

THERMOSTOP®-PLUS



L'ORIGINAL
éprouvé des millions de fois depuis 1990

**Le support isolant pour les consoles murales
des revêtements de façades ventilées**

- économique
- thermo-isolant
- résistant à la compression
- résistant à la corrosion

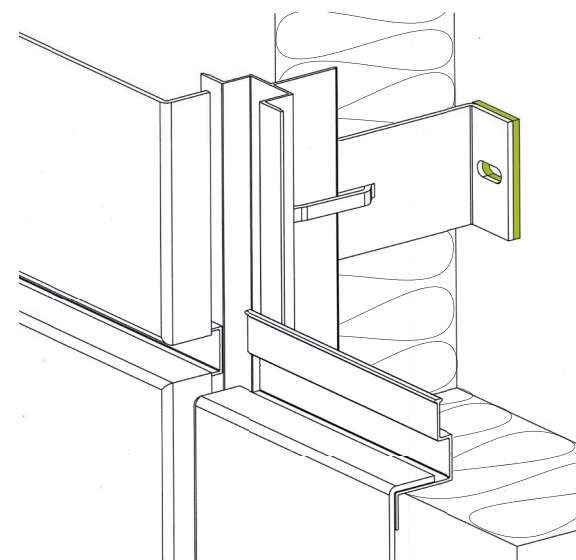
Protection contre la chaleur et la corrosion de la façade entre le support mural et le mur extérieur

• thermo-isolant	0.08 - 0.09 W/mK
• plage élastique selon Hook	6 - 14 N/mm ² (domaine élastique linéaire)
• léger	4.2 kg/m ² (à 6 mm d'épaisseur)
• viscoélastique	résistance aux chocs = 15 kJ/m ²
• cellules fermées	coefficient d'absorption de l'eau < 0.3 %
• prêt à l'emploi	pas de traitement supplémentaire
• faible épaisseur	4 - 6 mm, pas de moment de flexion supplémentaire dans la cheville
• pose traversante	pose rapide
• égalisant	en cas de petits défauts de planéité
• autoextinguible	classe de feux B1 selon DIN 4102 ; pour la Suisse : V.3 selon AEAI
• recyclage	entièrement recyclable
• imputrescible	haute résistance aux produits chimiques

THERMOSTOP®-PLUS est livré sur mesure avec une configuration de perçage pour la pose traversante ou par calage. Le conditionnement, les unités et l'étiquetage sont fournis sur demande.

THERMOSTOP®-PLUS est également disponible en modèle autocollant.

6 mm de THERMOSTOP®-PLUS ont les mêmes effets thermiques que 12 mm de PVC rigide ou 15 mm de stratifié (Trespa, Resoplan, etc.).



Conductivité thermique des consoles murales

Aluminium	200 W/mK
Acier	60 W/mk
Inox	15 W/mk

Conductivité thermique des supports

HDPE (polyéthylène) rigide	0.38 W/mk
PP (polypropylène)	0.20 W/mk
Papier rigide	0.20 W/mk
PVC (polychlorure de vinyle)	0.17 W/mk
THERMOSTOP®-PLUS	0.08 - 0.09 W/mk

Caractéristiques techniques des supports plastiques THERMOSTOP®-PLUS (1 - 10 mm)

Matériau : PVC rigide, avec mousse à cellules fermées

Epaisseurs	Résistance à la compression (domaine élastique linéaire) selon DIN EN ISO 844	Contrainte de compression pour 30 % de tassement selon DIN EN ISO 844
1 - 2 mm	> 6 N/mm ²	> 12 N/mm ²
3 mm	> 8 N/mm ²	> 15 N/mm ²
4 mm	> 11 N/mm ²	> 18 N/mm ²
5 mm	> 11 N/mm ²	> 18 N/mm ²
6 mm	> 13 N/mm ²	> 18 N/mm ²
8 mm	> 13 N/mm ²	> 18 N/mm ²
10 mm	> 14 N/mm ²	> 19 N/mm ²

