



Démonstrateurs de mises en œuvre d'isolants à base d'aérogels de silice

Etude de cas à l'INES

Etienne Wurtz, directeur de recherche CEA

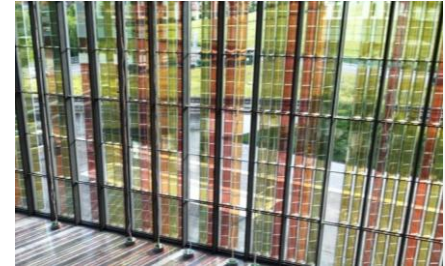
Introduction

Les innovations qui formeront la structure du système énergétique pour 2030-2050 existent déjà : matériaux super-isolants, vitrage actif, façade multi-fonctionnelle, modules photovoltaïques semi-transparents, panneaux hybrides pv/thermiques intégrés dans les composants de façade

Le développement de ces technologies innovantes reste limité en raison

- >> du refus de l'innovation du secteur de la construction
- >> des coûts de construction supplémentaires engendrés
- >> des difficultés liées à leur intégration dans la construction

Il s'agit de combler le fossé entre la recherche et la commercialisation à l'échelle réelle



Monitoring à l'échelle réelle de matériaux super-isolants

Présentation de trois études de cas visant à mettre en évidence les propriétés de l'aérogel intégré dans une structure expérimentale à échelle réelle

L'aérogel est un matériau poreux synthétique issu d'un gel, dans lequel le composant liquide du gel a été remplacé par un solvant. Cela permet d'obtenir un solide à basse densité et à conductivité thermique très faible

Conductivité thermique de l'aérogel:
40 % plus bas que l'air immobile et 60 % plus bas que l'isolation de laine minérale



Premier cas d'étude

PAREX.IT

- Un enduit isolant à base d'aérogel de silice
- Préparé sur place par mélange avec eau
- Appliqué par projection sur les façades
- Conductivité thermique d'autour de $0,026 \text{ W / (mK)}$
- Adapté à de nouvelles constructions mais avant tout à la réhabilitation de bâtiments anciens

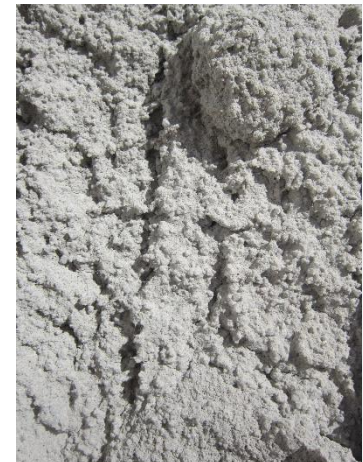


Maison INCAS : maison individuelle en brique monomur



Enseignements liés à l'expérimentation :

- Les données expérimentales ont permis de calibrer des modèles numériques détaillés
- La mise en place par projection permet de réduire le temps de pose
- Le niveau d'isolation correspond aux données expérimentales attendues
- Le comportement de l'enduit reste totalement stable après trois années



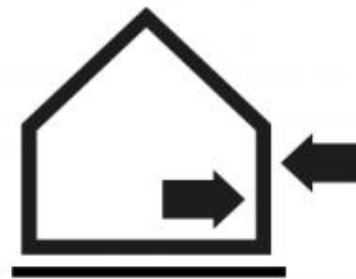
Second cas d'étude

PROJET EUROPEEN HOMESKIN H2020

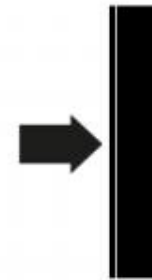
- Systèmes d'isolation composites innovants à plusieurs couches basés sur l'aérogel de silice
- Développement de produits abordables et reproductibles à l'échelle européenne



Suitable for **old** and **new** buildings



External and **internal** application



Space optimization
(low thickness)

FACT

Outil expérimental FACT "FAÇADE TOOL" pour évaluer le comportement d'une façade dans le secteur tertiaire

Une installation extérieure modulaire expérimentale permettant:

- De caractériser un système dynamique et une façade adaptative
- De valider un outil de simulation adapté à un composant
- De trouver des solutions au problème d'intégration technologique

