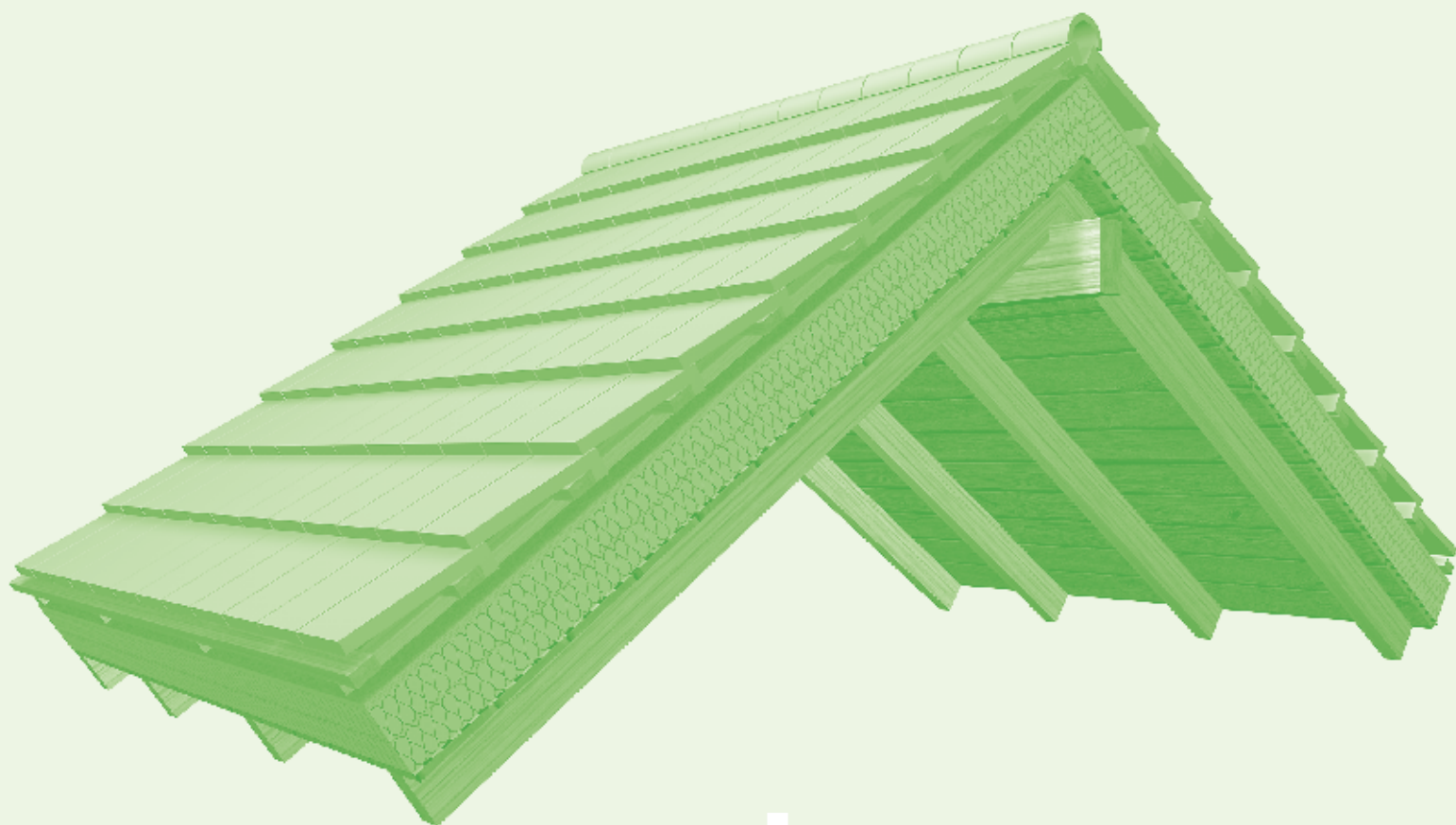


# Manuel de construction Toits en pente

Produits pour la construction saine  
issus de matériaux naturels renouvelables



# construire

## SOMMAIRE

- |  |       |
|--|-------|
| Caractéristiques des toits en pente                | p. 02 |
| Construction de toit avec isolation entre chevrons | p. 05 |
| Construction de toit avec isolation sur chevrons   | p. 19 |
| Isolation entre chevrons dans la rénovation        | p. 31 |



**STEICO**  
L'habitat sain, naturellement

# Caractéristiques des toits en pente

La fonction principale des toits en pente est la protection des bâtiments contre les intempéries. La seconde fonction, immédiatement après l'étanchéité à la pluie, à la grêle et à la neige, est la protection thermique. En hiver, du fait de leur grande surface extérieure par rapport à leur volume effectif, les combles ont des pertes calorifiques bien plus importantes que les pièces situées aux étages inférieurs.

Le même effet provoque en été un apport important de chaleur dans ces mêmes combles. Lors de la conception d'un toit en pente il est donc indispensable de prendre en compte, et avec une importance identique, les paramètres d'une bonne protection thermique en hiver et ceux d'une protection thermique efficace en été. Les exigences de protection acoustique et de résistance au feu sont facilement réalisées et, en respectant les impératifs de statique, on obtient des constructions équilibrées et de qualité.

## PROTECTION THERMIQUE EN HIVER

En tant que partie structurelle extérieure, la protection thermique des toits joue un rôle bien plus important que pour la conception des murs extérieurs. Le rapport entre la surface du toit et le volume des pièces situées juste en dessous est particulièrement défavorable pour le toit. À coefficient U égal de transmission thermique, les pertes calorifiques des combles par cette surface surdimensionnée de contact avec l'air extérieur sont nettement plus importantes que celles par les murs extérieurs des autres pièces. Dans une maison, il est donc indispensable de mieux isoler le toit que les autres parties extérieures. Par ailleurs, il est intéressant de constater que l'isolation du toit est plus facile et moins onéreuse que celle des autres parties de la maison.

Recommandations pour les valeurs du coefficient U des toits en pente dans la construction ancienne	
RT2005 Coef. U <sub>max</sub>	≤ 0,30 W/(m <sup>2</sup> * K)
pour une rénovation d'avenir	≤ 0.20 W/(m <sup>2</sup> * K)
Valeurs du coefficient U de transmission thermique des toits en pente dans la construction neuve	
RT2005 Coef. U <sub>ref</sub>	≤ 0.18 W/(m <sup>2</sup> * K)
pour une construction BBC	≤ 0.13 W/(m <sup>2</sup> * K)
pour maisons passives	≤ 0.10 W/(m <sup>2</sup> * K)

## PROTECTION CONTRE L'HUMIDITÉ

Les constructions de toit présentées dans cette brochure répondent aux exigences des valeurs sd permettant la maîtrise de la diffusion de vapeur d'eau dans les parois. Ces calculs sont basés sur des normes allemandes et des conditions climatiques allemandes car la France n'a pas normé ces données (norme DIN 4108, partie 3, tableau 1) (la résistance à la diffusion de la vapeur sur la face chaude de la construction est environ 10 fois plus importante que sur la face extérieure). Il est essentiel que l'étanchéité à l'air et le pare-vapeur soient scrupuleusement réalisés. Une attention toute particulière doit être apportée aux raccords du toit et des murs de pignons ainsi qu'à la panne sablière et au pied droit. L'utilisation de panneaux isolants de fibres de bois capables d'absorber l'humidité offre par ailleurs la possibilité, en cas d'augmentation de l'hygrométrie dans la construction, de stocker cette humidité dans la surface et de la restituer dès que les conditions d'évaporation le permettent. Les panneaux isolants de fibres de bois réduisent ainsi l'accumulation d'eau en quantités susceptibles d'endommager le bâtiment et confèrent aux constructions une meilleure adaptation aux légers défauts de constructions. Cet avantage ne permet toutefois pas de négliger le devoir de vigilance lors de la conception et de l'exécution afin d'éviter les erreurs de construction.

## PROTECTION THERMIQUE EN ÉTÉ

Les mêmes causes qui entraînent en hiver des pertes calorifiques trop importantes par le toit (par rapport aux autres parties extérieures), provoquent en été un important apport de chaleur dans les combles. Le rapport entre les surfaces extérieures et le volume des pièces est particulièrement défavorable pour le toit. Les toits ont donc une surface de transfert thermique très importante par rapport au faible volume des pièces. À la différence des façades ventilées, la dissipation thermique par la ventilation de sous couverture est insuffisante. Il en résulte en été de très fortes températures (+ 80 °C) juste sous la couverture. En outre, les toits ont une faible inertie. Une construction de toit n'est constituée que de matériaux légers, à savoir de produits d'isolation. L'amortissement d'amplitude et les temps de déphasage doivent donc être déterminés avec précision pour le toit. Une construction de toit en pente avec un fort amortissement d'amplitude et un long temps de déphasage est efficace contre une chaleur trop élevée dans les pièces situées directement en dessous.