Densité brute	> 0.70 g/cm ³	selon DIN EN ISO 1183-1
Module d'élasticité E (après essai de traction)	1000 N/mm ²	selon ISO 527-2
Coefficient de dilatation linéaire -30°C - +50°C	0.08 mm/m°C	selon ISO 11359-2
Dureté Shore	~ 60	selon DIN ISO 48-4
Température de ramollissement Vicat / VST Vicat A	76 °C	selon ISO 306 procédé A50
Conductivité thermique	0.08 - 0.09 W/mK	selon DIN EN 22007-4
Absorption d'eau après 7 jours	< 0.3%	selon DIN EN ISO 62
Classe de feux	B1 S.3 Classe 1 M1 Classe 1 V0-5V C-s3, d0	selon DIN 4102-1 (DE) selon AEAI (CH) selon BS 476-7 (UK) selon NF P92-501 (FR) selon UNI 8457 et 9174 (IT) selon UL 94 (USA) selon DIN EN 13501-1 (Europe)

Toutes les valeurs indiquées sont réputées approximatives et peuvent varier en fonction de la méthode de traitement utilisée et de l'échantillon (de test).



La solution économique pour réduire les ponts thermiques liés aux ancrages de revêtements de façades ventilées

1. Situation de départ

Les revêtements de façades ventilées répondent à des exigences très élevées en termes d'esthétique, de choix des matériaux et de physique du bâtiment. Ils sont composés d'une ossature intérieure porteuse, d'une enveloppe thermique extérieure, d'une lame d'air et, pour finir, d'un revêtement qui protège le bâtiment contre les intempéries et lui confère son esthétique.

Le revêtement de façade est fixé sur l'ossature intérieure au moyen de rails, consoles et ancrages. Les consoles traversant l'enveloppe thermique, elles provoquent des pertes de chaleur de 15 à 60 % plus élevées qu'une isolation ininterrompue. Les exigences en matière de protection thermique étant de plus en plus élevées et les isolations thermiques de plus en plus épaisses, le pourcentage des déperditions ponctuelles supplémentaires augmente d'autant plus et ne peut plus être négligé^[1].

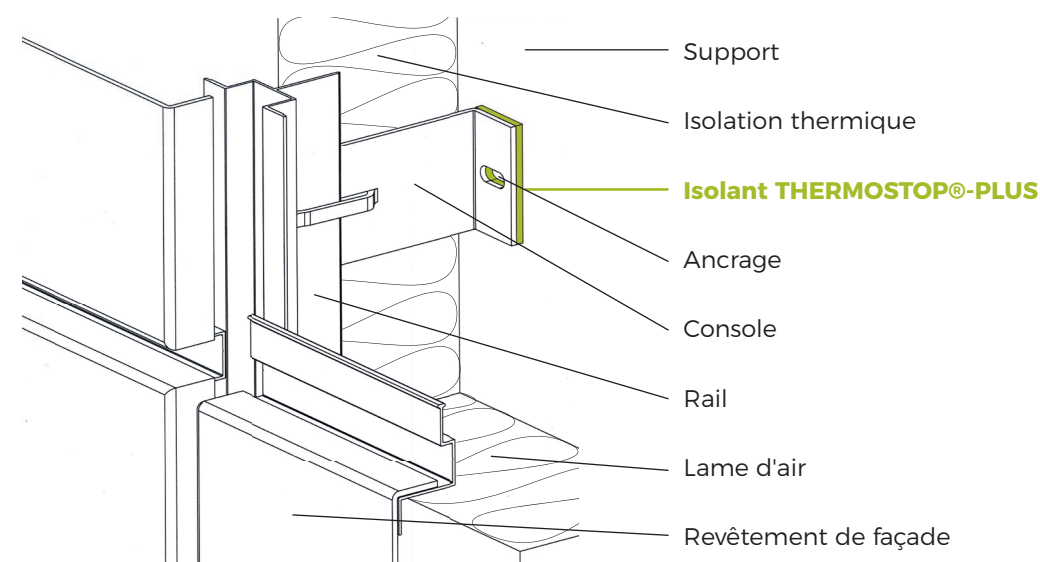
La réglementation thermique allemande (EnEV) impose la prise en compte des ponts thermiques locaux dans le calcul des besoins annuels en chauffage des bâtiments.

2. Ponts thermiques liés aux ancrages

Les ancrages créent des ponts thermiques locaux fortement influencés par

- la conductivité thermique de chaque élément de construction et de son épaisseur,
- la conductivité thermique des couches des éléments de construction et de leurs surfaces de contact de part et d'autre de la couche isolante suite à l'effet de propagation (zone d'influence).