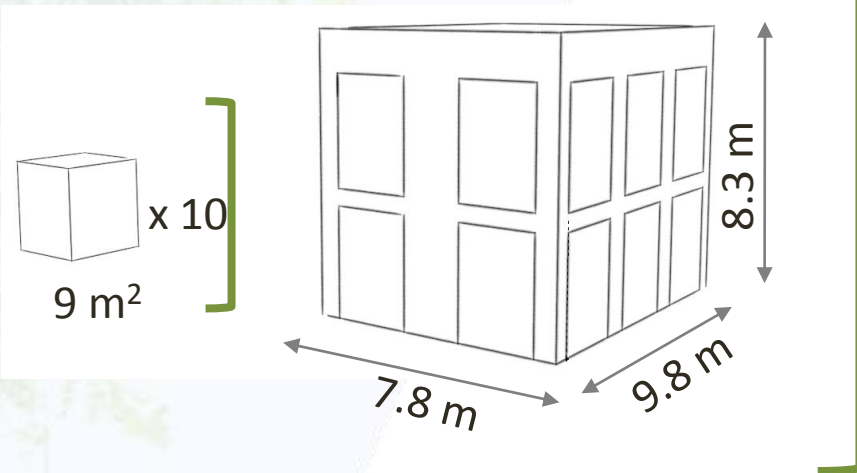


Concept FACT

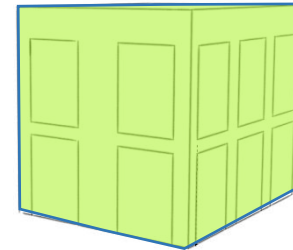
1 Géométrie/disposition

Environnement intérieur :

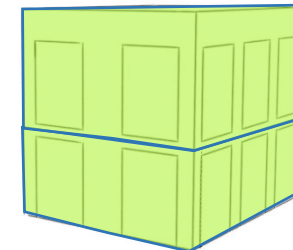
- Bureau seul
- Espace libre
- Résidentiel



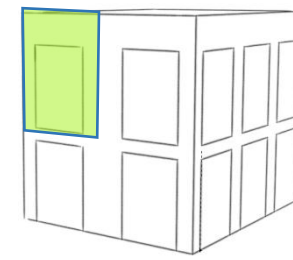
1 grande cellule test



2 cellules test pour chaque étage

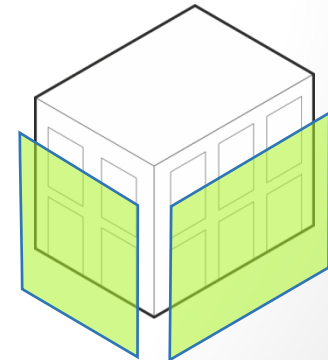
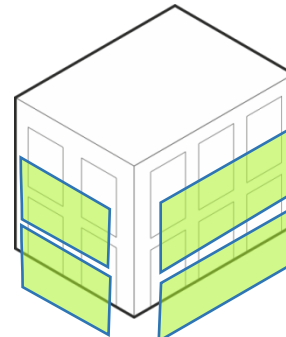
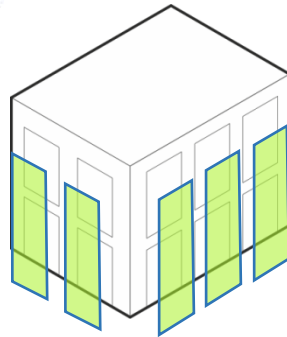
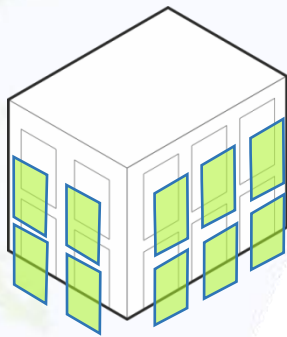


10 cellules test



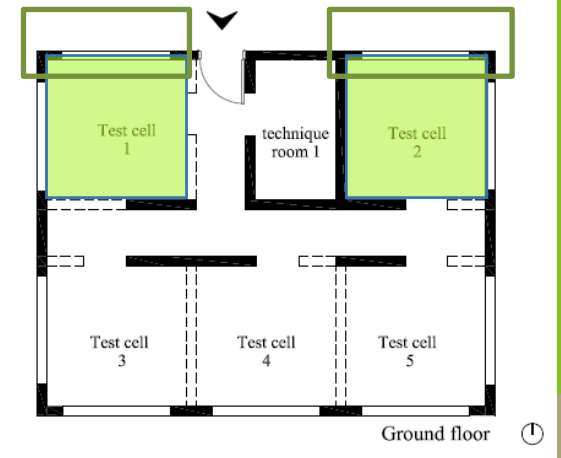
Type d'enveloppes

- Géométrie simple
- Façades lourdes ou légères
- Differentes épaisseurs façades
- Differentes hauteurs de façade



