

# Protection thermique estivale

Matériaux de construction écologiques  
à base de matières premières renouvelables



# bien-être

La chaleur reste à l'extérieur - le confort, à l'intérieur.



*Les isolants STEICO assurent un climat d'habitation optimal, même en période de canicule, sans ventilateur ni air conditionné.*

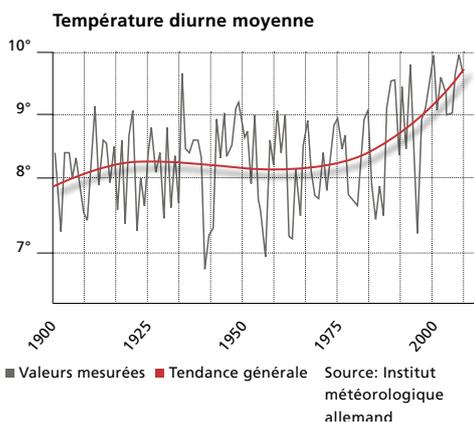
  
**STEICO**  
isoler mieux, naturellement



# Protection thermique en été

## Confort d'intérieur même en période de canicule

L'été a beau être une saison agréable, la température intérieure ne doit pas atteindre des valeurs tropicales. Grâce aux isolants STEICO, votre habitation reste fraîche sans avoir à investir dans un système de climatisation.



**N**otre climat se réchauffe incontestablement, et le nombre de journées caniculaires s'est multiplié au cours des dernières décennies. Il n'est donc pas étonnant que la protection contre les fortes chaleurs soit au centre des préoccupations en matière de construction et de rénovation. Des constructions adaptées et des matériaux appropriés permettent en effet de conserver un climat d'habitation agréable, malgré des températures extérieures élevées, et cela de manière 100% naturelle.

Les éléments de construction opaques tels que les murs et les toitures jouent un rôle important dans la protection thermique. Les isolants STEICO aident à garder la chaleur à l'extérieur, en particulier sous les toits. Les combles ont en effet tendance à se réchauffer fortement en été. Cela n'est pas uniquement dû à une mauvaise isolation du toit, mais souvent également à une capacité de stockage de la chaleur trop faible des couches de construction. Pour simplifier, de nombreuses constructions ne peuvent pas opposer suffisamment de résistance aux radiations du soleil, qui entrent donc dans les pièces d'habitation.

Plus d'énergie est employée sur terre pour refroidir les bâtiments que pour les réchauffer. Les isolants STEICO en fibre de bois naturelle apportent une solution aux deux problèmes, et permettent d'économiser aussi bien le coût d'un climatiseur en été que les frais de chauffage en hiver.



#### ADAPTÉ À TOUTES LES SAISONS

En hiver, les isolants STEICO permettent d'économiser des frais de chauffage. Ces mêmes isolants protègent en été contre la surchauffe du bâtiment. Le bruit est également absorbé de façon efficace.

## DIFFUSIVITÉ THERMIQUE: LA CLÉ D'UNE PROTECTION EFFICACE CONTRE LA CHALEUR

Le choix de matériaux isolants efficaces est décisif afin d'optimiser une construction. Les matériaux qui protègent efficacement contre la chaleur permettent un transfert de la température très lent, ce qui signifie que leur diffusivité thermique D doit être basse. Ce sont des matériaux qui isolent bien contre la chaleur mais qui associent une diffusivité thermique basse à une capacité de stockage élevée (masse volumique élevée et capacité thermique massique élevée). De nombreux matériaux lourds, comme par exemple l'acier, isolent mal parce qu'ils ont une conductivité thermique élevée. Des matériaux lourds qui isolent bien freinent et retardent considérablement le transfert de température. Les isolants STEICO ont un rapport particulièrement bas entre la conductivité thermique et le produit de la masse volumique et de la capacité thermique massique, et ont donc une diffusivité thermique D basse.

