



# Stabilité de forme



Effets des différences  
de température

Isolations thermiques: comparatif



La pierre suisse et sa force naturelle





# Sommaire

Avant-propos	3
L'importance de la stabilité de forme	4
Test pratique	5
Isolation thermique extérieure crépie	6
Façades ventilées	8
Toits plats	10
La laine de pierre – un matériau, de nombreux avantages	12
Autres informations techniques	14
Conseil et service	15

## Impressum

**Editeur:** Flumroc SA, [www.flumroc.ch](http://www.flumroc.ch)

**Texte:** Alpha Media AG, [www.alpha-media.ch](http://www.alpha-media.ch)

**Mise en page:** DACHCOM.LI AG Communication, [www.dachcom.li](http://www.dachcom.li)

# Editorial

Qu'il s'agisse d'un vêtement chic, de l'oeuvre d'un artiste connu ou du sofa d'un designer, la valeur et l'utilisation d'un objet dépendent de sa capacité à conserver autant que faire se peut sa forme originelle. Tout le monde en convient. La stabilité de forme des matériaux isolants ne fait malheureusement souvent pas l'objet d'une telle considération. Cette stabilité de forme a une influence déterminante sur la fonction ainsi que sur la durée de vie des parties de bâtiment et peut permettre d'éviter de coûteuses réparations.

La Haute école inter-Etat de Buchs SG (NTB) a analysé dans le cadre d'un test les panneaux d'isolation thermique qui sont particulièrement résistants. Le résultat est éloquent: Même soumises à des contraintes extrêmes, les isolations en laine de pierre Flumroc restent stables.



## L'importance de la stabilité de forme

La stabilité de forme est un critère de qualité essentiel.

«Le mouvement c'est la santé et ça ne coûte rien». Un dicton qui est toutefois doublement faux si on l'applique aux bâtiments: le fait que des éléments de construction bougent peut en effet entraîner des dommages et la réparation de ces derniers coûter beaucoup d'argent. Ceci s'applique en particulier aux panneaux isolants des façades ou des toits, qui peuvent se dilater ou se contracter sous l'effet de la chaleur ou du froid. C'est surtout entre l'hiver et le printemps que les enveloppes extérieures des bâtiments sont soumises à des variations de température qui peuvent être extrêmes. Ceci vaut en particulier pour les éléments de façades foncés, photovoltaïques, de plus en plus utilisés.

Etant donné que la loi en vigueur prescrit des enveloppes de bâtiments bien isolées, on opte en général pour des isolations épaisses. Il peut donc arriver que la température reste globalement stable sur la partie intérieure de l'isolation thermique (construction porteuse), alors que la partie extérieure est soumise à des fluctuations de température qui peuvent atteindre jusqu'à 70 °C. Si un panneau isolant possède une faible stabilité de forme, il va se dilater ou se contracter. Ces mouvements peuvent générer des forces importantes.

On utilise des isolations stables de forme pour les façades solaires.

### Un critère de qualité essentiel

Par conséquent, si l'on n'accorde pas une attention suffisante à la stabilité de forme des panneaux isolants lors de la planification de la construction, les mouvements des matériaux provoqués par les changements de température peuvent endommager l'enveloppe du bâtiment, ce qui peut entraîner des frais élevés. La stabilité de forme de l'isolation thermique a une grande influence sur la qualité ainsi que sur la durée de vie de l'enveloppe. En outre, si la déformation entraîne l'apparition d'espaces entre les panneaux, la protection thermique d'une isolation n'est plus garantie, tandis que leur fonction de protection acoustique et incendie s'en trouvera elle aussi compromise.

C'est pourquoi la stabilité de forme est une qualité essentielle d'un matériau isolant. Et cette stabilité peut varier considérablement d'un produit à un autre. Des tests scientifiques ont montré (voir page 5) que des panneaux isolants en matière plastique présentaient une dilatation thermique de 8 à 12 fois supérieure à celle des produits isolants en laine de pierre Flumroc.