### Recommandations pour la conception de la protection thermique en été des éléments de construction opaques

Amortissement d'amplitude	Temps de déphasage
≥ 10	≥ 10 heures

## ISOLATION ACOUSTIQUE

Partie extérieure typique d'une maison, le toit est soumis aux mêmes exigences que les murs extérieurs. Pour les parties intérieures de la construction, l'important est de savoir si les bruits provenant de zones de vie ou de travail extérieures ou intérieures sont diffusés. Les parties extérieures de la construction dépendent des exigences de protection des pièces en général et du niveau de bruit extérieur. Plus l'environnement est bruyant et plus la pièce doit être protégée, plus fortes sont les exigences d'isolation acoustique sur les murs extérieurs. Les valeurs indiquées dans le tableau doivent être augmentées ou réduites en fonction du rapport existant entre la surface de mur ou de toit et la surface de base des pièces. Par exemple, le petit mur extérieur côté pignon d'une pièce étroite et profonde transmettra dans la pièce bien moins d'énergie acoustique que si la pièce était limitrophe du côté longitudinal, offrant ainsi une surface de transmission bien plus importante par rapport à une surface de base identique. Pour les surfaces partielles avec des mesures différentes  $R'_{w}$  d'isolation acoustique, la mesure d'isolation

acoustique supérieure devra être réduite en fonction du nomogramme (Fig. 1) de la norme DIN 4109. La réduction dépend de la partie de surface possédant la moins bonne mesure d'isolation acoustique par rapport à la surface totale ainsi que de la différence entre les deux mesures d'isolation acoustique. Pour obtenir une construction rentable, cette différence doit être aussi faible que possible. La mauvaise isolation acoustique d'une fenêtre de toit sera très difficile à compenser avec une meilleure construction de toit. Il est bien plus simple de combiner une construction de toit normale avec une bonne fenêtre. Les constructions de toit présentées dans cette brochure proposent des possibilités de solutions rentables pour une utilisation d'habitation normale.

DIN 4109, tableau 8

### Exigences d'isolation phonique des parties extérieures de constructions

Plage de niveau sonore	« Niveau sonore extérieur normatif »	Types de pièces		
		Chambres de patients dans hôpitaux et sanatoriums	Pièces de vie dans appartements, chambres dans locaux d'hébergement, salles de cours et c.	Bureaux <sup>1)</sup> entre autres
	dB(A)	$R'_{w, res}$ exigée de la partie ext. de construction en dB		
I	jusqu'à 55	35	30	–
II	55–60	35	30	30
III	61–65	40	35	30
IV	66–70	45	40	35
V	71–75	50	45	40
VI	76–80	<sup>2)</sup>	50	45
VII	> 80	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>	50

<sup>1)</sup> Aucune exigence n'est fixée pour les parties extérieures de pièces pour lesquelles le bruit extérieur entrant ne joue qu'un rôle mineur, par rapport au niveau de bruit intérieur, sur les activités exercées dans ces pièces.

<sup>2)</sup> Les exigences doivent être fixées en fonction des caractéristiques locales.

DIN 4109, tableau 9

### Valeurs de correction pour la mesure d'isolation acoustique exigée $R'_{w, res}$ de la partie de construction extérieure en fonction du rapport entre la surface de la partie de construction $S_{(w+F)}$ et la surface de base de la pièce $S_{(G)}$

$S_{(w+F)}/S_{(G)}$	2,5	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4
Valeur de correction	+5 dB	+4 dB	+3 dB	+2 dB	+1 dB	0 dB	-1 dB	-2 dB	-3 dB

## | RÉSISTANCE AU FEU

Les exigences relatives à la résistance au feu des toits font l'objet en Allemagne de réglementations régionales. Les prescriptions des 16 directives régionales sont identiques dans leurs principes de base : les maisons familiales isolées ainsi que les bâtiments de un à deux étages avec, en fonction des régions, un à trois appartements, ne sont généralement soumis à aucune exigence en matière de résistance au feu pour les constructions de toit. Les toits des bâtiments plus importants doivent être réalisés en mode coupe-feu (classe de résistance au feu F30). L'exigence de construction d'un toit résistant au feu (F90) n'existe que dans certains cas particuliers, par exemple lorsque la construction de toit est conçue avec des plafonds d'entrait qui, en raison de leur hauteur au-dessus de la balustrade et de leur utilisation doivent être résistants au feu. La classe de résistance au feu F60 est parfois exigée pour les bâtiments de nature ou d'utilisation particulière, dans le cadre d'un concept de protection contre l'incendie basée sur une analyse de risques. La classe de résistance au feu exigée pour les toits se rapporte généralement à l'exposition au feu des éléments inférieurs. En règle générale, les toits soumis à une exposition au feu venant de l'extérieur doivent posséder une toiture « lourde » conformément à la norme DIN 4102-4, al. 7.8.2. Par principe, les toitures dites « légères » en bardeaux en bois ou en chaume sont également possibles. Dans ces cas, d'autres mesures de protection doivent être prises – p. ex. plus grand espace entre les bâtiments – afin de réduire le risque provenant de l'inflammabilité de ces types de toits. Comme les prescriptions des différentes réglementations régionales diffèrent sur certains points importants, il est absolument nécessaire de consulter et d'appliquer les directives de la région correspondante lors de la conception des bâtiments. Pour le staticien, il est essentiel d'atteindre les objectifs de protection en matière de résistance au feu avec des solutions économiques et de concevoir les détails de raccordements de manière à conserver les propriétés de résistance au feu des éléments de construction.

## | STATIQUE

La conception statique des chevrons et des pannes ainsi que le renforcement de la construction sont réalisés conformément aux prescriptions de calcul de la norme DIN 1052 ou EC5. L'entraxe des liteaux pour l'habillage du dessous joue par ailleurs un rôle très important, particulièrement pour les toits avec exigence en matière de résistance au feu. La distance maximale d'entraxe autorisée pour chaque habillage

est indiquée par le fabricant. Des tableaux de valeurs sont disponibles pour la fixation du contre-lattage sur panneaux pare pluie, STEICO pour une isolation entre chevrons, un calcul spécifique pour la force de dépression du vent devant être fourni en cas de besoin. En règle générale, une isolation sur chevrons nécessite une considération statique particulière car, en fonction du matériel choisi, la transmission de charge peut être réglée aussi bien par les éléments d'assemblage que par le matériau d'isolation.

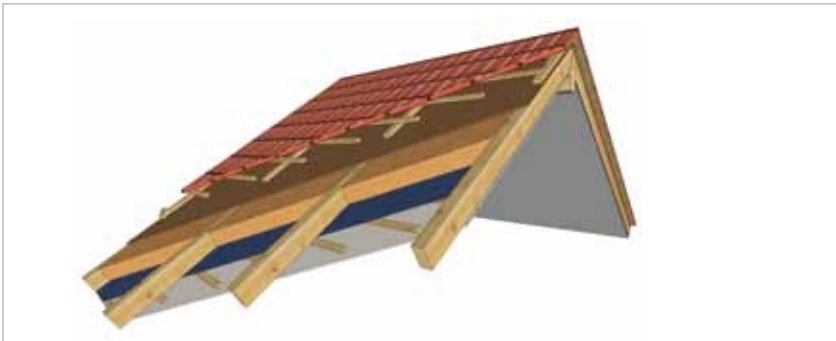
## | ACOUSTIQUE DES PIÈCES

Outre l'isolation acoustique contre la transmission du bruit d'une pièce à l'autre, l'acoustique de la pièce elle-même prend une importance croissante. L'ameublement suffit généralement, dans le cadre d'une utilisation normale, à annuler l'effet de réverbération dans une pièce. Des mesures de construction complémentaires sont nécessaires dans les bâtiments où l'ameublement est restreint par rapport au volume des pièces. Le moyen le plus facile d'installation de surfaces d'absorption acoustique est la mise en place d'un habillage sur la face inférieure. Il est essentiel que les couches d'absorption acoustique soient ordonnées de manière à ne pas restreindre l'étanchéité à l'air de la partie du bâtiment.