L'isolant THERMOSTOP®-PLUS stoppe efficacement la dissipation de chaleur entre les consoles et le support et empêche la formation de condensation en hiver entre le support chaud et les consoles froides, protégeant ainsi les consoles contre la corrosion.



[1] Dr Joachim Achtziger : « Neue Erkenntnisse über den Wärmebrückeneinfluss von Wärmedämmstoffhaltern und Verankerungen » (Nouvelles connaissances sur l'influence des ponts thermiques pour les supports d'isolation thermique et les ancrages), conférence IBK 202, 29-30/11/95

[2] Ch. Tanner : « Hinterlüftete Fassaden » (Façades ventilées), rapport final F + E n° 127378, sept. 92

[3] « Wärmebrücken von hinterlüfteten Fassaden » (Ponts thermiques des façades ventilées), rapport final n° 158740, sept. 96

[4] FVHF - Focus No. 15 « Bestimmung der Wärmetechnischen Einflüsse von Wärmebrücken bei vorgehängten hinterlüfteten Fassaden » (Détermination de l'influence thermique des ponts thermiques sur les façades suspendues ventilées)

3. Conductivité thermique des matériaux

Les matériaux utilisés de nos jours pour les consoles et les isolants présentent les valeurs de conductivité thermique suivantes :

Consoles/sous-structure

Aluminium	200 W/mK
Acier	60 W/mk
Inox	15 W/mk
Bois	0.14 W/mk

Isolant

HDPE (polyéthylène) rigide	0.38 W/mk
PP (polypropylène)	0.20 W/mk
Papier rigide	0.20 W/mk
PVC (polychlorure de vinyle)	0.17 W/mk
THERMOSTOP®-PLUS	0.08 - 0.09 W/mk

Les sous-structures en bois (monocouche ou croisé) entraînent des pertes de chaleur supplémentaires d'env. 10 à 20 %. Ces constructions peuvent être calculées selon DIN 4108-5.

La fixation de revêtements de façades lourds, notamment la pierre, nécessite un grand nombre d'ancrages par m². Des études réalisées par le Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche (EMPA)^[2] ont déjà montré en 1992 que 3,5 ancrages en acier inoxydable par m² entraînent une perte de chaleur supplémentaire de 23 %, voire jusqu'à 42 % si l'isolation est mal réalisée. Ces mêmes études ont démontré que l'utilisation d'un support plastique entre le mur de l'ouvrage et la console réduit considérablement la déperdition thermique. Depuis, le projet « Wärmebrücken von hinterlüfteten Fassaden » (Ponts thermiques des façades ventilées) a bénéficié d'un large soutien et fait l'objet d'une étude de l'EMPA^[3]. L'association allemande des matériaux et éléments de construction pour façades suspendues ventilées (FVHF) a publié un document spécial à ce sujet^[4]. Lors des études de l'EMPA, notre isolant THERMOSTOP®-PLUS a été testé dans sa version de 6 mm d'épaisseur.

Les résultats du rapport mentionné ci-dessus peuvent se résumer comme suit :

Grandeur mesurée	Valeur K	Perte supplémentaire pour 1 console par m ²	Perte supplémentaire pour 1 console en %
Constructions	W/m ² K	W/K	*
1. Mesure de la valeur 0, mur ininterrompu, laine de verre 100 mm, λ = 0.03 W/mK	0,263	-	0
2. idem lattes bois monocouche (a = 60 cm)	0,318	0,055	21
3. idem lattes bois croisées (a = 60 cm)	0,296	0,033	13
4. idem avec consoles acier, section 2 x 60 mm	0,333	0,042	16
5. idem avec consoles acier, section 2 x 60 mm, avec THERMOSTOP®-PLUS 6 mm	0,313	0,030	11
6. idem avec consoles alu, section 4 x 60 mm	0,395	0,079	30
7. idem avec consoles alu, section 4 x 60 mm, avec THERMOSTOP®-PLUS 6 mm	0,324	0,037	14

Pour les constructions 4 à 7, on a utilisé 1,7 console par m².

