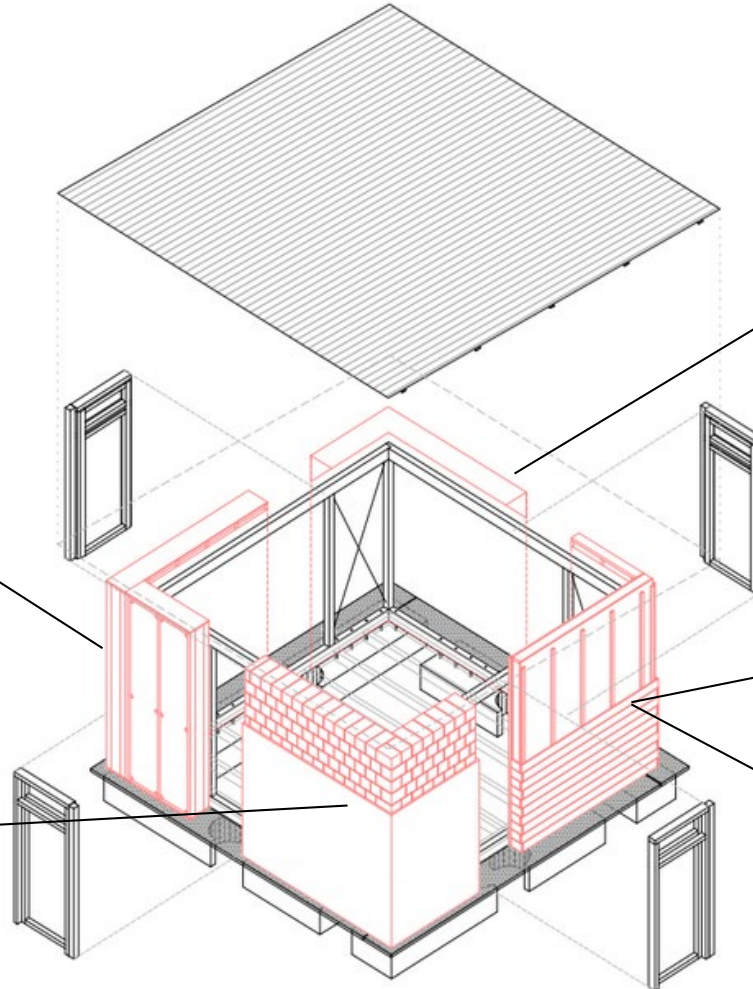
arqbag
cooperativa d'arquitectura

Prototipo ETSAV, StCugat (Catalunya)



Corteza y arcilla
Muro de paneles prefabricados de gran formato (tapial aligerado)

Corteza y arcilla
Muro de bloques de tierra aligerada (BTA)

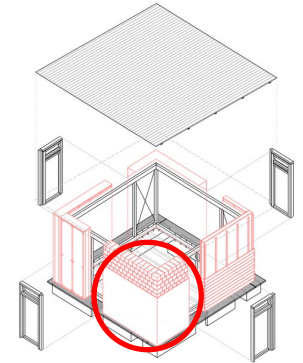


Panel aislante de medul·la y biopolímeros
Sistema SATE (Rehabilitación)

Granulado de médula
Aislamiento insuflado en cámara
Médula y cal
Mortero aligerado
Fachada ventilada

- Cuatro sistemas constructivos – diferentes contextos de intervención
- Coordinación simultaneidad trabajos en taller y obra



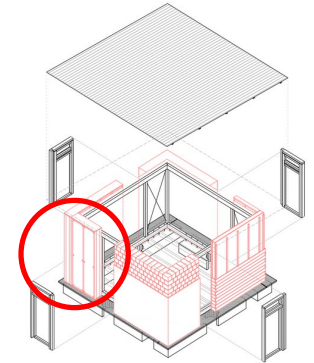


Bloques de tierra aligerada (BTA)



- Optimización formulaciones: cantidad agua, cantidad fibra >> densidad final bloque 800kg/m³
- Bloques de arcilla sin cal con 20% fibra (en peso)
- Seguimiento del secado: condiciones de secado protección de las fibras



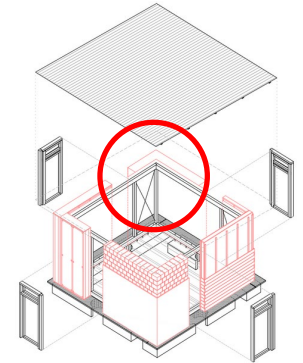


Paneles de gran formato de tierra aligerada (tapial prefabricado)



- Pruebas formulaciones: cantidad fibra - proceso tapiado >> densidad tapial 1050kg/m³
- 30% arena basta – 40% fibra – 25% arcilla – 5% cal (en volumen)
- Subestructura y tamaño piezas _ peso manipulación obra y transporte convencional





Aislamientos térmicos – paneles rígidos



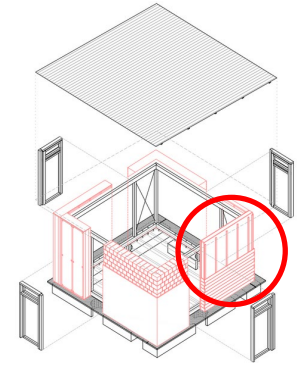
- Formulación: proporción de médula y aglutinante (alginad)
- Tamaño piezas y moldes: proporciones de la pieza
- estabilidad y regularidad pieza >> tiempo colocación, cantidad juntas
- Seguimiento del secado: condiciones y tiempo de secado (natural vs mecánica)





Desarrollo de los materiales

Prefabricación taller y laboratorio (Escala de pared)



Aislamiento térmico – relleno cámara



- Preparación fibras y relleno a granel de los paneles entramado ligero



Questions ? ¿ Preguntas ?