## | PROTECTION DU BOIS

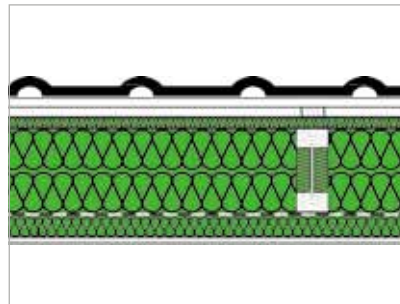
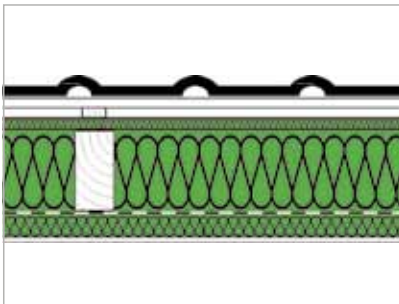
Sous réserve des conditions évoquées dans la norme DIN 68800-2, il est possible de renoncer à la protection chimique du bois de construction des toits. Comme la protection chimique du bois est de plus en plus ressentie comme une malversation par les maîtres d'ouvrage, il est nécessaire de renoncer à ce type de protection lorsque des conditions de protection constructives du bois suffisantes peuvent facilement être réalisées. Toutes les constructions de bois présentées ici répondent à la classe de risque GK0 selon la norme DIN 68800-2, dans la mesure où la construction est réalisée avec des éléments de toit préfabriqués et que la qualité de la production est garantie d'usine. L'utilisation de bois suffisamment sec est pour cela obligatoire.

# Construction de toit avec isolation entre chevrons – Exemples de construction



- 8 Couverture de toit
- 7 Liteaux
- 6 Contre-lattage
- 5 STEICO*universal* / STEICO*special*
- 4 STEICO*flex* / STEICO*canaflex* / STEICO*zell*
- 3 Pare-vapeur
- 2 Lattage
- 1 Habillage intérieur

## CONSTRUCTION DE TOIT AVEC STEICO*universal* AVEC ISOLATION CROISÉE



- 8 Couverture de toit
- 7 Liteaux
- 6 Contre-lattage
- 5 STEICO*universal*
- 4 STEICO*flex* / STEICO*canaflex*\* / STEICO*zell*
- 3 Pare-vapeur
- 2 STEICO*flex*
- 1 Plaque de plâtre

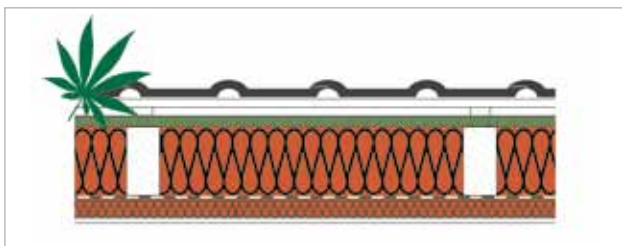
## Isolation entre chevrons avec STEICO*flex* en combinaison avec STEICO*universal*

Épaisseur d'isolation de l'intérieur vers l'extérieur mm	U Isolant W/(m <sup>2</sup> *K)	U Ossature W/(m <sup>2</sup> *K)	U pour 10 % D'ossature W/(m <sup>2</sup> *K)	Amortissement d'amplitude 1/TAV	Temps de déphasage h
40 + 120 + 22	0,212	0,390	0,24	9	10,0
40 + 120 + 35	0,201	0,353	0,22	11	11,1
40 + 120 + 52	0,188	0,317	0,21	15	12,6
40 + 140 + 22	0,191	0,368	0,21	11	10,8
40 + 140 + 35	0,182	0,335	0,20	14	11,9
40 + 140 + 52	0,172	0,302	0,19	18	13,4
40 + 160 + 22	0,174	0,348	0,20	14	11,6
40 + 160 + 35	0,166	0,319	0,19	17	12,7
40 + 160 + 52	0,158	0,289	0,18	22	14,2
40 + 180 + 22	0,160	0,331	0,18	17	12,3
40 + 180 + 35	0,153	0,304	0,17	20	13,5
40 + 180 + 52	0,146	0,276	0,16	27	15,0
40 + 200 + 22	0,148	0,315	0,17	21	13,1
40 + 200 + 35	0,142	0,290	0,16	25	14,3
40 + 200 + 52	0,136	0,265	0,15	34	15,8

☞ Possibilités de variations de protection acoustique et de résistance au feu, voir pages 10 - 12

☞ **Conseil de conception** : L'utilisation de STEICO*joist* permet de réduire notablement les déperditions au droit des ossatures, et d'abaisser ainsi la part de bois massif à 4 %, correspondant à une amélioration de la valeur du coefficient U d'environ 0,01 W/(m<sup>2</sup>\*K).

\* Paramètres de construction pour STEICO*canaflex* voir exemple page 6



- 8 Couverture de toit
- 7 Liteaux
- 6 Contre-lattage
- 5 STEICO*universal*
- 4 STEICO*canaflex*
- 3 Pare-vapeur
- 2 STEICO*canaflex*
- 1 Plaque de plâtre

Le service technique de STEICO France SAS est à votre disposition pour toute information complémentaire.

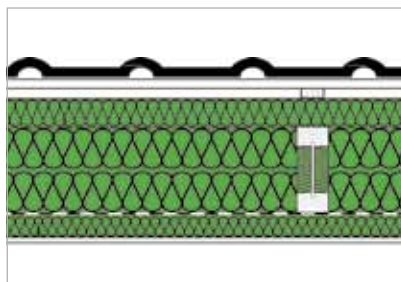
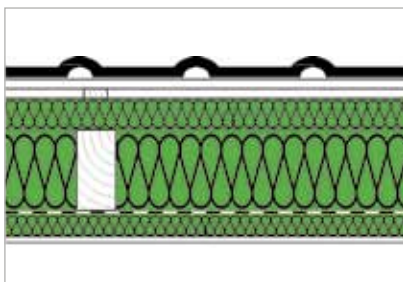
### Isolation entre chevrons avec STEICO*canaflex* en combinaison avec STEICO*universal*

Épaisseur d'isolation de l'intérieur vers l'extérieur mm	U Isolant W/(m <sup>2</sup> *K)	U Ossature W/(m <sup>2</sup> *K)	U pour 10 % D'ossature W/(m <sup>2</sup> *K)	Amortissement d'amplitude 1/TAV	Temps de déphasage h
40 + 120 + 22	0,212	0,390	0,24	9	10,0
40 + 120 + 35	0,201	0,353	0,22	11	11,1

☞ Protection thermique en hiver : identique à celle de STEICO*flex* (voir tableau page 5)  
Les valeurs U peuvent être reprises pour STEICO*canaflex*.

☞ Protection contre la chaleur en été : Détermination du temps de déphasage Multiplication avec facteur 0,85 (exemple identique à tableau ci-dessus, dernière colonne : 10,0\*0,85 = 8,5 ... 11,1\*0,85 = 9,4 ...etc...)

### CONSTRUCTION DE TOIT AVEC STEICO*special* AVEC ISOLATION CROISÉE



- 8 Couverture de toit
- 7 Liteaux
- 6 Contre-lattage
- 5 STEICO*special*
- 4 STEICO*flex* / STEICO*canaflex*\* / STEICO*zell*
- 3 Pare-vapeur
- 2 STEICO*flex*
- 1 Plaque de plâtre

### Isolation entre chevrons avec STEICO*flex* en combinaison avec STEICO*special*

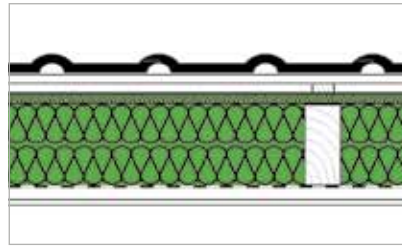
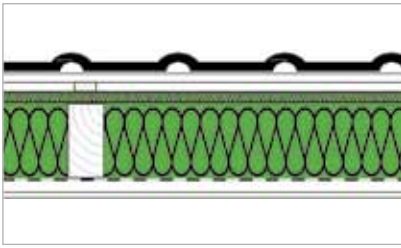
Épaisseur d'isolation de l'intérieur vers l'extérieur mm	U Isolant W/(m <sup>2</sup> *K)	U Ossature W/(m <sup>2</sup> *K)	U pour 10 % D'ossature W/(m <sup>2</sup> *K)	Amortissement d'amplitude 1/TAV	Temps de déphasage h
40 + 120 + 60	0,181	0,298	0,20	17	13,1
40 + 120 + 80	0,169	0,266	0,18	25	14,7
40 + 120 + 100	0,158	0,241	0,17	37	16,2
40 + 120 + 120	0,149	0,219	0,16	55	17,7
40 + 140 + 60	0,166	0,285	0,18	21	13,9
40 + 140 + 80	0,156	0,256	0,17	31	15,5
40 + 140 + 100	0,147	0,232	0,16	46	17,0
40 + 140 + 120	0,138	0,212	0,15	67	18,4
40 + 160 + 60	0,153	0,273	0,17	25	14,7
40 + 160 + 80	0,144	0,246	0,16	38	16,3
40 + 160 + 100	0,136	0,224	0,15	56	17,8
40 + 160 + 120	0,129	0,206	0,14	83	19,2
40 + 180 + 60	0,142	0,262	0,16	31	15,5
40 + 180 + 80	0,134	0,237	0,15	46	17,1
40 + 200 + 60	0,132	0,252	0,15	39	16,3
40 + 200 + 80	0,126	0,229	0,14	57	17,9

☞ Possibilités de variations de protection acoustique et de résistance au feu, voir pages 10 - 12

☞ Conseil de conception : L'utilisation de STEICO*joist* permet de réduire notablement le pont thermique bois, et d'abaisser ainsi la part calculée de bois à 4 %, correspondant à une amélioration de la valeur du coefficient U d'environ 0,01 W/(m<sup>2</sup>\*K).