Les isolants STEICO apportent une solution à ce problème de surchauffe grâce à leur capacité de stockage de la chaleur particulièrement élevée. Ils emprisonnent la chaleur aux heures chaudes de l'après-midi jusqu'au soir, lorsque la température a baissé. Lorsque la chaleur emmagasinée est libérée, elle ne surchauffe plus l'habitation, et peut être évacuée en aérant.

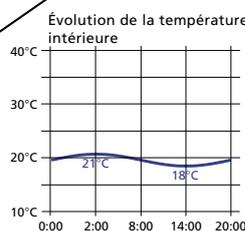
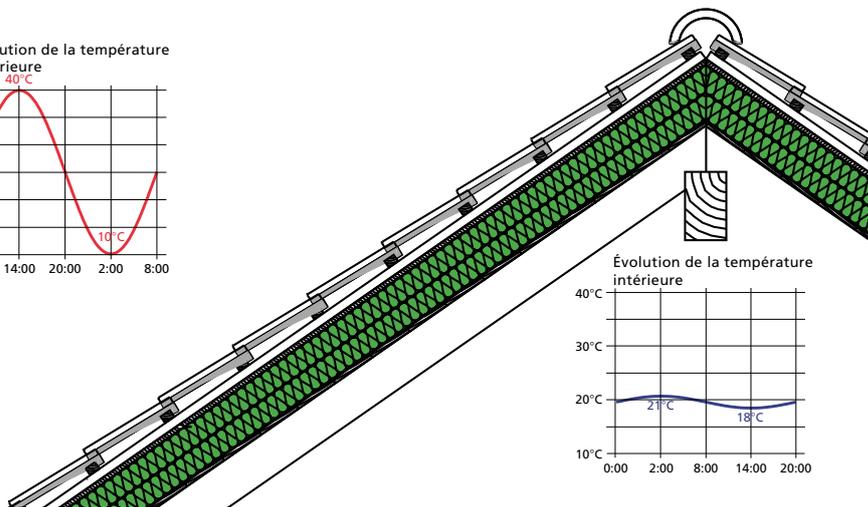
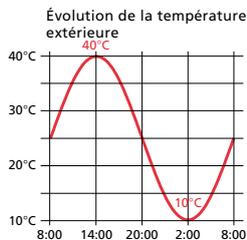
Un bâtiment bien conçu associé aux isolants STEICO permet de maintenir une température ambiante agréable, même sous les toits.

$$\text{Diffusivité thermique } D \equiv \frac{\text{Conductivité thermique } \lambda}{\text{Masse volumique } \rho \times \text{Capacité thermique massique } c} \quad \frac{\text{cm}^2}{\text{h}}$$

Matériau	Masse volumique [kg/m <sup>3</sup> ]	Conductivité thermique [W/(m* K)]	Capacité thermique massique J/(kg * K)]	Diffusivité thermique D cm <sup>2</sup> /h
Épicéa, pin, sapin	600	0,13	2500	3
STEICO <i>universal</i> Panneau pour toitures et murs	270	0,048	2100	3
STEICO <i>protect</i> Système d'isolation thermique par l'extérieur	250	0,051	2100	3
STEICO <i>special</i> Système d'isolation pour rénovations	240	0,046	2100	3
STEICO <i>therm</i> Isolant thermique rigide	160	0,039	2100	4
STEICO <i>top</i> Isolation des combles	140	0,041	2100	5
STEICO <i>flex</i> Laine isolante semi-rigide	50	0,038	2100	13
Brique pleine	1800	0,8	1000	16
Béton armé	2200	1,4	1050	22
Mousse de polystyrène	40	0,040	1380	26
Panneau isolant en polyuréthane	30	0,030	1380	26
Laine de verre	30	0,035	800	52
Acier de construction	7800	58	600	446
Aluminium	2700	200	921	2895

# Exemple

## Exemple d'une toiture avec une atténuation d'amplitude de 10 et un déphasage de 12 heures



## ATTÉNUATION D'AMPLITUDE ET DÉPHASAGE

Les équivalents pour l'été de la valeur U hivernale sont l'atténuation d'amplitude et le déphasage. L'atténuation d'amplitude montre que le transfert de chaleur est ralenti par le matériau, et le déphasage indique le nombre d'heures de décalage du transfert de la température maximale.

