

# Arguments et avantages

Fixit 222 Aerogel  
Enduit thermo-isolant haute performance

# Efficacité énergétique

## Grandes pertes d'énergie via les murs extérieurs

25% des pertes de chaleur d'un bâtiment passent par les murs! Comme isolation périphérique ou à l'intérieur, Fixit 222 est très performant. En particulier pour l'assainissement énergétique d'anciennes constructions, l'enduit aérogel Fixit 222 offre l'excellente combinaison d'un enduit à la chaux naturelle et d'un matériau isolant haute performance.

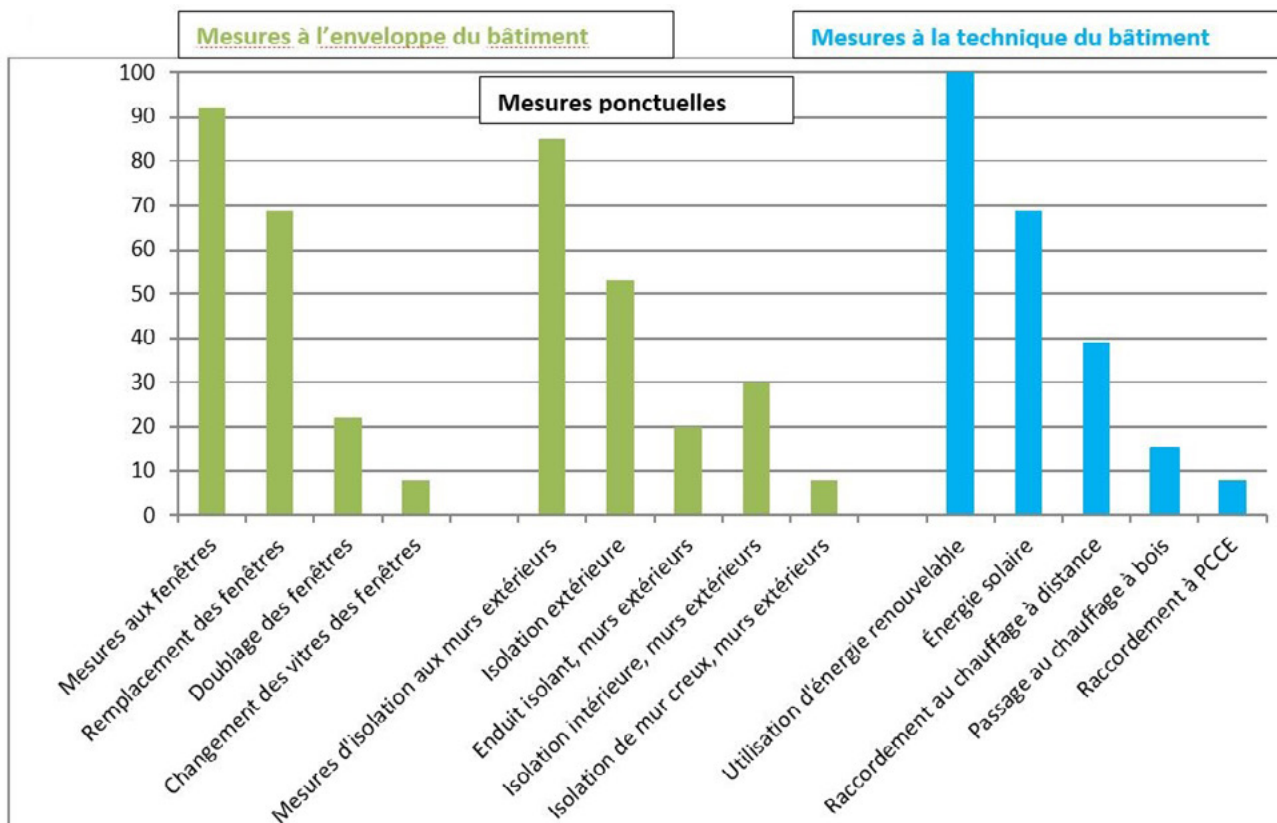
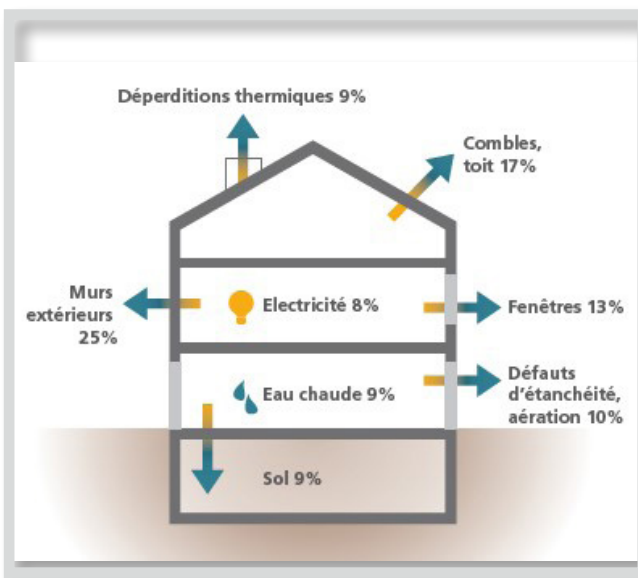