\* Paramètres de construction pour STEICO*canaflex* voir exemple ci-dessus

## CONSTRUCTION DE TOIT AVEC STEICO*universal*



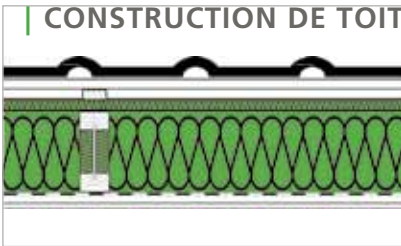
- 8 Couverture de toit
- 7 Liteaux
- 6 Contre-lattage
- 5 STEICO*universal*
- 4 STEICO*flex* / STEICO*canaflex*\* / STEICO*zell*
- 3 Pare-vapeur
- 2 Lattage
- 1 Plaque de plâtre

Isolation entre chevrons avec STEICO*flex* en combinaison avec STEICO*universal*

Épaisseur d'isolation de l'intérieur vers l'extérieur mm	U Isolant W/(m <sup>2</sup> *K)	U Ossature W/(m <sup>2</sup> *K)	U pour 10 % D'ossature W/(m <sup>2</sup> *K)	Amortissement d'amplitude 1/TAV	Temps de déphasage h
120 + 35	0,253	0,554	0,29	7	9,6
120 + 52	0,233	0,469	0,26	10	11,1
140 + 22	0,238	0,592	0,28	8	9,2
140 + 35	0,224	0,510	0,26	9	10,4
140 + 52	0,208	0,437	0,24	12	11,9
160 + 22	0,212	0,542	0,25	9	10,0
160 + 35	0,201	0,473	0,23	11	11,1
160 + 52	0,188	0,410	0,21	15	12,6
180 + 22	0,191	0,501	0,23	11	10,7
180 + 35	0,182	0,441	0,21	14	11,9
180 + 52	0,172	0,386	0,20	18	13,4
200 + 22	0,174	0,465	0,21	14	11,5
200 + 35	0,166	0,413	0,19	17	12,7
200 + 52	0,158	0,364	0,18	22	14,2
240 + 22	0,148	0,407	0,18	21	13,1
240 + 35	0,142	0,367	0,17	25	14,3
240 + 52	0,136	0,327	0,16	34	15,8

\* Paramètres de construction pour STEICO*canaflex* voir exemple page 6

## CONSTRUCTION DE TOIT AVEC STEICO*joist*



- 8 Couverture de toit
- 7 Liteaux
- 6 Contre-lattage
- 5 STEICO*universal*
- 4 STEICO*flex* / STEICO*joist*
- 3 Pare-vapeur
- 2 Lattage
- 1 Plaque de plâtre

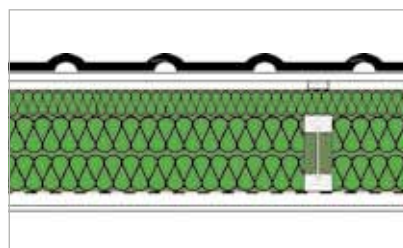
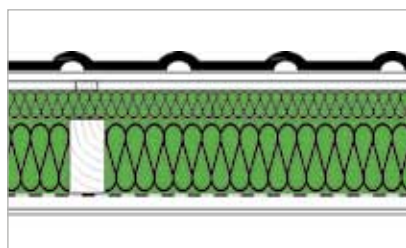
Isolation entre chevrons avec STEICO*flex* en combinaison avec STEICO*universal* et STEICO*joist*

Épaisseur d'isolation de l'intérieur vers l'extérieur mm	U Isolant W/(m <sup>2</sup> *K)	U * Ossature W/(m <sup>2</sup> *K)	U pour 10 % D'ossature W/(m <sup>2</sup> *K)	Amortissement d'amplitude 1/TAV	Temps de déphasage h
200 + 22	0,173	0,314	0,19	11	11,0
200 + 35	0,166	0,291	0,18	12	12,1
240 + 22	0,147	0,260	0,16	16	12,5
240 + 35	0,142	0,244	0,15	18	13,6
300 + 22	0,120	0,208	0,13	28	14,8
300 + 35	0,116	0,197	0,12	33	15,9
360 + 22	0,101	0,173	0,11	51	17,1
360 + 35	0,099	0,165	0,11	60	18,2
400 + 22	0,092	0,155	0,10	76	18,6
400 + 35	0,090	0,149	0,10	90	19,7

\* Calcul de l'ossature en tenant compte de la conductivité thermique correspondante (équivalente) de STEICO*joist*

# Exemples de construction

## CONSTRUCTION DE TOIT AVEC STEICOspecial



- 8 Couverture de toit
- 7 Liteaux
- 6 Contre-lattage
- 5 STEICOspecial
- 4 STEICOflex / STEICOcanaflex\* / STEICOzell
- 3 Pare-vapeur
- 2 Lattage
- 1 Plaque de plâtre

Isolation entre chevrons avec STEICOflex en combinaison avec STEICOspecial

Épaisseur d'isolation de l'intérieur vers l'extérieur mm	U Isolant W/(m <sup>2</sup> *K)	U Ossature W/(m <sup>2</sup> *K)	U pour 10 % D'ossature W/(m <sup>2</sup> *K)	Amortissement d'amplitude 1/TAV	Temps de déphasage h
120 + 60	0,223	0,429	0,25	11	11,6
120 + 80	0,205	0,366	0,23	16	13,2
120 + 100	0,189	0,319	0,21	24	14,6
120 + 120	0,176	0,283	0,19	36	16,1
140 + 60	0,200	0,402	0,23	14	12,3
140 + 80	0,185	0,346	0,21	20	13,9
140 + 100	0,172	0,304	0,19	30	15,4
140 + 120	0,161	0,271	0,18	45	16,9
160 + 60	0,181	0,379	0,21	17	13,1
160 + 80	0,169	0,329	0,19	25	14,7
160 + 100	0,158	0,291	0,18	37	16,2
160 + 120	0,149	0,260	0,16	55	17,6
180 + 60	0,166	0,358	0,19	21	13,9
180 + 80	0,156	0,313	0,18	31	15,5
180 + 100	0,147	0,278	0,16	46	17,0
180 + 120	0,138	0,250	0,15	67	18,4
200 + 60	0,153	0,339	0,17	26	14,7
200 + 80	0,144	0,299	0,16	38	16,3
200 + 100	0,136	0,267	0,15	56	17,7
200 + 120	0,129	0,241	0,14	83	19,2
240 + 60	0,132	0,307	0,15	39	16,3
240 + 80	0,126	0,274	0,14	57	17,8
240 + 100	0,120	0,247	0,13	85	19,3
240 + 120	0,114	0,224	0,13	125	20,8

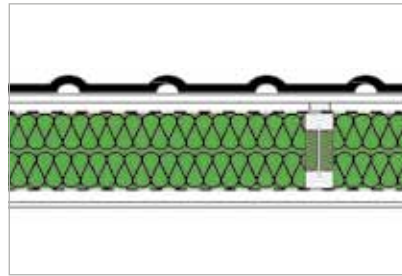
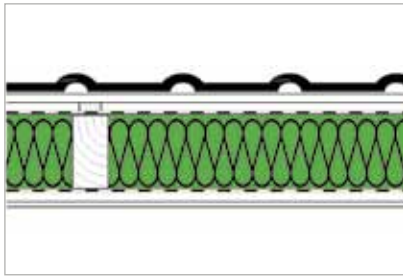
EST Possibilités de variations de protection acoustique et de résistance au feu, voir pages 10-12

EST **Conseil de conception** : L'utilisation de STEICOjoist permet de réduire notablement le pont thermique bois, et d'abaisser ainsi la part calculée de bois à 4 %, correspondant à une amélioration de la valeur du coefficient U d'environ 0,01 W/(m<sup>2</sup>\*K).