# Test pratique

Une comparaison sérieuse de différents produits dépend de deux facteurs essentiels: premièrement, les produits en question doivent être analysés selon des critères scientifiques et, deuxièmement, les tests doivent être réalisés sur un site neutre. C'est la raison

Les différences de résistance thermique sont importantes.

pour laquelle Flumroc a chargé l'Institut des systèmes énergétiques de la Haute école inter-Etat de Buchs SG (NTB) de tester la «dilatation thermique des panneaux isolants». Ont été testés dans ce contexte des panneaux isolants pour trois domaines d'utilisation différents, à savoir: «isolation thermique extérieure crépie», «façade ventilée» et «toit plat». Le but du test était de montrer dans quelle mesure des panneaux isolants fabriqués à partir de différents matériaux se dilataient lorsque soumis à de grandes différences de température.

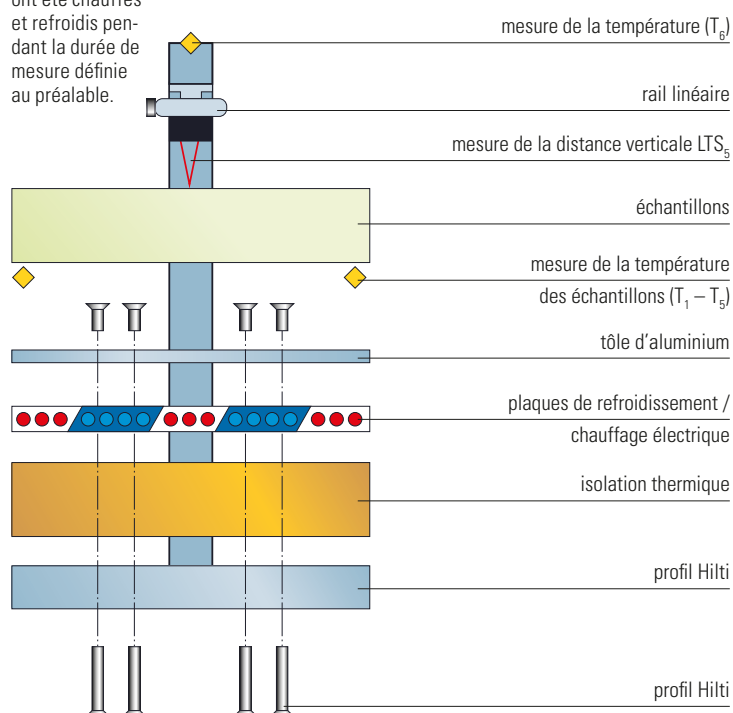
## Des résultats tangibles

Pour ce faire, un dispositif de mesure ad hoc a été conçu, dispositif qui comprenait notamment des thermomètres, des capteurs laser, une plaque de refroidissement (cryostat) ainsi qu'un câble chauffant électrique. Les capteurs ont permis une évaluation des plus complète et donc de relever le changement précis que subissaient les panneaux isolants. Les techniciens ont d'abord réglé la plaque de refroidissement sur  $-15^{\circ}\text{C}$ . Pendant que le côté inférieur des panneaux était refroidi, le côté supérieur était maintenu à une température constante de  $24^{\circ}\text{C}$ . Une fois la température souhaitée atteinte, les valeurs mesurées ont été enregistrées. On a ensuite réglé à  $+80^{\circ}\text{C}$  la valeur cible pour le câble chauffant, tandis que les capteurs enregistraient en permanence les changements que subissaient les panneaux pendant l'échauffement.

L'évaluation des mesures réalisées a porté dans un premier temps sur la dilatation des panneaux isolants en fonction de la température. L'installation de test a permis aux experts de relever les taux de dilatation pour chaque niveau de température. Il s'est agi dans un deuxième temps d'analyser la courbure des surfaces des panneaux. Les résultats furent les suivants: les isolations thermiques en matières plastiques présentent une dilatation thermique de 8 à 12 fois plus importante que les isolations en laine de pierre Flumroc. De même, les panneaux qui se dilataient le plus présentaient également la courbure la plus importante.

Lors du test, les panneaux isolants ont été chauffés et refroidis pendant la durée de mesure définie au préalable.

Schéma du dispositif de mesure, frontale





# Isolation thermique extérieure crépie

Les isolations thermiques extérieures crépies figurent parmi les systèmes de façades les plus souvent utilisés en Suisse. Elles sont considérées comme des solutions très économiques et sont de surcroît très simples et rapides à monter.