Vidéo : Référence

de l'aérogel  
en France



Programmes de financement de  
l'énergie selon les cantons pour  
les bâtiments classés



Doris Erhard, HSL

# Protection des sites

## Optique de la façade en vue rasante, après la rénovation



Lumière rasante sur la façade avec panneaux isolants. Les panneaux sont visibles, mais doivent être acceptés selon la norme SIA 243 "Isolation thermique extérieure crépie".



Lumière rasante sur la façade avec enduit isolant aérogel. L'isolation ne se voit pas.

## Les façades doivent raconter une histoire



Cette façade (à droite) a certes été rénovée et isolée, mais l'histoire de la maison s'est perdue.



Ici, la façade avec un enduit isolant aérogel raconte une histoire compréhensible.

# Amélioration des valeurs U

À partir de 3 cm d'isolation avec un enduit isolant aérogel, une amélioration de plus de  $\frac{2}{3}$  de la consommation d'énergie est obtenue sur une construction en briques. Ces 3 cm remplacent le

crépi conventionnel avec cette capacité d'isolation. Les premiers centimètres sont décisifs pour l'isolation de l'enveloppe du bâtiment !

## Maçonnerie de moellons 50 cm

Immeuble d'habitations Sissach

Valeur U calculée avant	Valeur U calculée après avec 5 cm Fixit 222 Enduit thermo-isolant ( $\lambda_D = 0,028 \text{ W/(m K)}$ )	Amélioration calculée en %
2,00 W/(m <sup>2</sup> K)	0,438	<b>env. 78 %</b>

Immeuble d'habitations Maschwanden

Valeur U calculée avant	Valeur U calculée après avec 5 cm Fixit 222 Enduit thermo-isolant ( $\lambda_D = 0,028 \text{ W/(m K)}$ )	Amélioration calculée en %
2,00 W/(m <sup>2</sup> K)	0,298	<b>env. 85 %</b>