\* Paramètres de construction pour STEICOcanaflex voir exemple page 6



## CONSTRUCTION DE TOIT AVEC ÉCRAN DE SOUS-TOITURE

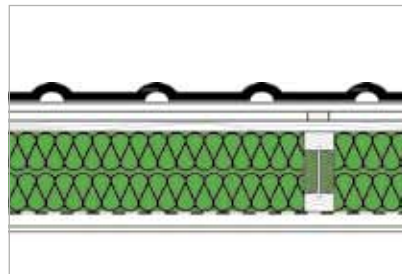
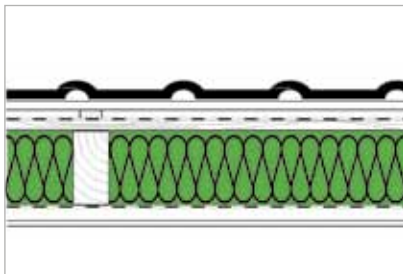


- 8 Couverture de toit
- 7 Liteaux
- 6 Contre-lattage
- 5 Ecran de sous-toiture
- 4 STEICO*flex* / STEICO*canaflex*\* / STEICO*zell*
- 3 Pare-vapeur
- 2 Lattage
- 1 Plaque de plâtre

Isolation entre chevrons avec STEICO*flex*

Épaisseur d'isolation de l'intérieur vers l'extérieur mm	U Isolant W/(m <sup>2</sup> *K)	U Ossature W/(m <sup>2</sup> *K)	U pour 10 % D'ossature W/(m <sup>2</sup> *K)	Amortissement d'amplitude 1/TAV	Temps de déphasage h
160	0,232	0,694	0,28	8	8,8
180	0,207	0,627	0,25	9	9,6
200	0,187	0,572	0,23	12	10,4
220	0,171	0,526	0,21	14	11,1
240	0,157	0,487	0,19	17	11,9
260	0,145	0,453	0,18	21	12,7
280	0,135	0,423	0,16	26	13,5
300	0,127	0,397	0,15	32	14,3

## CONSTRUCTION DE TOIT AVEC LAMBRISSAGE ET ÉCRAN DE SOUS-TOITURE



- 9 Couverture de toit
- 8 Liteaux
- 7 Contre-lattage
- 6 Ecran de sous-toiture
- 5 Lambrissage
- 4 STEICO*flex* / STEICO*canaflex*\* / STEICO*zell*
- 3 Pare-vapeur
- 2 Lattage
- 1 Plaque de plâtre avec fibres

Isolation entre chevrons avec STEICO*flex*

Épaisseur d'isolation de l'intérieur vers l'extérieur mm	U Isolant W/(m <sup>2</sup> *K)	U Ossature W/(m <sup>2</sup> *K)	U pour 10 % D'ossature W/(m <sup>2</sup> *K)	Amortissement d'amplitude 1/TAV	Temps de déphasage h
160	0,224	0,624	0,27	8	9,8
180	0,201	0,570	0,24	10	10,5
200	0,182	0,524	0,22	13	11,3
220	0,166	0,485	0,20	15	12,1
240	0,153	0,451	0,18	19	12,9
260	0,142	0,422	0,17	23	13,7
280	0,132	0,396	0,16	29	14,5
300	0,124	0,373	0,15	35	15,3

☞ Possibilités de variations de protection acoustique et de résistance au feu, voir pages 10 - 12

☞ **Conseil de conception** : L'utilisation de STEICOjoist permet de réduire notablement les déperditions au droit des et d'abaisser ainsi la part de bois massif à 4 %, correspondant à une amélioration de la valeur du coefficient U d'environ 0,01 W/(m<sup>2</sup>\*K).

\* Paramètres de construction pour STEICO*canaflex* voir exemple page 6

# Possibilités de variations de l'isolation acoustique

Croquis	Structure	Épaisseur min.	R <sub>w,R</sub>
	Couverture de toit avec tuiles mécaniques ou tuiles en béton Liteaux, contre-lattage STEICO <i>universal</i> ..... Chevrons avec STEICO <i>flex</i> ..... Pare-vapeur et étanchéité à l'air Panneau en matériau dérivé du bois, en plâtre ou Fermacell.....	22 mm 160 mm 2 * 12 mm	≥ 45 dB <sup>1)</sup>
	Couverture de toit avec tuiles mécaniques ou tuiles en béton Liteaux, contre-lattage STEICO <i>universal</i> ..... Chevrons avec STEICO <i>flex</i> ..... Panneau en matériau dérivé du bois ..... Lattage croisé avec STEICO <i>flex</i> ..... Panneau en plâtre ou Fermacell.....	22 mm 160 mm 12 mm 40 mm 12 mm	≥ 45 dB <sup>1)</sup>
	Couverture de toit avec tuiles mécaniques ou tuiles en béton Liteaux, contre-lattage STEICO <i>universal</i> ..... Chevrons avec STEICO <i>flex</i> ..... Pare-vapeur et étanchéité à l'air Lattage croisé Panneau en matériau dérivé du bois, en plâtre ou Fermacell.....	22 mm 160 mm 12 mm	≥ 45 dB <sup>1)</sup>
	Tuiles en béton Liteaux Contre-lattage STEICO <i>universal</i> ..... Chevrons avec STEICO <i>flex</i> ..... Pare-vapeur Lattage croisé ..... Plaque de plâtre avec fibres .....	22 mm 200 mm 24 mm 10 mm	≥ 49 dB <sup>2)</sup>
	Tuiles en béton Liteaux Contre-lattage STEICO <i>universal</i> ..... Chevrons avec STEICO <i>flex</i> ..... Pare-vapeur Rail acoustique ..... Plaque de plâtre avec fibres .....	22 mm 160 mm 27 mm 10 mm	≥ 49 dB <sup>3)</sup>
	Tuiles en béton Liteaux Contre-lattage STEICO <i>universal</i> ..... Chevrons avec STEICO <i>flex</i> ..... Pare-vapeur Rail acoustique ..... Plaque de plâtre avec fibres .....	22 mm 200 mm 27 mm 10 mm	≥ 53 dB <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> en référence à la norme DIN 4109 supplément 1, tableau 39

<sup>2)</sup> d'après le rapport d'expertise n° 0037.05-P 145/04 ITA, Wiesbaden

<sup>3)</sup> à partir de la valeur interpolée des résultats du rapport d'expertise n° 0037.05-P 145/04

## Possibilité de variations de résistance au feu

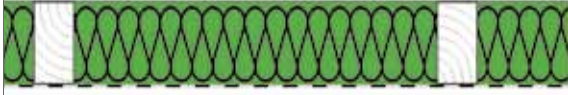
## | CLASSES DE RÉSISTANCE AU FEU

Structure au-dessus des chevrons		Structure au-dessous des chevrons		
Largeur minimale des chevrons : 40 mm	Épaisseur min.	Habillage sans ossature secondaire	Épaisseur min.	
<b>F30-B</b>	toiture au choix + Panneau en matériau dérivé du bois avec $\geq 600 \text{ kg/m}^3$ <sup>1)</sup>	16 mm	Panneau en matériau dérivé du bois avec $\geq 600 \text{ kg/m}^3$ , entraxe max. autorisé 625 mm <sup>1)</sup>	19 mm
	toiture au choix + coffrage en planches avec assemblage à rainure et languette <sup>1)</sup>	21 mm	Panneau en matériau dérivé du bois avec $\geq 600 \text{ kg/m}^3$ + Plaque de plâtre entraxe max. autorisé 625 mm <sup>1)</sup>	9,5 mm 20 mm
			Panneau léger en fibre de bois entraxe max. autorisé 500 mm <sup>1)</sup>	50 mm
			Panneau léger en fibre de bois + Enduit, entraxe max. autorisé 500 mm <sup>1)</sup>	25 mm 20 mm
			Plaque de plâtre à enduire + Enduit, entraxe max. autorisé 500 mm <sup>1)</sup>	9,5 mm 20 mm
			Coffrage en planches	19 mm
			Plaque de plâtre résistant au feu entraxe max. autorisé 400 mm <sup>1)</sup>	12.5 mm
			Plaque de plâtre résistant au feu entraxe max. autorisé 500 mm <sup>1)</sup>	15 mm
<b>F30-B</b>	toiture lourde <sup>2)</sup>		Plaque de plâtre Knauf résistant au feu entraxe max. autorisé 800 mm <sup>2)</sup>	25 mm
	toiture lourde <sup>2)</sup> + STEICO <i>universal</i> / STEICO <i>special</i>	22 mm		
<b>F60-B</b>	toiture au choix + Panneau en matériau dérivé du bois avec $\geq 600 \text{ kg/m}^3$ <sup>1)</sup>	19 mm	Plaque de plâtre résistant au feu entraxe max. autorisé 400 mm <sup>1)</sup>	2 * 12,5 mm
	toiture au choix + coffrage en planches avec assemblage à rainure et languette <sup>1)</sup>	27 mm		

<sup>1)</sup> DIN 4102-4, tableau 65<sup>2)</sup> Knauf ABP P-3080/8361

☞ Par « toiture lourde » au sens de la norme DIN 4102-4, on entend des matériaux qui présentent une sécurité contre les brandons et flammèches. Ce sont surtout les tuiles en béton et en terre cuite, les plaques en fibres-ciment et l'ardoise. Tous les autres matériaux peuvent être utilisés dans la mesure où leur aptitude a été validée par un test selon la norme DIN 4102-7.