Les exigences posées à ces systèmes sont très élevées, car ces derniers, qui font partie de l'enveloppe du bâtiment,

doivent supporter des contraintes élevées dues à l'humidité, à la chaleur et au froid. Ces contraintes nécessitent donc l'utilisation de matériaux particulièrement résistants. La stabilité de forme de ces derniers est un critère déterminant. Son importance est d'autant plus

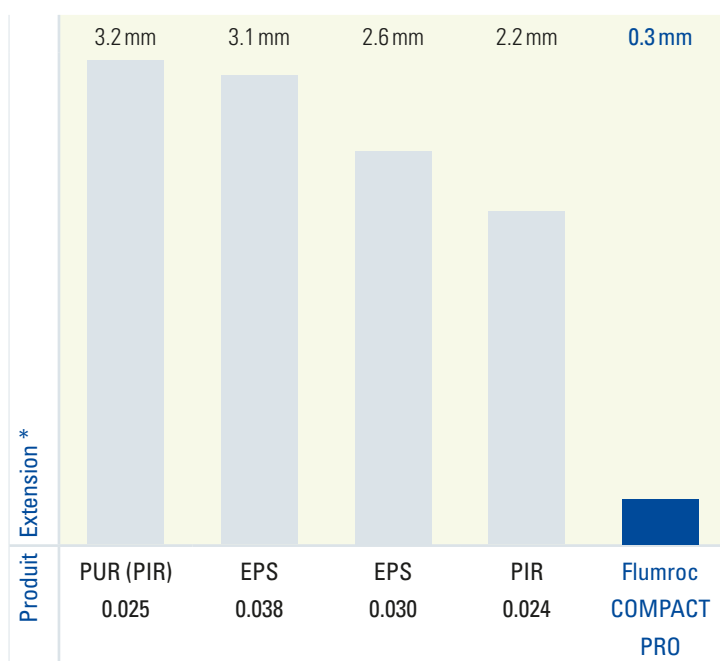
évidente si nous considérons les dimensions des façades. Si certains panneaux isolants se déforment sous l'effet de la chaleur, alors cela peut induire des dilatations non souhaitées qui portent atteinte à la qualité et donc à la durée de vie du système dans son ensemble.

Le panneau isolant  
Flumroc COMPACT PRO  
reste pratiquement  
stable de forme à 100 %.

## Cinq produits testés

L'Institut des systèmes énergétiques de la Haute école inter-État de Buchs SG (NTB) a, sur mandat de Flumroc, testé cinq panneaux isolants classiques en différents matériaux utilisés pour l'isolation thermique extérieure crépie. La dilatation du matériau due aux changements de température a été ici déterminante (voir tableau).

\*Dilatation de différents panneaux isolants pour un écart de température de 60 degrés et une largeur de un mètre.



Le test a montré des différences importantes entre les divers groupes de matériaux: les panneaux fabriqués à partir de polyuréthane (PUR), de polyisocyanurate (PIR) ainsi que de polystyrène expansé (EPS) se dilatent et se recourbent nettement plus que les produits en laine de pierre par exemple. Pour ce qui est de la dilatation, il y a un facteur de 10 entre le meilleur et le plus mauvais panneau. Le panneau isolant Flumroc COMPACT PRO a obtenu les meilleurs résultats lors de ce test: pour un panneau d'un mètre de long, la dilatation maximale n'est que de 0.3 millimètre, alors que cette même dilatation atteignait des valeurs pouvant aller jusqu'à 3.2 millimètres pour d'autres produits. Le panneau isolant Flumroc COMPACT PRO pour les isolations thermiques extérieures crépies se dilate très peu et reste pratiquement stable de forme à 100 %. Une propriété qui garantit une longue durée de vie du système dans son ensemble.

Photo de droite: Les façades sombres sont soumises à d'importantes variations de températures.







# Façades ventilées

Les systèmes ventilés sont considérés comme les Rolls-Royce des surfaces de façades. Ils sont non seulement solides et durables, ce qui n'est pas toujours le cas pour d'autres types de construction, mais offrent également aux planificateurs de très nombreuses possibilités au niveau du choix de la forme et du matériau pour le revêtement.