## Briques pleines 30 cm

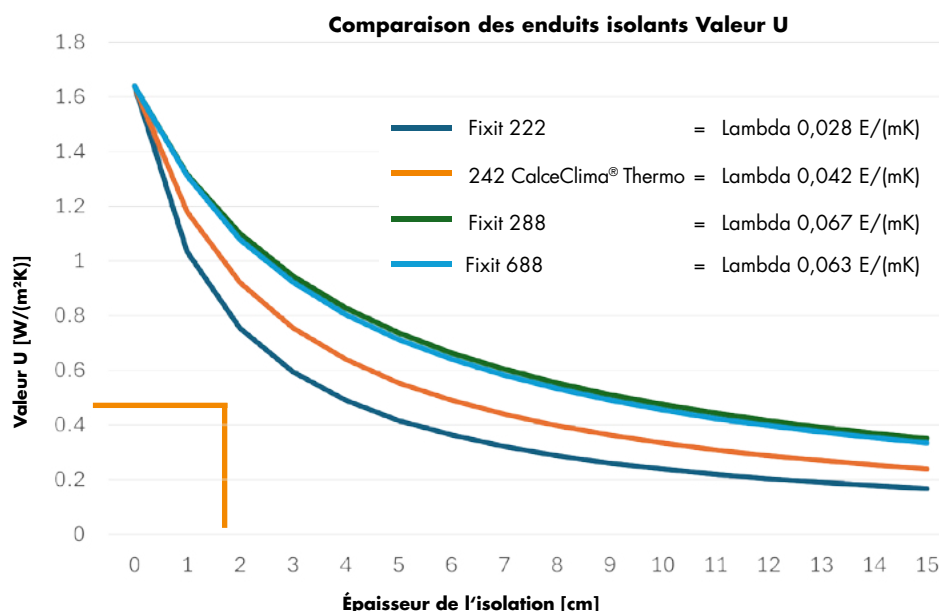
MFH Zürich

Valeur U calculée avant	Valeur U calculée après avec 5 cm Fixit 222 Enduit thermo-isolant ( $\lambda_D = 0,028 \text{ W/(m K)}$ )	Amélioration calculée en %
1,64 W/(m <sup>2</sup> K)	0,595	<b>env. 64 %</b>

MFH Rüti

Valeur U calculée avant	Valeur U calculée après avec 5 cm Fixit 222 Enduit thermo-isolant ( $\lambda_D = 0,028 \text{ W/(m K)}$ )	Amélioration calculée en %
1,64 W/(m <sup>2</sup> K)	0,417	<b>env. 75 %</b>

Amélioration des deux tiers de la consommation énergétique.



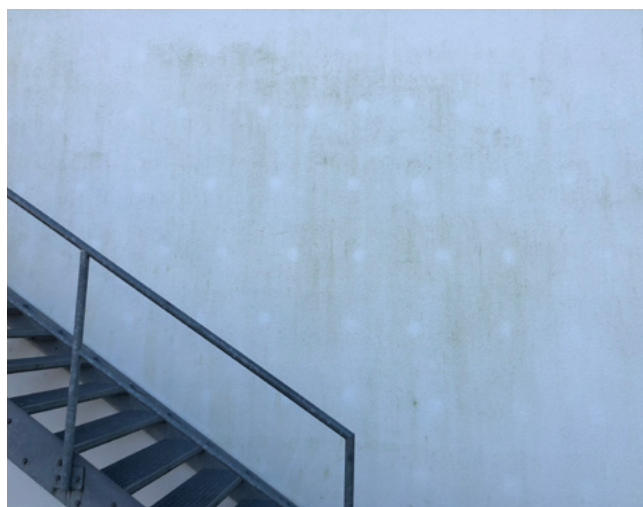
# Entretien et durée de vie

En règle générale, les façades isolées doivent être repeintes ou assainies après 15 ans. Ce n'est pas le cas d'une façade avec un enduit isolant aérogel. L'expérience des premières façades avec un enduit isolant aérogel, montre que l'entretien est quasiment nul. Pourquoi ? D'une part, l'épaisseur réduite de la couche crée une résistance thermique moindre de l'intérieur et d'autre part, l'effet de capillarité de l'enduit minéral, absorbant

l'humidité en surface, ne laisse aucune chance aux algues, champignons et nids d'araignées de proliférer. Grâce à l'enduit isolant aérogel, plus besoin non plus de chevilles pour la pose de panneaux isolants. Donc, pas de frais d'entretien.



Une façade avec aérogel de 10 ans, sans entretien



Une façade de 10 ans avec une isolation thermique extérieure crêpie

## Enduit isolant – Comparaison prix/performance

Prix indicatifs Fixit 222, env. 4 cm

Fixit 222, Lambda = 0.028 W/mK	Épaisseur 4 cm	Fr. / m <sup>2</sup> 240.00
Fixit 242	Épaisseur 8 cm	Fr. / m <sup>2</sup> 300.00
Fixit 288	Épaisseur 10,5 cm	Fr. / m <sup>2</sup> 280.00
Fixit 688	Épaisseur 9,5 cm	Fr. / m <sup>2</sup> 240.00

Avec le même coefficient U, le Fixit 222 est **jusqu'à 20 % moins cher** qu'un enduit isolant classique. Cela est dû à la plus grande consommation de matériaux et à la charge de travail plus élevée associée au plâtre isolant conventionnel.