## CLASSES DE RÉSISTANCE AU FEU SELON DIN 4102

Structure au-dessus des chevrons		Structure au-dessous des chevrons		
		Épaisseur min.	Habillage avec ossature secondaire	Épaisseur min.
				
<b>F30-B</b>	toiture au choix <sup>1) 2) 3)</sup>		Panneau en matériau dérivé du bois avec $\geq 600 \text{ kg/m}^3$ , + Plaque de plâtre entraxe max. autorisé 625 mm <sup>1)</sup>	16 mm 12,5 mm
	toiture au choix <sup>1) 2) 3)</sup> STEICO <i>universal</i> / STEICO <i>special</i>	22 mm	Panneau en matériau dérivé du bois avec $\geq 600 \text{ kg/m}^3$ + Plaque de plâtre entraxe max. autorisé 625 mm <sup>1)</sup>	13 mm 15 mm
			Plaque de plâtre résistant au feu entraxe max. autorisé 500 mm <sup>1)</sup>	2 * 12,5 mm
			Plaque de plâtre à enduire + Enduit, entraxe max. autorisé 400 mm <sup>1)</sup>	9,5 mm 15 mm
			Plaque de plâtre à enduire + mortier de perlite ou vermiculite entraxe max. autorisé 400 mm <sup>1)</sup>	9,5 mm 15 mm
			Panneau léger en fibre de bois + Enduit, entraxe max. autorisé 1000 mm <sup>1)</sup>	50 mm 15 mm
			Panneau léger en fibre de bois + mortier de perlite ou vermiculite entraxe max. autorisé 1000 mm <sup>1)</sup>	50 mm 15 mm
			Plaque de plâtre Fermacell entraxe max. autorisé 400 mm <sup>2)</sup>	2 * 10 mm
			Plaque de plâtre Fermacell entraxe max. autorisé 500 mm <sup>2)</sup>	2 * 12,5 mm
			Plaque de plâtre Knauf résistant au feu entraxe max. autorisé 500 mm <sup>3)</sup>	20 mm
Plaque de plâtre Knauf résistant au feu entraxe max. autorisé 500 mm <sup>3)</sup>	2 * 12,5 mm			
<b>F30-B</b>	toiture au choix <sup>2)</sup> + Panneau en matériau dérivé du bois avec $\geq 600 \text{ kg/m}^3$	16 mm	Plaque de plâtre Fermacell entraxe max. autorisé 400 mm <sup>2)</sup>	10 mm
	toiture au choix + coffrage en planches avec assemblage à rainure et languette <sup>2)</sup>	21 mm	Plaque de plâtre Fermacell entraxe max. autorisé 500 mm <sup>2)</sup>	12,5 mm
<b>F30-B</b>	toiture lourde <sup>3)</sup>		Plaque de plâtre Knauf résistant au feu entraxe max. autorisé 500 mm <sup>3)</sup>	15 mm
<b>F60-B</b>	toiture au choix <sup>3)</sup>		Plaque de plâtre Knauf résistant au feu entraxe max. autorisé 500 mm <sup>3)</sup>	18 + 15 mm
	toiture au choix <sup>3)</sup> STEICO <i>universal</i> / STEICO <i>special</i>	22 mm		
<b>F60-B</b>	toiture au choix <sup>2)</sup> + Panneau en matériau dérivé du bois avec $\geq 600 \text{ kg/m}^3$	16 mm	Plaque de plâtre Fermacell entraxe max. autorisé 400 mm <sup>2)</sup>	2 * 10 mm
	toiture au choix + coffrage en planches avec assemblage à rainure et languette <sup>2)</sup>	21 mm	Plaque de plâtre Fermacell entraxe max. autorisé 500 mm <sup>2)</sup>	2 * 12,5 mm
<b>F90-B</b>	toiture lourde <sup>4)</sup>		Plaque de plâtre Fermacell entraxe max. autorisé 350 mm <sup>4)</sup>	4 * 10 mm
	toiture lourde <sup>4)</sup> STEICO <i>universal</i> / STEICO <i>special</i>	22 mm	Plaque de plâtre Fermacell entraxe max. autorisé 350 mm <sup>4)</sup>	15 mm+ 2 * 12,5 mm

<sup>1)</sup> DIN 4102-4, tableau 66

<sup>2)</sup> Certificat Fermacell P 3889/1772

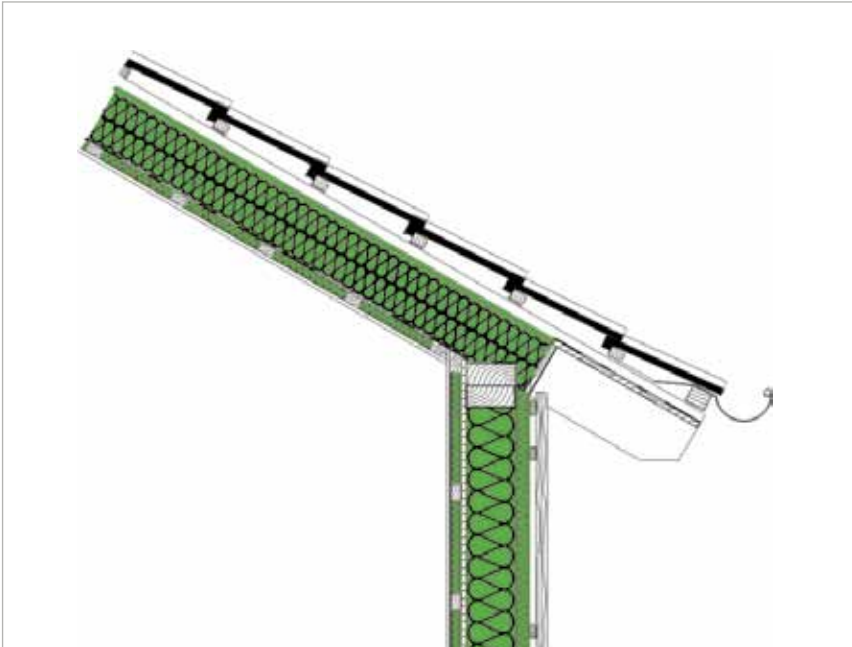
<sup>3)</sup> Knauf ABP P-3080/8361

<sup>4)</sup> Certificat Fermacell P 3255/2458

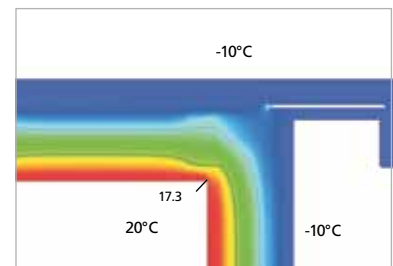
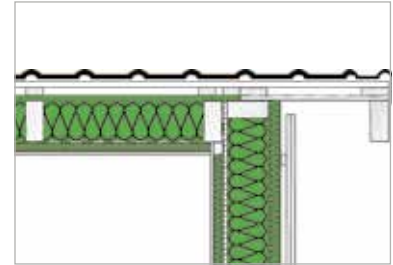
## Détails techniques