* Perte supplémentaire en % avec 1 console/m². Avec le double de consoles par m², la perte supplémentaire par m² ainsi que le pourcentage de perte supplémentaire doublent également.

- Les lattes de bois monocouche ou croisées augmentent la déperdition thermique des façades ventilées respectivement de 21 % et de 13 %.
- Les consoles en aluminium provoquent environ deux fois plus de déperdition thermique que les consoles en acier.

- Notre isolant THERMOSTOP®-PLUS réduit notablement la déperdition thermique locale de 35 à 60 %.

4. THERMOSTOP®-PLUS

4.1. Utilisation

THERMOSTOP®-PLUS a été développé pour le marché suisse en 1990 et a depuis satisfait aux critères rigoureux du bâtiment, avec plus de 60 millions d'unités posées. En Allemagne, les premiers bâtiments ont été réalisés en 1996 ; depuis, plus de 50 millions d'unités ont été installées, avec d'excellents résultats. THERMOSTOP®-PLUS est installé entre le support et la console. On procède ensuite généralement à une simple pose traversante, à une pose par calage ou à la fixation d'un THERMOSTOP®-PLUS autocollant au pied de la console avant la mise en place.

4.2. Caractéristiques techniques

Les propriétés spécifiques de THERMOSTOP®-PLUS sont les suivantes :

Épaisseurs	Résistance à la compression (domaine élastique linéaire) selon DIN EN ISO 844 (référence)	Contrainte de compression pour 30 % de tassement selon DIN EN ISO 844 (référence)
1 – 2 mm	> 6 N/mm ²	> 12 N/mm ²
3 mm	> 8 N/mm ²	> 15 N/mm ²
4 mm	> 11 N/mm ²	> 18 N/mm ²
5 mm	> 11 N/mm ²	> 18 N/mm ²
6 mm	> 13 N/mm ²	> 18 N/mm ²
8 mm	> 13 N/mm ²	> 18 N/mm ²
10 mm	> 14 N/mm ²	> 19 N/mm ²

Densité brute : **> 0,70 g/cm³ pour une épaisseur de 1 à 10 mm**
(des densités brutes plus faibles sont déconseillées !)

Coefficient d'absorption d'eau : < 0,3% DIN EN ISO 62

Classe de feux : B1 DIN 4102-1

Plus d'informations sous « Caractéristiques techniques » à la page 3.

4.3. Comportement à long terme

L'isolant THERMOSTOP®-PLUS est soumis à peu de contraintes thermiques, car il est posé derrière l'isolation. Il subit par ailleurs une contrainte de compression. Des essais ont montré que cet isolant affiche un excellent comportement à long terme avec une faible tendance au fluage (voir tableau). Pour une bonne répartition de la force de compression à la tête de la vis, il est recommandé d'utiliser de grandes rondelles et/ou un matériel suffisamment épais au niveau du pied de la console.

Couple de serrage (Nm)	10	14	18	30
Ligne de fuite * [mm] après 100 cycles de température de -20/+ 60 °C	0.30	0.30	0.35	0.54

* Valable pour les consoles de 4 mm d'épaisseur et les isolants THERMOSTOP®-PLUS de 6 mm d'épaisseur. De plus, THERMOSTOP®-PLUS est imputrescible et résistant aux produits chimiques..

4.4. Comportement au feu

THERMOSTOP®-PLUS répond à la classe de feux B1 selon DIN 4102 (difficilement inflammable). De plus, les isolants THERMOSTOP®-PLUS sont montés derrière l'isolation thermique, à l'abri du feu. Le matériau utilisé est autoextinguible sous l'effet du feu, il ne coule pas lors de la combustion et forme un chevalement stable.

4.5. Environnement et recyclage

Le matériau ne contient aucune substance dangereuse toxique ou nocive. Il est exempt de CFC, PCB, PCP, amiante, méthanal, biocides et plastifiants.

Les résidus de production ainsi que les isolants THERMOSTOP®-PLUS sont entièrement recyclés en fin de vie et réutilisés comme granulats recyclés dans la fabrication de nouveaux éléments de construction. En tant que producteur, nous nous engageons à reprendre les déchets conformément à la loi allemande sur le circuit économique (Wirtschaftskreislaufgesetz) entrée en vigueur en octobre 1996.