# Entretien et durée de vie

## Comparaison de la durée de vie

### Enveloppe du bâtiment

Isolation du bâtiment, fenêtres, stores, stores à lamelles, toit

#### Isolation compacte :

Polystyrène 25 ans  
Panneaux de laine minérale 30 ans

#### Isolation de façade ventilée :

Revêtement en bois 30 ans  
Panneaux 30 ans  
Revêtement en Eternit, en bardeaux 40 ans

#### Enduit :

Enduit minéral pour façades, sur maçonnerie 40 ans ←  
Enduit synthétique pour façades, sur maçonnerie 25 ans  
Peinture silicate sur enduit pour façades (purement minéral) 25 ans  
Dispersion pour l'extérieur, revêtement pour supports minéraux 20 ans

L'enduit isolant aérogel a la même durée de vie qu'une structure en enduit classique. Les coûts de matériaux plus coûteux sont amortis à long terme grâce aux économies réalisées sur les coûts de

chauffage. Les isolations de façade faites d'isolants traditionnels ont une durée de vie beaucoup plus courte et doivent toujours être assainies.



# Domaines d'application

## Objectifs de l'enduit isolant aérogel sur des bâtiment protégé

- L'enduit isolant remplace l'enduit conventionnel dans la même épaisseur de couche, sans modifier l'aspect de la façade.
- La nouvelle façade affiche la même apparence que l'ancienne. L'isolation n'est pas visible, même en lumière rasante.
- Des isolations intérieures sont également réalisables, avec de faibles épaisseurs de couche, sans perte d'espace habitable.
- L'enduit isolant s'applique sans cavité. De plus, l'apparence des murs peut être fidèlement reconstituée.
- Le bâtiment est isolé sans joints. Ainsi, les ponts thermiques et les éventuels dommages au bâtiment sont évités.
- La diffusion de vapeur et la migration capillaire de l'humidité sont garanties. L'humidité dans la maçonnerie peut ainsi s'échapper vers l'extérieur, la maçonnerie reste sèche.
- La température de surface intérieure des murs extérieurs est nettement plus élevée malgré la faible épaisseur de l'isolation et dégage un agréable sentiment de bien-être.
- La faible épaisseur de la couche permet de conserver une bonne luminosité à l'intérieur. La profondeur des fenêtres avec l'enduit isolant aérogel reste la même qu'avant, avec l'enduit conventionnel.



*La faible épaisseur de la couche préserve la luminosité à l'intérieur*

Si, pour des raisons de physique du bâtiment ou de protection du patrimoine, les exigences pour chacun des éléments ne peuvent être respectées, il faut démontrer comment, en tenant compte des améliorations apportées aux éléments de construction

non concernés par la transformation, l'exigence systémique pour les transformations est respectée. L'autorité compétente est apte à réduire les exigences si l'intérêt public peut être mieux protégé.



Rénovation énergétique des façades



Brochure «Patrimoine et énergie»

# Domaines d'application

## Choix possibles en termes de rénovation énergétique pour les bâtiments non protégés

Le schéma ci-dessous présente les exigences requises et les différents choix possibles.

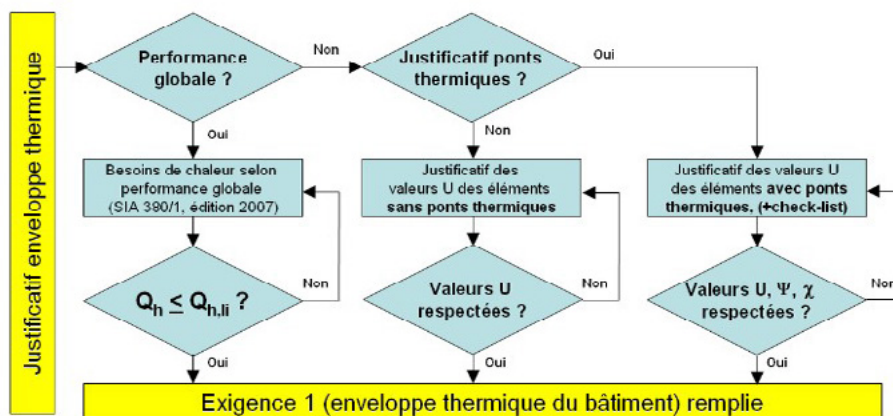


Figure 1: choix de la procédure de justification

Pour les bâtiments non protégés, la législation laisse le libre choix au maître d'ouvrage entre deux modes de justification. La justification par performances ponctuelles et la justification par performance globale. S'agissant de monuments historiques, les exigences sont assouplies.

**Justification par performances ponctuelles :** fixe les valeurs U maximales admises pour chaque élément de construction.

Murs : 0,25 W/m<sup>2</sup>K pour des transformations selon SIA, avec le programme bâtiment 0,2W/m<sup>2</sup>K.