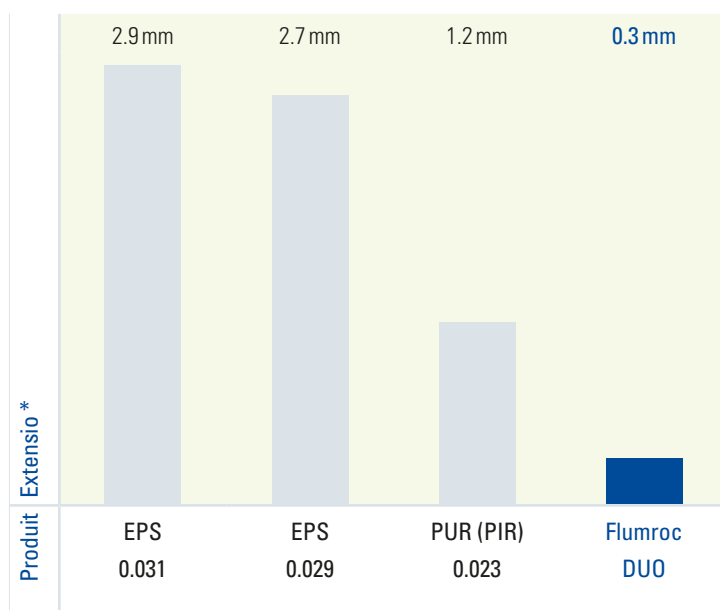
Le revêtement peut faire appel à divers éléments: grands panneaux, bardeaux, bois, pierre, verre ou éléments photovoltaïques. L'élément clé d'un système de façade est la couche ventilée entre l'isolation et le revêtement. L'air qui y circule évacue l'humidité et fonctionne comme une zone tampon. Pour que le principe de la façade ventilée puisse déployer tous ses avantages, il faut une interaction parfait-

te entre le revêtement, la sous-construction et l'isolation. Cette dernière doit également fonctionner sans problème même en cas d'importantes fluctuations de température et ne pas présenter une dilatation trop importante. La stabilité de forme de la couche isolante est un élément essentiel dans ce contexte.

## Quatre produits testés

L'Institut des systèmes énergétiques de la Haute école inter-Etat de Buchs SG (NTB) a également testé la stabilité de forme de quatre panneaux isolants classiques en différents matériaux utilisés pour les façades ventilées. Il s'est agi surtout de mesurer la dilatation des panneaux en fonction des changements de température (voir tableau).

\* Dilatation d'un panneau de 1 mètre de large pour une différence de température de 60 °C



Le test a également permis de constater pour les panneaux isolants des systèmes de façades ventilées de grandes différences entre les divers groupes de matériaux: les panneaux fabriqués à partir de polyuréthane (PUR), de polyisocyanurate (PIR) ainsi que de polystyrène expansé (EPS) se dilatent et se recourbent nettement plus que les produits en laine de pierre par exemple. Pour ce qui est de la dilatation, il y a un facteur de 10 entre le meilleur et le plus mauvais panneau. Le panneau isolant Flumroc DUO s'est avéré remarquablement stable: pour un panneau d'un mètre de long, la dilatation maximale n'est que de 0.3 millimètre, alors que cette même dilatation atteignait des valeurs pouvant aller jusqu'à 2.9 millimètres pour d'autres produits.

Photo de droite:  
Museum d'art dal  
Grischun Cuira







## Toits plats

Un toit plat fait aujourd'hui partie de la configuration standard de la plupart des grands bâtiments. Il est économique, permet une utilisation optimale de la hauteur maximale de la construction et peut également servir d'emplacement pour des installations techniques ou encore comme terrasse pour les habitants.

Les toits plats doivent respecter des exigences strictes en raison de leur exposition: la chaleur, le rayonnement UV, la neige, la pluie et le froid ne les ménagent pas. Un critère décisif pour la résistance d'un toit plat est la stabilité de forme des matériaux isolants utilisés. Son importance sera d'autant plus évidente si nous considérons les dimensions de près. Lorsqu'une surface de cette importance est soumise au rayonnement solaire, l'isolation se dilate, ce qui peut induire des mouvements non souhaités de l'ensemble du revêtement.