4.6. Économie d'énergie

Les économies de chauffage réalisées grâce à l'utilisation des isolants THERMOSTOP®-PLUS sont importantes, comme le démontrent ces deux exemples de calcul :

Exemple 1

Façade ventilée avec :	- 2 consoles alu par m ² - 120 jours de chauffage avec une différence de température de 30 °K
Gain énergétique supplémentaire avec 2 consoles/m ² et THERMOSTOP®-PLUS:	$\Delta E = 2 \times 0,042 \text{ W/m}^2\text{K} \times 30^\circ \text{ K} \times 120 \times 24\text{h} = 7,3 \text{ kWh/m}^2$ À 0,26 €/kWh, cela équivaut à 2€/m ² .

Exemple 2

Comme l'exemple 1, mais :	- 2 consoles acier par m ² - 120 jours de chauffage avec une différence de température de 30 °K
Gain énergétique supplémentaire avec 2 consoles/m ² et THERMOSTOP®-PLUS:	$\Delta E = 2 \times 0,012 \text{ W/m}^2\text{K} \times 30^\circ \text{ K} \times 120 \times 24\text{h} = 2,1 \text{ kWh/m}^2$ Bei 0,26 €/kWh entspricht dies einem Gegenwert von 0,55 €/m ²

Grâce aux économies de chauffage, les coûts de THERMOSTOP®-PLUS sont amortis au bout de 6 mois pour des consoles alu et d'un an et demi pour des consoles acier. Vous en profitez tous les jours où vous devez chauffer votre bâtiment.



5. Résumé

Les trois critères décisifs pour l'utilisation des isolants THERMOSTOP®-PLUS sur les façades suspendues ventilées sont les suivants :

a) Isolation thermique : Plus l'épaisseur de THERMOSTOP®-PLUS est élevée, plus l'isolation thermique augmente, mais dans une proportion inférieure à l'épaisseur du matériau. Des essais à l'université technique de Berlin ont montré les potentiels d'économie^[5] suivants :

Épaisseur de THERMOSTOP®-PLUS	Pourcentage d'amélioration de l'isolation thermique
5 mm	19,5 %
6 mm	21,0 %
10 mm	25,0 %
15 mm	28,0 %
20 mm	29,9 %

b) Statique : Plus l'épaisseur de THERMOSTOP®-PLUS est élevée, plus le moment de flexion augmente sur la tige de la vis de la cheville à cause de la sollicitation excentrique. À partir d'une épaisseur de matériau > 8 mm, une légère tendance au fluage n'est pas à exclure en cas de forte sollicitation. Cette tendance au fluage ne peut être réduite que par l'utilisation de pieds de consoles stables (3-4 mm) et/ou de grandes rondelles.

c) Coût : Plus l'épaisseur des isolants THERMOSTOP®-PLUS est élevée, plus leur prix augmente. Un isolant THERMOSTOP®-PLUS de 10 mm d'épaisseur est 50 % plus cher que le même isolant en 6 mm d'épaisseur.
Conclusion :

Si l'on tient compte du pourcentage d'amélioration de l'isolation thermique, des aspects statiques et du coût des isolants THERMOSTOP®-PLUS, supports muraux correspondants inclus, l'épaisseur de 6 mm permet d'obtenir le meilleur rapport coût-efficacité.

[5] Prof. Cziesielski, « Wärmebrücken im Bereich der Verankerungskonstruktionen » (Ponts thermiques au niveau des structures d'ancrage), Salon du bâtiment de Munich, 15/01/97

Distribution Europe

TECAID

TECaid e.V.
Akazienweg 6
D-79798 Jestetten, Allemagne

Tél. +49 7745 919 539

info@thermostop-plus.com
www.thermostop-plus.com

Suisse

LIÉCHTBlick

Werkstätte Liechtblick
Amsler-Laffon-Strasse 1
CH-8200 Schaffhausen, Suisse

Tél. +41 52 630 07 10

info@thermostop-plus.com
www.thermostop-plus.com

ECOLITE

Ecolite AG
Fosbergstrasse 16
CH-8633 Wolfhausen, Suisse

Tél. +41 55 240 84 52

info@thermostop-plus.com
www.thermostop-plus.com