### Atténuation d'amplitude

On appelle amplitude thermique le rapport entre

les variations de températures extérieures et les variations de températures intérieures.

Par exemple, si l'écart entre la température minimale et maximale extérieure est de 30°C et l'écart entre la température minimale et maximale intérieure est de 3°C, la valeur de l'atténuation d'amplitude thermique  $1/TAV$  est de 10 ( $30/3^\circ\text{C}$ ): la variation de température, à travers la construction de l'extérieur vers l'intérieur, est réduite d'un dixième. On recherche généralement une atténuation d'amplitude minimale de 10.

**Le déphasage thermique** est le temps de transfert entre la température extérieure maximale et la température intérieure maximale. Dans l'exemple ci-dessus, le déphasage est de 12 heures entre 14 heures et 2 heures du matin. Le but est de retarder la montée de la température du toit ou d'un mur pour que la température intérieure soit à son maximum lorsqu'il fait déjà frais dehors, afin de pouvoir „décharger“ la paroi grâce à l'aération du bâtiment.

On recherche un déphasage d'au moins 10 heures. Une partie de la chaleur emmagasinée dans les parois est alors rejetée à l'extérieur. La température des faces intérieures n'augmente donc pas autant que celle des faces extérieures. L'atténuation d'amplitude et le déphasage thermique trouvent toute leur importance dans la toiture. Le rapport de la surface extérieure au volume des pièces est particulièrement bas pour le toit. Les pièces situées sous les toits ont une surface de transfert de chaleur particulièrement élevée par rapport au volume de la pièce. Les

### Comparaison de toitures

Toit 1 avec isolation en fibres minérales



- $U = 0,17 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- Atténuation d'amplitude  $1/TAV = 6$
- Déphasage = 7 heures

- Couverture de toit
- Liteaux
- Contre-lattage
- Membrane sous-toiture
- Fibre minérale 200 mm
- Pare-vapeur
- Fibre minérale 40 mm
- Habillage intérieur 12 mm

Toit 2 avec isolant en fibre de bois STEICOflex



- $U = 0,18 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- Atténuation d'amplitude  $1/TAV = 12$
- Déphasage = 11 heures

- Couverture de toit
- Liteaux
- Contre-lattage
- Membrane sous-toiture
- STEICOflex 200 mm
- Pare-vapeur
- STEICOflex 40 mm
- Habillage intérieur 12 mm

températures des couvertures de toit peuvent atteindre des valeurs très élevées (jusqu'à 80°C), chauffant ainsi les pièces se trouvant juste en dessous. En outre, les toitures ont souvent une faible inertie, et sont donc particulièrement adaptées à l'utilisation d'isolants STEICO.

À l'exception de la couverture de toit et de l'habillage intérieur, le volume du toit est constitué uniquement d'isolant. C'est pourquoi il est particulièrement important d'influencer l'atténuation d'amplitude et le déphasage à l'aide d'un isolant ayant une diffusivité thermique particulièrement basse. L'atténuation d'amplitude visée est de 10 (TAV 10%) et le déphasage d'au moins 10 heures. Ainsi pour une température extérieure de 35°C, les températures sous la couverture de toit peuvent atteindre jusqu'à 80°C. Une construction adaptée se doit de réguler la chaleur et