### Six produits testés

Dans le domaine des toits plats, l'Institut des systèmes énergétiques de la Haute école inter-Etat de Buchs SG (NTB) a été chargé par Flumroc d'analyser la stabilité de forme de six panneaux fabriqués à partir de différents matériaux, panneaux que l'on trouve sur le marché. Il s'agissait tout d'abord d'étudier la dilatation des panneaux soumis à des changements de température (voir tableau).

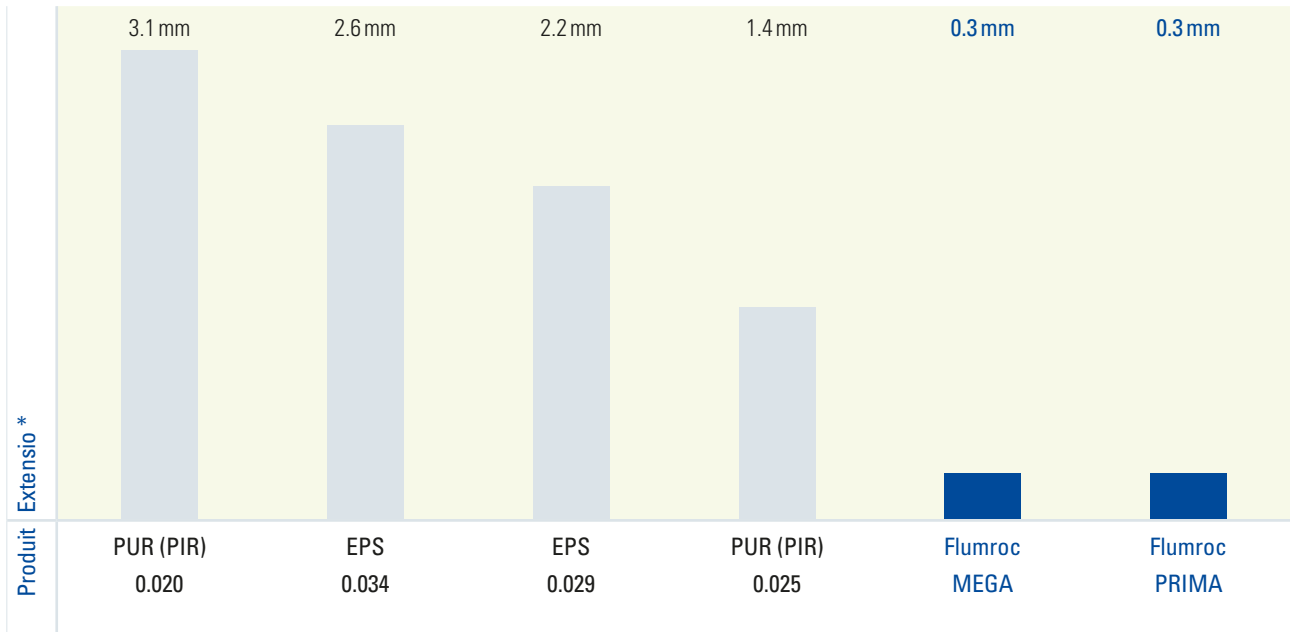
Comme on a pu le constater avec les produits pour les façades, le test effectué avec des panneaux destinés à être utilisés sur des toits plats a révélé des écarts importants entre les différents matériaux: les panneaux fabriqués à partir de polyuréthane (PUR), polyisocyanurate (PIR) ainsi que de polystyrène expansé (EPS) se dilatent et se recourbent nettement plus que les produits en laine de pierre par exemple. Pour ce qui est de la dilatation, on constate un facteur de 10 entre le meilleur et le plus mauvais panneau. Les panneaux isolants Flumroc PRIMA et MEGA ont obtenu les meilleurs résultats lors du test: pour un panneau d'un mètre de large, la dilatation maximale est de 0.3 millimètre seulement. D'autres produits obtiennent ici des valeurs pouvant aller jusqu'à 3.1 millimètres. Les panneaux isolants Flumroc PRIMA et MEGA conçus pour les toits plats restent pratiquement stables à 100 %, et ce, même en cas d'importantes fluctuations de température.