### DÉTAIL DE RACCORD : MUR EXTÉRIEUR AU TOIT SANS EXIGENCES DE COMPORTEMENT AU FEU

Égout



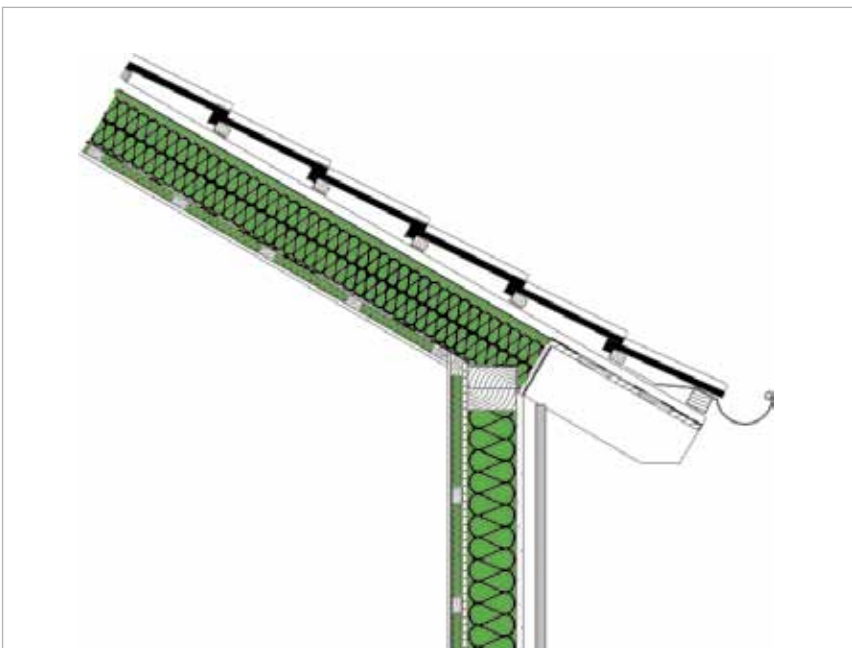
Pignon



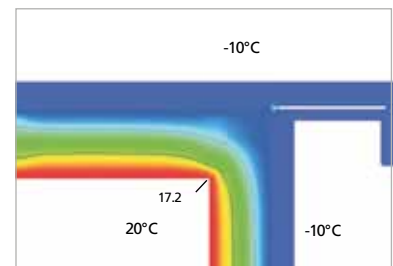
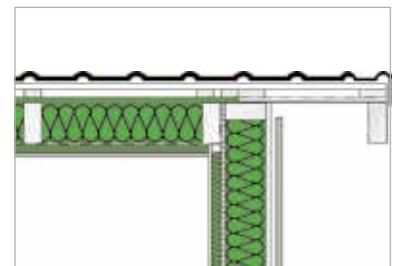
Coefficient de perte par ponts thermiques =  $0,015 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$

### DÉTAIL DE RACCORDT : MUR EXTÉRIEUR F30-B AU TOIT SANS EXIGENCES DE COMPORTEMENT AU FEU

Égout



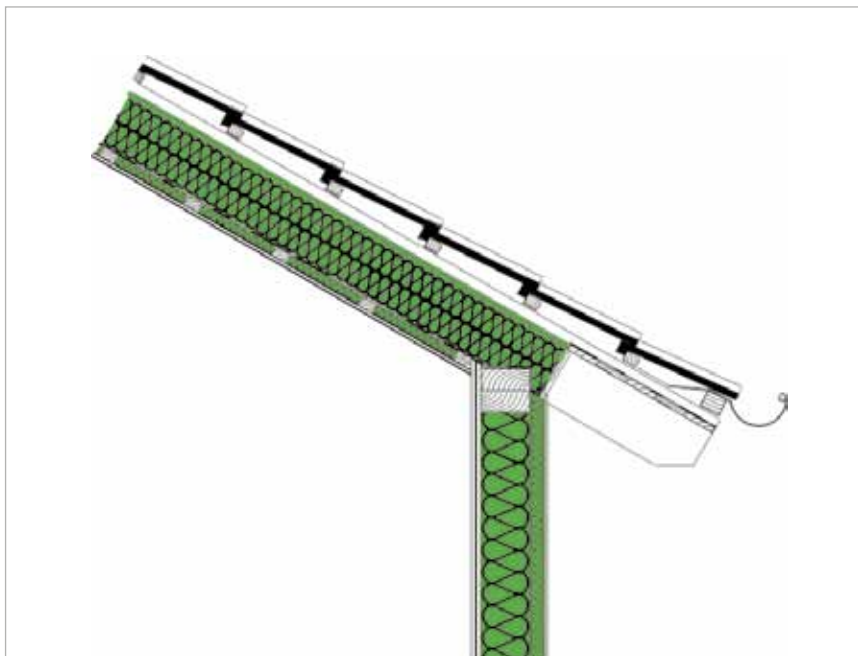
Pignon



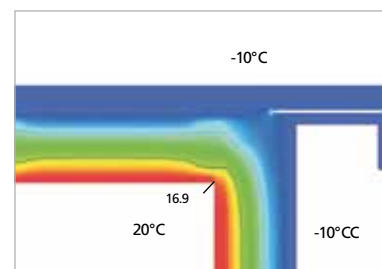
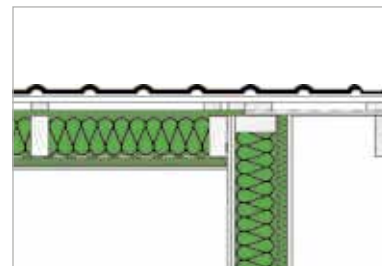
Coefficient de perte par ponts thermiques =  $0,146 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$

## | DÉTAIL DE RACCORD : MUR EXTÉRIEUR F90-B AU TOIT F30-B

Égout

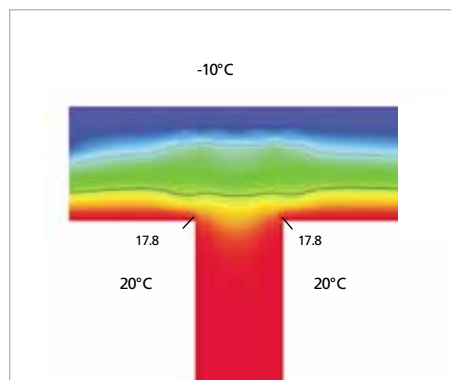
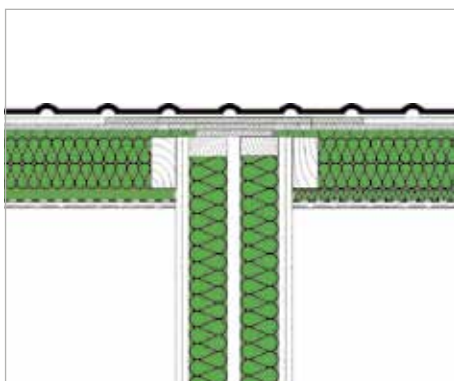


Pignon



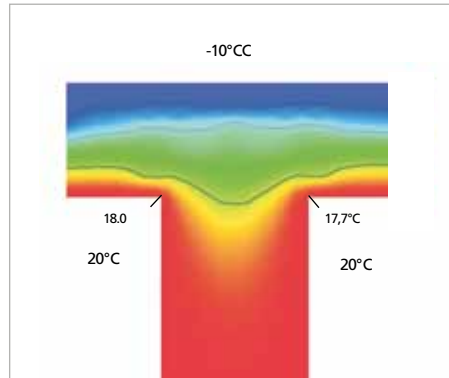
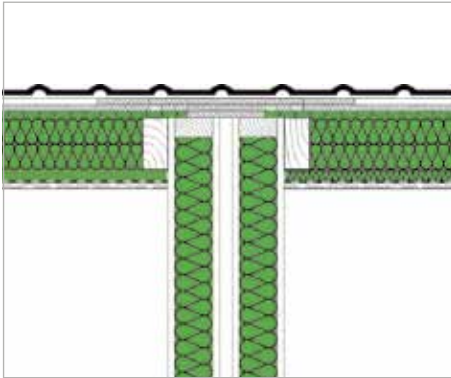
Coefficient de perte par ponts thermiques = 0,147 W/(m \* K)

## | DÉTAIL DE RACCORD : ENCASTREMENT DE MUR DE SÉPARATION F90 DANS LE TOIT (CÔTÉ PIGNON)



Coefficient de perte par ponts thermiques = -0,015 W/(m \* K)

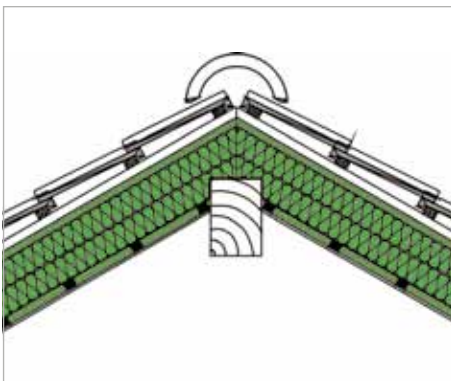
### | DÉTAIL DE RACCORDEMENT : JONCTION DE MUR MITOYEN F30/F90 DANS LE TOIT (CÔTÉ PIGNON)