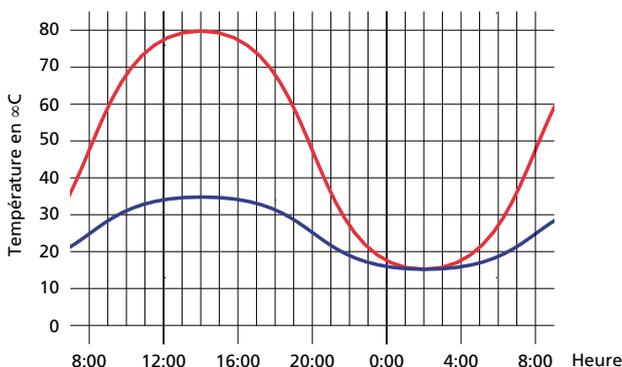
d'influencer en différé la température intérieure.

Comparons dans ces conditions estivales deux toits avec la même valeur U de 0,18 W/(m<sup>2</sup>\*K): le toit avec l'isolation en fibre minérale a une conductivité thermique de 0,035 W/m.K et une masse volumique de 20 kg/m<sup>3</sup>, et atteint une modulation d'amplitude de 6 et un déphasage de 6,8 heures. Sur la face intérieure du toit, la température est de 29°C à 20h, ce qui est beaucoup trop élevé pour dormir dans de bonnes conditions. À ce moment, la température extérieure est également de 29°C, l'aération de la pièce n'apporte donc pas d'amélioration.

Si, pour la même construction, on échange l'isolant en fibre minérale avec l'isolant semi-rigide en fibre de bois STEICOflex qui a une conductivité thermique de 0,038 W/m.K mais une masse volumique de 50 kg/m<sup>3</sup>, le volume de stockage de la chaleur est

multiplié par cinq, et cela également grâce à la capacité de l'isolant à stocker la chaleur. La modulation d'amplitude double rien que pour le toit et atteint la valeur 12, tandis que le déphasage augmente de 4 heures, atteignant ainsi 11 heures. L'évolution de la température à l'intérieur de la pièce est ici tout autre: elle atteint un maximum de 21°C sur la face intérieure du toit à 1 heure du matin. À cette heure, la température extérieure est déjà si basse, que si ces 21°C sont encore ressentis comme trop élevés, il suffit d'aérer la pièce pour en faire diminuer la température.

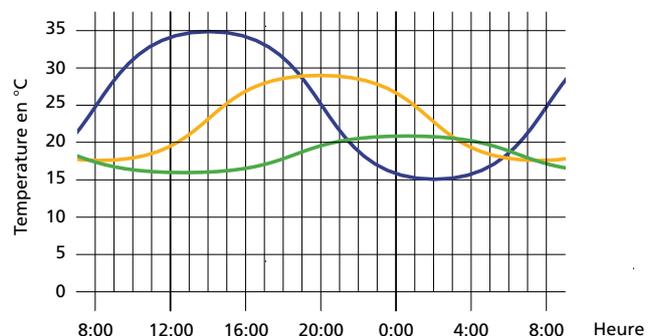
### Évolution de la température en journée



Température sous la couverture du toit  
Température extérieure

Pour une température extérieure de 35°C à 14h et de 15°C à 2h du matin, la température maximale sous la couverture de toit est d'environ 80°C, et descend la nuit à 15°C dans le meilleur des cas.