**Justification par performance globale :** protection thermique /besoin en chaleur de chauffage selon SIA 380/1. Les différentes valeurs U peuvent être choisies librement.

### Exemple d'une rénovation complète avec un enduit isolant aérogel :



Avant la rénovation



Après la rénovation



## Exemple : transformation & optimisation de l'isolation thermique Frongartenstrasse 11, St. Gall

Une couche d'enduit isolant aérogel de 4 cm permet de réduire de moitié la consommation d'énergie lors d'une rénovation complète, ceci sans modifier l'aspect de la façade.

Applicable lors d'une rénovation complète, avec un libre choix de la valeur U. L'isolation des bâtiments des années 40 à 70 peut ainsi être réalisée en conservant l'aspect de la façade. La protection du site est garantie, notamment dans les quartiers résidentiels. La maison ne doit pas être classée monument historique.



Valeurs de mesure à télécharger en PDF

### Autres avantages

- Pas de prolifération de champignons et d'algues grâce à la capillarité et à l'ouverture à la diffusion. Ainsi, l'entretien de la façade est minimisé.
- Pas de tombée d'air froid sur les murs extérieurs et pas de formation de moisissures à l'intérieur. Le climat d'habitation est donc agréable et sain.
- En remplacement d'un enduit de 3 cm, on obtient déjà une amélioration énergétique de 50%.
- Non inflammable, utilisable dans la vieille ville, donc sans danger pour l'homme et l'animal.
- Isolation invisible. La protection du site est assurée.



Brochure rénovation énergétique des bâtiments



Brochure École d'ingénierie et d'architecture Fribourg

*Avec l'enduit isolant haute performance Aerogel, on a moins d'entretien sur la façade.*

# Avantages de l'enduit isolant aérogel

## Avantages de l'enduit aérogel avec une isolation intérieure

Critique	Panneaux	Enduit isolant	Motif
Peinture des murs	droit	courbe	Enduit isolant : ancien aspect
Solutions des détails	difficile	facile	Facile avec l'enduit à projeter
Cavités	possible	pas possible	Facile avec l'enduit à projeter
Absorption d'eau	long	court	Enduit isolant : relativement rapide avec une grande répartition
Développement de poussière	oui	non	Machine dehors, découpe et ponçage des panneaux à l'intérieur
Temps d'attente 30 mm égalisation	30 jours	21 jours	Enduit d'égalisation : 1 jour par mm, enduit isolant : 3 semaines
Espace perdu	9 cm	3 cm	Par un enduit d'égalisation et des panneaux isolants, ou seulement par un enduit isolant avec aérogel.
Suppléments pour les angles et bords	oui	aucun	Plus de travail avec les panneaux qu'avec un enduit isolant



En général, le Fixit 222 est environ 20% plus coûteux que les panneaux en mousse minérale. Cette différence s'équilibre toutefois grâce aux avantages mentionnés ci-dessus. Le physicien du bâtiment dispose d'une variante simple avec l'aérogel pour les cavités et les détails et le maître d'ouvrage peut préserver les formes et l'histoire de son bâtiment.. De plus, la construction est achevée plus rapidement, avec moins de poussière et un temps de pose plus court. L'espace perdu est bien moins important qu'avec des panneaux isolants et un enduit d'égalisation. Ne sous-estimons pas les suppléments pour les angles et bords ainsi que les temps de séchage des panneaux isolants.

### Résumé

D'un point de vue global, l'enduit isolant aérogel est aussi cher que les panneaux isolants, mais plus sûr, avec des solutions de détail simples.



Brochure :  
Isolation intérieure avec Fixit 222 Aerogel

« *Les assainissements des anciens bâtiments doivent raconter une histoire !* »



Isolation intérieure avec enduit isolant aérogel  
(1<sup>er</sup> prix Aerogel Award de l'EMPA 2021)



Isolation intérieure avec doublage

# Confusion avec les valeurs lambda

## Comment comprendre l'indication de la valeur lambda ?

### Valeur de laboratoire $\lambda$

Les fiches techniques des fabricants d'enduits isolants indiquent parfois une "valeur de laboratoire mesurée". Souvent, des valeurs particulièrement bonnes, qui ne correspondent pas aux propriétés réelles (masse volumique sèche, etc.) sont alors prises en compte. Pour les calculs énergétiques, ces valeurs ne peuvent pas être utilisées, mais doivent être reprises conformément aux prescriptions de la SIA 279 (enduits isolants 0.08 W/mK).