Etude comparative

- La structure est accrochée au mur pour éviter les ponts thermiques
- L'objectif est de comparer des éléments de façade identiques pour évaluer le potentiel de l'aérogel encapsulé par rapport à un isolant classique



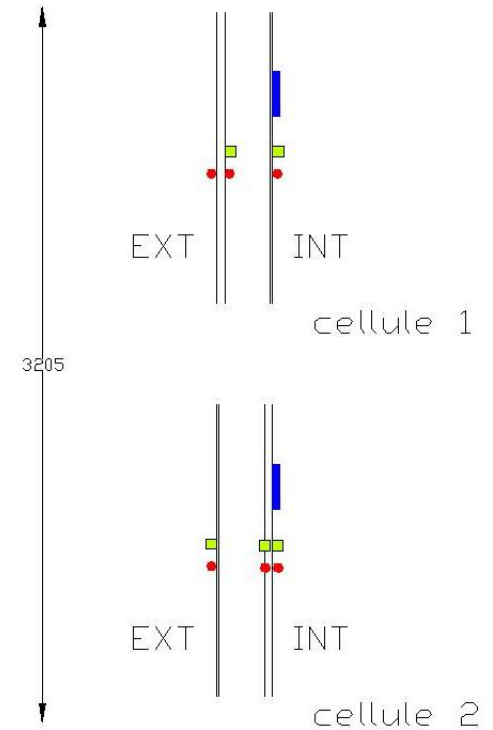
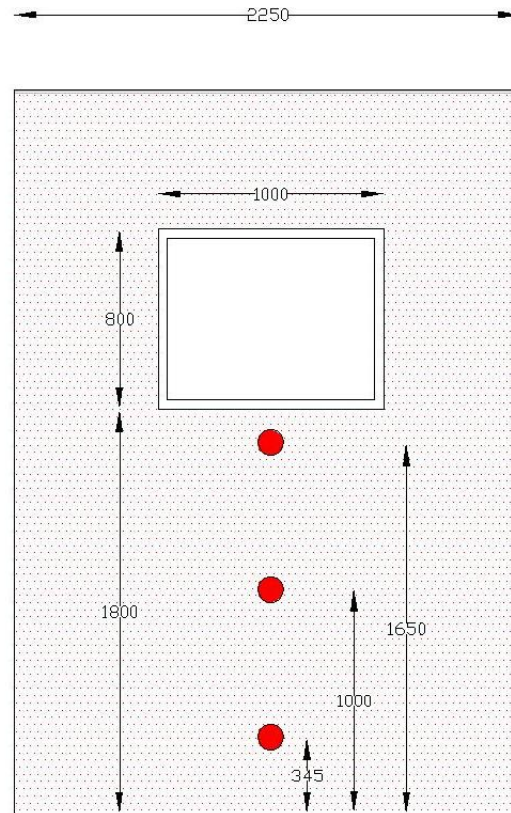
Etude de l'aérogel encapsulé

- **Objectif de l'activité expérimentale**

Évaluation de l'efficacité de l'application de l'aérogel dans un cas de rénovation