### Évolution de la température du toit avec différents types d'isolation



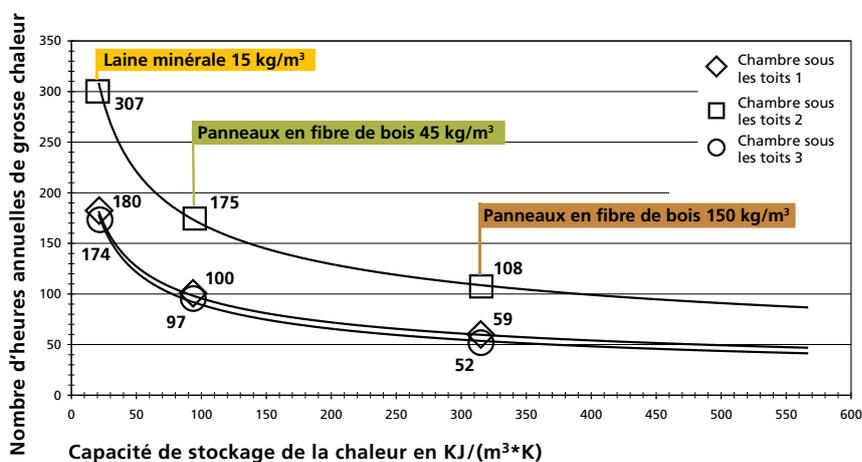
Température extérieure  
Température de la face intérieure du toit avec isolant en fibre minérale  
Température de la face intérieure du toit avec isolant en fibre de bois

Avec les isolants en fibre de bois STEICO, les pics de température sont évités, et la température intérieure reste agréable aussi bien en journée que la nuit.

# Démonstration pratique de l'efficacité de STEICO

Le professeur Hauser, l'un des auteurs du décret pour l'économie d'énergie en Allemagne, a mené une étude dont les résultats montrent clairement les effets directs de l'évolution de la température sur le confort d'habitation. Les pics de température sont en effet diminués de moitié en échangeant l'isolant en laine minérale contre un léger isolant en fibre de bois dans une maison individuelle. Si l'on opte pour un panneau isolant en fibre de bois d'un volume massique de  $150 \text{ kg/m}^3$ , les pics de température ne sont que le tiers voire le quart de ceux observés avec les fibres minérales. Cette particularité des isolants STEICO est avantageuse aussi bien en hiver qu'en été, et augmente considérablement le confort des habitations sous les toits.

Le résultat parle de lui-même: plus la capacité de stockage de la chaleur d'un isolant est élevée, plus les heures de grosse chaleur dans l'habitation sont rares, ce qui augmente considérablement le confort de vie. Les isolants STEICO font preuve ici d'une très grande efficacité.



# Rénovation de l'ancien

Les nouvelles technologies permettent d'obtenir une bonne protection thermique pour les constructions neuves, mais ces performances sont difficiles à égaler en rénovation. Les matériaux STEICO offrent ici aussi une solution idéale.

## RÉNOVATION DU TOIT PAR L'EXTÉRIEUR



Solution de rénovation du toit lorsque les combles sont habités.

Après avoir ôté la couverture de toit, l'espace entre les chevrons est isolé avec l'isolant semi-rigide STEICO*flex*. Le panneau isolant rigide STEICO*special* est ensuite posé directement sur les chevrons afin de maximiser l'isolation. Le panneau est hydrofugé, et a donc une triple fonction: isolant, pare-pluie et coupe-vent.

### Exemple:

On obtient avec un panneau STEICO*flex* de 160 mm et un panneau STEICO*special* de 60 mm:

**$U = 0,20 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$**

**Déphasage: 14,1 heures.**

## RÉNOVATION DU TOIT PAR L'INTÉRIEUR



Avec cette méthode, pas besoin d'échafaudage ou de rénovation de la toiture.

Après avoir enlevé l'éventuel revêtement intérieur, l'espace entre les chevrons est isolé avec l'isolant semi-rigide STEICO*flex*. Une couche d'isolant supplémentaire peut être posée sur le contre-lattage afin de maximiser l'isolation. Double avantage: cette contre-cloison peut faire office de vide technique, par exemple pour tirer les gaines électriques ou les autres fluides.