Photos de droite et de gauche:  
Le centre logistique Aldi à Perlen  
(source: Sika Suisse SA)



\* Dilatation d'un  
panneau de 1 mètre  
de large pour une  
différence de tem-  
pérature de 60 °C.





# La laine de pierre – un matériau, de nombreux avantages

## Isolation thermique

Les matériaux isolants en laine de pierre Flumroc veillent à ce que la chaleur reste à l'intérieur en hiver et à l'extérieur en été. La vaste palette de produits proposée par le fabricant offre la solution adaptée à chaque domaine d'application, qu'il s'agisse de la construction bois, métallique ou massive. Les matériaux isolants Flumroc assurent en outre aux planificateurs une marge de manœuvre importante et sont simples à monter.

## Protection acoustique

En raison de la structure du matériau, la laine de pierre de Flumroc convient parfaitement pour l'isolation acoustique des bâtiments. Elle atténue les bruits indésirables entre les différentes pièces et protège efficacement contre les nuisances sonores provoquées par le trafic ferroviaire, les routes, les chantiers et les avions.

## Stabilité de forme

La stabilité de forme est une caractéristique essentielle d'un produit isolant et a une grande influence sur la qualité ainsi que sur la durée de vie des façades et des toits. Les panneaux isolants en laine de pierre Flumroc se distinguent par une stabilité de forme particulièrement élevée et constituent donc un élément important pour une enveloppe de bâtiment durable et de haute qualité.

## Protection incendie

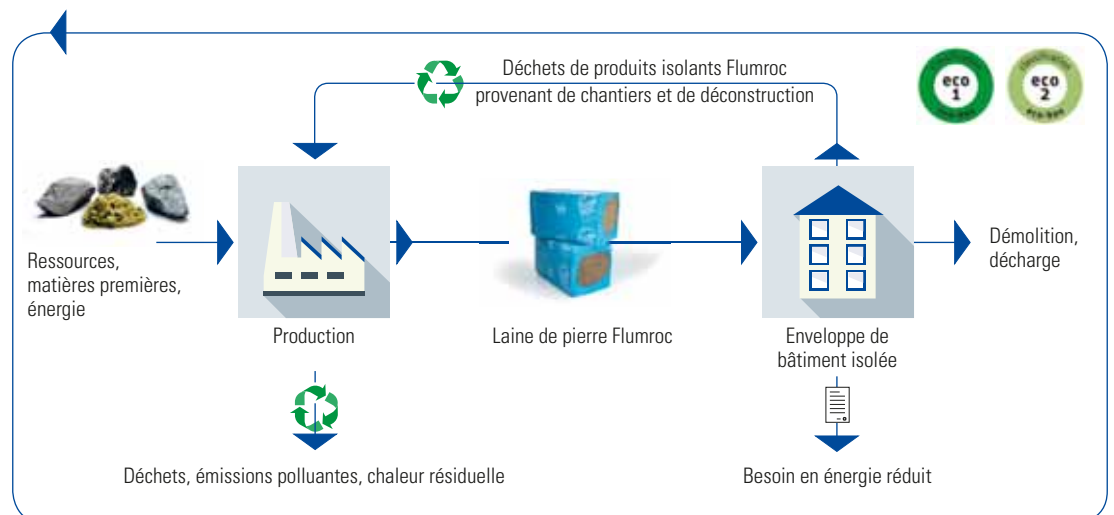
Les propriétés naturelles de la laine de pierre font que celle-ci ne brûle pas et donc qu'elle ne nécessite aucune adjonction de retardateur de feu chimique. En outre, grâce au mélange de roches spécial utilisé, les produits isolants en laine de pierre Flumroc présente un point de fusion supérieur à 1000 °C. Ils contribuent donc grandement, en cas d'incendie, à freiner la propagation des flammes, à maintenir les chemins de fuite dégagés et à empêcher que le feu ne se propage à d'autres parties du bâtiment.

## Ecologie

Les produits isolants de Flumroc répondent aux exigences les plus strictes en matière de construction saine et écologique. La production de la laine de pierre génère et entretient un circuit fermé: les déchets de la production, les restes de chantiers et la laine de pierre provenant de démontage sont collectés, compressés en briques et réutilisés à 100 % comme matière première. Presque tous les produits en laine de pierre Flumroc sont certifiés «ECO-1».