### Valeur $\lambda$ 10

Cette valeur indique que la conductivité thermique a été mesurée à une température moyenne de 10 °C. La mesure peut avoir été effectuée dans le cadre d'un rapport d'essai dans un institut de contrôle selon la norme correspondante. Dans la plupart des cas, il s'agit d'une valeur unique. Cette valeur ne doit pas être prise en compte, car elle ne comprend aucun supplément (p. ex. pour le vieillissement). Le nombre d'échantillons ne correspond pas non plus aux prescriptions de la SIA 279.

### Valeur nominale $\lambda$ D

Pour obtenir la valeur nominale de la conductivité thermique, des essais doivent être réalisés par un institut d'essai accrédité (par ex. EMPA) sur un nombre d'éprouvettes bien défini et conformément à la prescription d'essai correspondante (SIA 279:2011) (contrôle externe). Les effets du vieillissement sont également pris en compte dans la détermination de la valeur nominale  $\lambda$  D. Le Fixit 222 Aerogel Enduit thermo-isolant affiche par exemple une valeur nominale  $\lambda$  D de 0,028 W/(mK). C'est le seul enduit isolant à être soumis à un contrôle externe et confirmé par la SIA.

La norme SIA 380/1 "Isolation thermique dans le bâtiment" constitue la base légale pour le calcul des besoins en chaleur de chauffage. Norme SIA 380/1 :

«... Pour la conductivité thermique des matériaux d'isolation thermique, il convient d'utiliser les valeurs de dimensionnement selon SIA 279. Pour les produits sans preuve de contrôle ... les valeurs de dimensionnement selon SIA 279, tableau 1, colonne "sans surveillance" sont applicables.»

### Résumé :

Seuls les produits soumis à un contrôle externe peuvent être repris de la valeur lambda confirmée. Pour les enduits isolants non soumis à un contrôle externe, la valeur de 0,08 W/mK doit être reprise de la norme SIA 279.

Le Fixit 222 Aerogel Enduit thermo-isolant est ainsi un enduit isolant pratiquement 3 fois plus performant que les autres enduits isolants (facteur 2,85).

*Performance isolante  
presque trois fois  
supérieure*

# Questions fréquemment posées

## 1. Pourquoi l'enduit isolant aérogel est-il plus cher que les autres enduits isolants ?

Faux. L'enduit isolant est assez coûteux à l'achat, mais à long terme, en tenant compte des frais de chauffage, l'entretien et la durée de vie, la façade recouverte d'un enduit conventionnel est plus coûteuse.

## 2. L'aérogel contient des substances dangereuses ?

Non. Nous avons fait contrôler le matériau par deux entreprises externes. Elles affirment toutes deux que le matériau ne contient aucune substance toxique ou cancérigène. Le matériau est à base de chaux. Il présente la même composition (à l'exception de l'aérogel) qu'un mortier de chaux historique. L'aérogel lui-même est une roche de silicate remplie d'air. L'enduit isolant peut également être éliminé normalement dans la benne à gravats.



Externe  
Évaluation de sécurité

## 3. Je suis maître d'ouvrage et je ne veux rénover que la façade de ma maison qui n'est pas classée monument historique ? Est-ce que la valeur individuelle U doit être atteinte ?

La loi sur l'énergie permet d'atteindre soit une valeur individuelle, soit une valeur systémique. Pour les bâtiments protégés et non classés, il est toutefois possible d'indiquer à l'autorité locale que, pour des raisons esthétiques, seule l'épaisseur de l'enduit doit être appliquée. La valeur U est plus basse par rapport aux directives, mais une partie significative est isolée (rapidement de 40% à 60%).

## 4. Les décorations de la façade vont disparaître avec l'enduit isolant aérogel

Faux. En Suisse, de nombreux bâtiments historiques sont dotés de corniches, de chaînes d'angle et d'ornements essentiels pour les alentours. Ceux-ci peuvent être conservés, car seul le crépi existant est remplacé. Les calculs ont montré le caractère négligeable des ponts thermiques, sans que le bâtiment ne perde de sa qualité d'isolation.