### Exemple:

On obtient avec 160 mm de STEICO*flex*:

**$U = 0,24 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$**

**Déphasage: 9,8 heures.**

## RÉNOVATION DES MURS



Le STEICO*protect* est un système mur manteau ITE robuste, qui présente de nombreux avantages dont fait partie la protection thermique. Le gros avantage par rapport aux façades en polystyrène: sa grande capacité de stockage de la chaleur permet de lutter contre les moisissures. La façade se rafraîchit plus lentement la nuit, et l'humidité de l'air n'engendre pas de rosée sur les murs extérieurs, les moisissures n'ont donc pas de terrain propice à leur développement. Pour les façades en bois ou en brique, les panneaux STEICO*universal* ou STEICO*special* peuvent être utilisés en combinaison avec les isolants semi-rigides STEICO*flex* ou insufflés STEICO*zell*.

### Exemple:

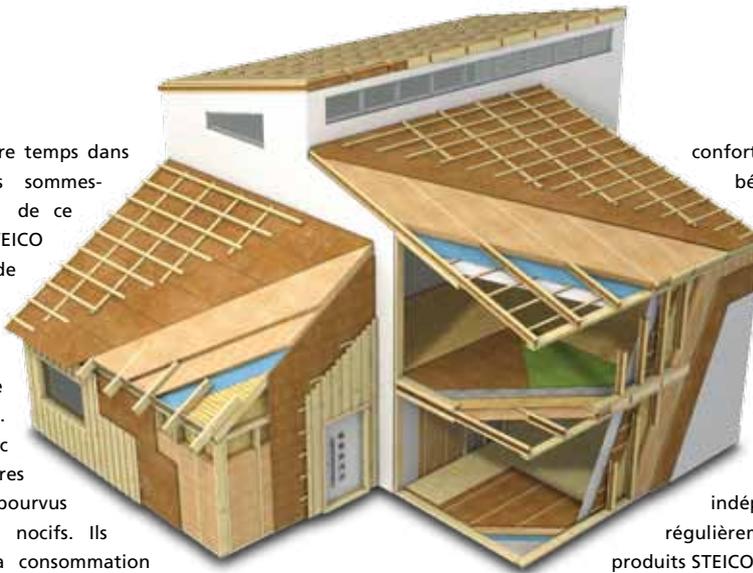
On obtient avec 100 mm de STEICO*flex* et 60 mm de STEICO*protect*:

**$U = 0,24 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$**

**Déphasage: 22,0 heures.**

Plus d'informations relatives aux constructions sont disponibles dans nos cahiers de construction ou sur notre site internet [www.steico.com/fr](http://www.steico.com/fr)

Nous passons 80% de notre temps dans des pièces closes. Mais sommes-nous toujours conscients de ce qui nous entoure ? STEICO s'est fixé pour mission de développer des produits pour la construction qui répondent à la fois aux besoins de l'Homme mais aussi de la nature. Nos produits sont donc issus de matières premières renouvelables et dépourvus d'additifs potentiellement nocifs. Ils permettent de réduire la consommation énergétique des bâtiments et contribuent au



confort hygrothermique de l'habitat, bénéfique pour tous et en particulier pour les personnes souffrant d'allergies. Les matériaux de construction et les isolants STEICO sont dotés de nombreux labels de qualité. Ainsi le sigle FSC® (Forest Stewardship Council) vous garantit une exploitation durable et respectueuse de l'environnement de la ressource bois. L'institut indépendant allemand Ökotest attribue régulièrement la mention très bien aux produits STEICO. STEICO est garant de qualité et de sécurité pour les générations à venir.

## Solutions et systèmes complets d'isolation et de construction en neuf et en rénovation – pour toitures, murs et planchers

	Matières premières renouvelables sans additif dangereux		Isolation hivernale performante		Confort d'été excellent		Economie d'énergie et augmentation de la valeur du bâtiment
	Pare-pluie et ouvert à la diffusion de vapeur		Résistant au feu		Amélioration de l'isolation phonique		Ecologique et recyclable
	Utilisation simple et agréable		Contribue au confort et au bien-être de l'habitat		Qualité normée, contrôlée et certifiée		Système complet d'isolation et de construction



Votre revendeur agréé :

[www.steico.fr](http://www.steico.fr)