Comparaison d'une valeur de laboratoire par rapport à une cellule de test

Conductivité thermique attendue autour de $0,015 \text{ W} / (\text{mK})$



Troisième cas d'étude

PROJET EUROPEEN : WALLINONE H2020

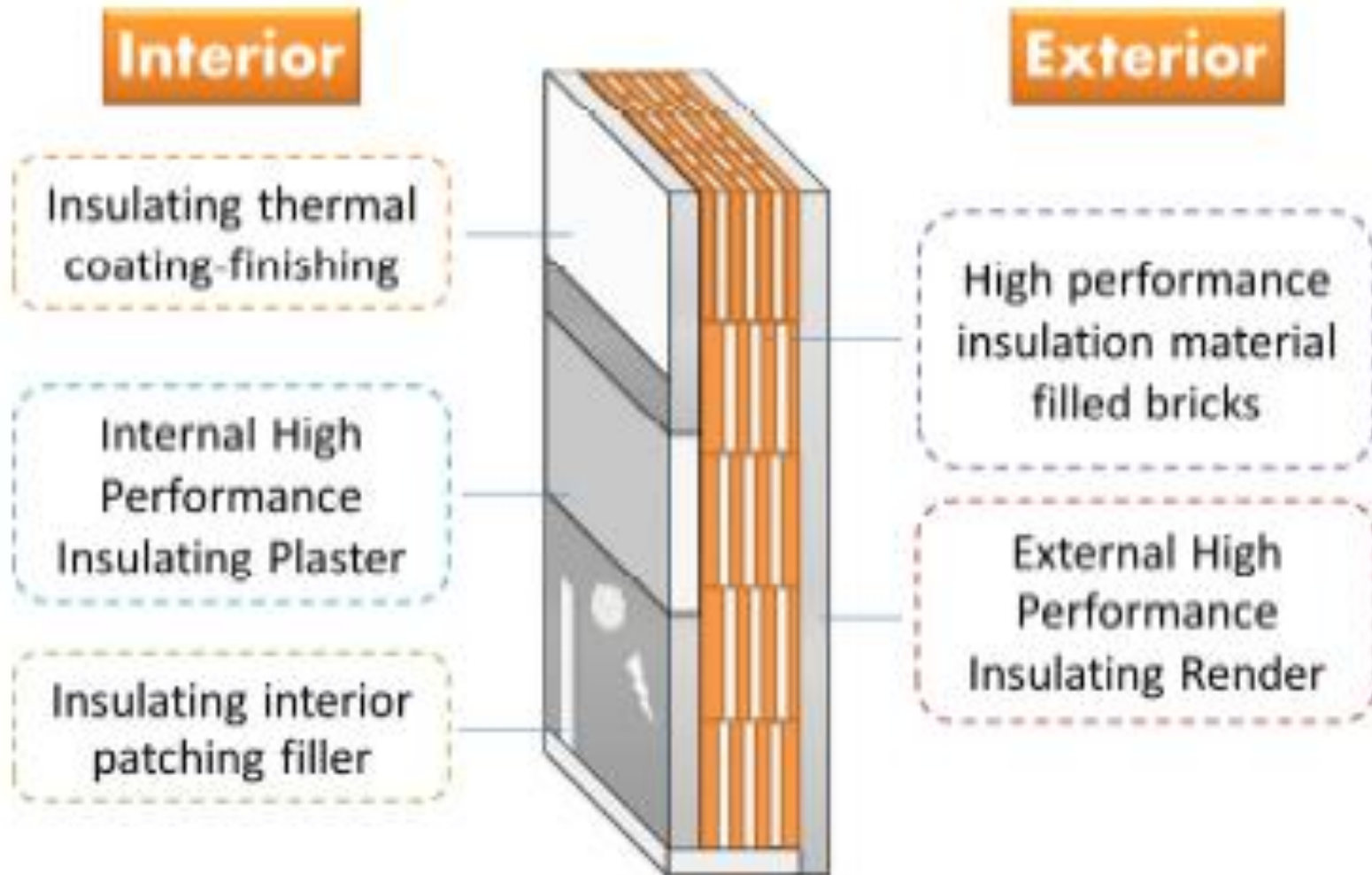
- Mélange d'aérogel avec des liants hydrauliques (Plâtre ou Ciment)
- Enduit de faible épaisseur à haute résistance thermique
- Réparation de fissures ou de défauts de plâtre superisolé
- Couches de plâtre à très faible emissivité
- Remplissage de briques pour renforcer la resistance thermique

Pertinence pour l'application au sein de monuments historiques

Utilisation dans le cas de réparations



Résumé des technologies développées



Conclusion et perspectives

Les isolants à base d'aérogels ont un fort potentiel notamment pour la réhabilitation

L'enjeu est lié à leur application

Différentes alternatives sont envisagées:

- La projection du mélange aérogel enduit de ciment
- L'application d'une couche de plâtre mélangée à l'aérogel à basse émissivité
- L'encapsulation de panneaux de grande dimension pour l'isolation par l'extérieur ou par l'intérieur



Name, Surname (Presenting)
Title of the paper