## 5. Fixit SA a déjà acquis une bonne expérience avec l'enduit isolant aérogel ?

Oui. Après deux ans de développement, menés en collaboration avec l'Empa, Fixit AG a mis sur le marché en 2012 l'enduit isolant aérogel. Les premiers ouvrages ont fait l'objet de mesures de physique du bâtiment et ont affiché d'excellentes valeurs. Une dizaine d'années d'observation des premières maisons permet de constater la parfaite efficacité du produit et son aptitude à l'assainissement de bâtiments anciens.

Le rapport de l'Institut Fraunhofer en Allemagne, qui a observé l'enduit isolant aérogel sur une longue période, en témoigne également.



Évaluation  
Institut Fraunhofer

## 6. Les efforts ne sont-ils pas trop importants pour un assainissement énergétique ?

Non. Entre-temps, les obstacles administratifs se sont considérablement amenuisés, de sorte que l'effort en vaut certainement la peine. Même si le bâtiment est enveloppé d'un échafaudage durant une courte période, les habitants se réjouiront ensuite d'un climat agréable et sain. Le planificateur régional garantit une phase de construction rapide et efficace.

# Questions fréquemment posées

## 7. Je suis maître d'ouvrage. Comment m'assurer que les travaux d'enduction sont correctement exécutés ?

Pour Fixit AG, seuls les entrepreneurs régionaux disposant d'une expérience en matière de transformations et d'enduits isolants aérogels sont susceptibles d'exécuter les travaux. Tous les autres ne reçoivent pas nos produits. De plus, le projet est toujours suivi par un conseiller régional.

## 8. L'enduit isolant aérogel remplit les conditions en termes de protection incendie ?

Oui. L'enduit isolant aérogel est incombustible et peut être utilisé dans des endroits à constructions contiguës, comme dans les vieilles villes ou les immeubles de grande hauteur. Il répond aux exigences en matière de protection incendie tout comme un enduit à la chaux normal.

## 9. Quelle est la durée de vie d'un enduit thermo-isolant aérogel ?

L'enduit isolant aérogel a une durée de vie calculée de 40 ans. Les spécialistes chargés de nous calculer la déclaration environnementale et d'établir les appels d'offres nous le confirment. (Carbotech AG).

## 10. Quelle est l'évaluation du cycle de vie de l'enduit isolant aérogel ?

L'enduit isolant en aérogel ne peut pas être évalué individuellement, il nécessite l'ensemble du concept de la maison. Cela doit être recalculé à plusieurs reprises et individuellement, ce n'est qu'alors qu'un bilan écologique exact peut être établi. **Cependant avec une épaisseur d'isolation raisonnable les points d'impacts environnementaux sont faibles et représentent un bon équilibre écologique, l'impact environnemental est mineur.**



Rapport d'MPA  
Comportement  
au feu



européen  
Évaluation  
technique

Les arguments et avantages de l'utilisation d'aérogel pour les doublages et les maçonneries de pierres sont disponibles dans les brochures correspondantes.

### Enduit aérogel pour doublages

- Les marques des chevilles disparaissent
- Optimisation de l'isolation thermique
- Pas de marquage des panneaux
- Pas de chevillage ultérieur nécessaire
- Moins de condensation sur la surface
- Pas de cavité entre les couches d'isolation



vers la brochure

### Enduit isolant aérogel pour les maçonneries à simple mur

Outre des enduits de fond légers conventionnels, Fixit SA propose également un enduit isolant aérogel qui permet de planifier des maçonneries à simple mur plus minces, afin de générer davantage d'espace habitable. Avec une application de 3,5 cm d'enduit isolant aérogel, l'épaisseur totale est réduite de 11 cm.



vers la brochure

# Références



Cité Tony Garnier avec des murs pignons, F - Lyon



Mühlestock Madiswil



Assainissement d'un immeuble d'habitations, St. Ga



Cité Tony Garnier, mit bemalten Fassaden, F-Lyon



Pavillon Thouvenel, F-Paris

**Bureaux de vente régionaux**

Région Ouest / France  
1880 Bex VD  
Tel. +41 (0)24 463 05 45  
ventes@fixit.ch

Région Centre  
5113 Holderbank AG  
Tel. +41 (0)62 887 53 63  
verkauf.mitte@fixit.ch

Région Nord  
8112 Otelfingen ZH  
Tel. +41 (0)43 711 77 11  
verkauf.nord@fixit.ch

Région Est  
7204 Untervaz GR  
Tel. +41 (0)81 300 06 66  
verkauf.ost@fixit.ch

**fixit.ch**