La Génération FUTURO de Flumroc est un type de laine de pierre qui répond aux exigences les plus sévères en matière de climat ambiant. Des produits fabriqués avec un liant exempt de formaldéhyde et particulièrement intéressants pour les espaces intérieurs.

Un bilan énergétique et écologique global tient compte de toute la durée de vie d'un produit, de l'extraction de la matière première au recyclage.











## Autres informations techniques

Le vaste savoir-faire de Flumroc repose sur de longues années d'expérience. Savoir pour quelles solutions d'isolation opter au bon moment est un avantage certain. Flumroc partage ce savoir-faire.

### Service en ligne

Tous les documents, comme les fiches techniques produits, les détails concernant l'application et d'autres documents techniques sur le thème de l'isolation, sont à votre disposition à tout moment, que ce soit via votre ordinateur ou votre téléphone portable. Le canal qu'utilise Flumroc sur Youtube propose de nombreuses vidéos ainsi qu'une foule d'informations utiles sur la laine de pierre, l'isolation thermique ainsi que la protection incendie et phonique.

Vous trouverez dans notre domaine Service de précieux outils de calcul pour la pratique de la construction, des informations produits les plus récentes ainsi que le calendrier des expositions, consultable en tout temps.

[www.flumroc.ch](http://www.flumroc.ch)

Rendez-nous visite sur Youtube.

### Publications

Nous vous proposons un vaste choix de matériels d'information sous forme papier, que vous pouvez également facilement commander via notre site web ou par téléphone.



# Conseil et service



## Votre interlocuteur

Nos conseillers se rendent rapidement sur place, où que vous soyez en Suisse. Vous trouverez sur notre site web les coordonnées du conseiller Flumroc le plus proche de chez vous.

Le conseiller de vente Flumroc de votre région vous aide volontiers à planifier et à mettre en oeuvre des mesures d'isolation thermiques efficaces ainsi que des solutions éprouvées pour la protection incendie et acoustique.

Notre équipe de conseillers comprend des spécialistes dûment formés dans le domaine des produits de construction et de l'isolation technique. Ils ont acquis leur expertise sur le terrain et continuent à se former en permanence.

[www.flumroc.ch/consultant](http://www.flumroc.ch/consultant)

## Distributeurs et service de livraison

### Service de livraison au départ de Flums

Les commandes de produits en stock passées avant 11 heures du matin sont livrées le jour suivant sur le chantier ou au dépôt. Le décompte se fait exclusivement via le commerçant spécialisé de votre choix. Notre liste des prix, que vous trouverez sur notre site web [www.flumroc.ch](http://www.flumroc.ch) vous fournit toutes les informations utiles sur notre offre.

### Distributeurs

Vous trouverez chez de nombreux distributeurs de matériaux de construction de votre région des produits isolants Flumroc prêts à être emportés.

### Fournisseurs de systèmes

Les produits destinés aux systèmes de cloisons et les panneaux isolants Flumroc COMPACT PRO sont disponibles uniquement auprès des fournisseurs de systèmes.

La laine de pierre  
Flumroc. Protection  
incendie et sécurité.

[www.flumroc.ch/1000degres](http://www.flumroc.ch/1000degres)



Sous réserve de modifications. En cas de doute, veuillez prendre contact avec nous.

## Swiss made

La laine de pierre Flumroc est produite essentiellement à partir de roches provenant du canton des Grisons voisin.

Plus de 230 collaborateurs assurent le conseil, la production et la livraison de produits isolants haut de gamme destinés à l'isolation thermique et phonique ainsi qu'à la protection incendie.

**Flumroc. La laine de pierre suisse.**

[www.flumroc.ch](http://www.flumroc.ch)



FLUMROC SA, Champ-Vionnet 3, CH-1304 Cossonay-Ville, +41 81 734 13 11, [romandie@flumroc.ch](mailto:romandie@flumroc.ch)  
FLUMROC AG, Industriestrasse 8, Postfach, CH-8890 Flums, +41 81 734 11 11, [info@flumroc.ch](mailto:info@flumroc.ch)