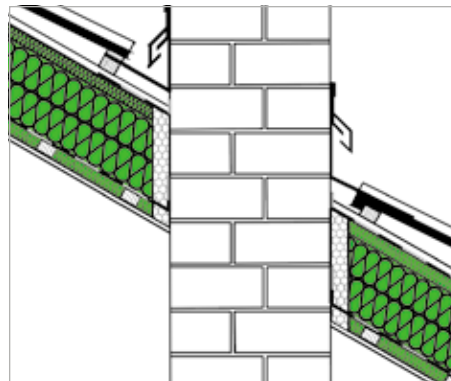
Coefficient de perte  
par ponts thermiques  
=  $-0.026 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$

### | AUTRES DÉTAILS DE RACCORDEMENT

Faîtage



Passage de conduit de fumée



## Conseils d'exécution

### | RACCORD D'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR SUR LE MUR DE PIGNON

Lors du raccord du toit au mur de pignon, veiller à ce que l'étanchéité à l'air soit collée en continu sur le mur de pignon. Le crépi doit recouvrir l'étanchéité à l'air et la maçonnerie.

### | FIXATION DE CHARGES À L'HABILLAGE SOUS PLAFOND

Les habillages et les ossatures secondaires supports de parement ne peuvent pas reprendre de charges dans le cas de charpentes en bois avec des exigences en matière de résistance au feu.

### | SPOTS ENCASTRÉS DANS L'HABILLAGE SOUS PLAFOND

Si les espaces intermédiaires entre les linteaux de l'habillage sous plafond sont isolés, les spots encastrés ne doivent avoir aucun contact avec le matériau d'isolation, ils doivent être protégés dans un boîtier.

# Texte d'appel d'offre

## | CONSTRUCTION DE TOIT AVEC ISOLATION ENTRE CHEVRONS

Pos.	Unité	Texte d'appel d'offre	PU €/Unité	PT €/Total
Pos.	m <sup>2</sup>	<p>Livraison et montage de panneaux supports à rainure et à languette STEICO<i>universal</i> / STEICO<i>special</i> conformes aux directives du fabricant pour sous-toitures, sous-couvertures et barres de traction, y compris tous les matériaux et moyens de fixation.</p> <p>Pose des panneaux pare pluie contre l'égout avec la face imprimée vers l'intérieur, la première rangée commençant en bas à gauche. La languette est dirigée vers le haut. Fixation de montage aux chevrons à l'aide de pointes à tête large ou d'agrafes, puis blocage avec contre-lattes.</p> <p>Pente de toit &gt; 18 degrés            Pente de référence de la couverture de toit choisie en degrés .....            Distance d'entraxe des chevrons en mm .....            Épaisseur STEICO<i>universal</i> en mm .....            Épaisseur STEICO<i>special</i> en mm .....            Contre-lattage en mm (ép.*l) .....            Moyens de fixation .....            Type d'agrafes .....            Type de pointes .....            Type de vis .....</p> <p>Produits/Système proposé (à compléter par le soumissionnaire)            .....</p>	EP	GP
Pos.	m	<p>Position supplémentaire            Supplément pour étanchéité des joints de raccords, pénétrations et ouvertures avec système de collage au caoutchouc butyle conformément aux prescriptions du fabricant</p>	PU	PT
Pos.	m	<p>Position supplémentaire            Supplément pour la réalisation de coupes en biais aux noues et aux arêtiers puis étanchéité avec système de collage au caoutchouc butyle conformément aux prescriptions du fabricant</p>	PU	PT
Pos.	m <sup>2</sup>	<p>Isolation de la zone entre les chevrons avec panneaux isolants de fibres de bois STEICO            STEICO<i>flex</i> selon EN 13171 :            Fourniture et pose compacte entre chevrons existants. Étanchéité des raccords et joints bord à bord, recouvrements des joints pour les couches croisées, montage conformément aux instructions du fabricant</p> <p>Espace entre chevrons en mm .....            Épaisseur STEICO<i>flex</i> en mm .....</p>	PU	PT
Pos.	m <sup>2</sup>	<p>Isolation de la zone entre les chevrons avec panneaux isolants en chanvre STEICO            STEICO<i>canaflex</i> conformément à l'agrément technique ETA-06/0040 :            Fourniture et pose compacte entre chevrons existants. Étanchéité des raccords et joints bord à bord, recouvrements des joints pour les couches croisées, montage conformément aux instructions du fabricant</p> <p>Espace entre chevrons en mm .....            Épaisseur STEICO<i>canaflex</i> en mm .....</p>	PU	PT

Vous pouvez également télécharger ce texte d'appel d'offre sur le site [www.steico.com](http://www.steico.com).



## | CONSTRUCTION DE TOIT AVEC ISOLATION ENTRE CHEVRONS

Pos.	Unité	Texte d'appel d'offre	PU €/Unité	PT €/Total
Pos.	m <sup>2</sup>	<p>Isolation de la zone entre les chevrons avec matériau d'isolation insufflé en fibres de bois STEICO. Isolation thermique avec STEICOzell. STEICOzell doit être appliqué à la machine, de manière à remplir les cavités et avec la bonne densité, conformément à l'agrément technique Z-23.11-1120. Mise en place par insufflation de manière à remplir les espaces entre les chevrons, y compris tous les travaux annexes nécessaires.</p> <p>Densité de montage ..... env. 40 kg/m<sup>3</sup>  Valeur de la conductivité thermique ..... 0,040 W/m * K  Réaction au feu ..... DIN 4102-B2, normalement inflammable  Espace entre montants en mm .....  Hauteur de caisson en mm .....  Système proposé (à compléter par le soumissionnaire)  .....</p>	PU	PT

☞ Vous pouvez également télécharger ce texte d'appel d'offre sur le site [www.steico.com](http://www.steico.com).

## CONSTRUCTION DE TOIT AVEC ISOLATION ENTRE CHEVRONS

Pos.	Unité	Texte d'appel d'offre	PU €/Unité	PT €/Total
Pos.	m <sup>2</sup>	<p>Habillage des pans de toit – Mode de construction : Habillage des pans de toit par en dessous en liaison avec une construction de toit</p> <p>Pente de toit &gt; 18 degrés</p> <p>Pente réglementaire de la couverture de toit choisie en degrés .....</p> <p>Distance d'entraxe des chevrons en mm .....</p> <p>Fourniture et pose de la sous-construction et habillage côté pièce prêt à peindre, conformément aux prescriptions du fabricant</p> <p>Type de sous-construction en mm (l * ép.) .....</p> <p>Habillage intérieur – Type/Épaisseur en mm .....</p> <p>Isolation des espaces intermédiaires de la sous-construction avec panneaux isolants de fibres de bois STEICO STEICO<i>flex</i> selon EN 13171 : Fourniture et pose compacte entre la sous-construction existante en prenant en compte tous les espaces vides.</p> <p>Épaisseur STEICO<i>flex</i> en mm .....</p> <p>Fourniture et pose de panneaux pare pluie à rainure et à languette STEICO<i>universal</i> / STEICO<i>special</i> conformes aux directives du fabricant pour sous-toitures, sous-couvertures, y compris tous les matériaux et moyens de fixation</p> <p>Épaisseur STEICO<i>universal</i> en mm .....</p> <p>Épaisseur STEICO<i>special</i> en mm .....</p> <p>Contre-lattage en mm (ép. * l) .....</p> <p>Moyens de fixation .....</p> <p>Type d'agrafes .....</p> <p>Type de pointes .....</p> <p>Type de vis .....</p> <p>Coefficient U de transmission thermique de l'ensemble la construction de toit y compris la part de bois W/(m<sup>2</sup>* K) .....</p> <p>Résistance au feu .....</p> <p>(au besoin, pour obtenir la résistance au feu nécessaire, position supplémentaire d'un voligeage supérieur complet conformément pos. ....)</p> <p>Protection acoustique R<sub>v,R</sub> en dB .....</p> <p>Produit/Système proposé (à compléter par le soumissionnaire)</p> <p>.....</p>	PU	PT
Pos.	m <sup>2</sup>	<p>Position supplémentaire</p> <p>Supplément pour réalisation de couches de pare-vapeur et d'étanchéité à l'air</p> <p>Montage conformément aux prescriptions du fabricant, y compris tous les matériaux. Étanchéité à l'air de tous les raccords, y compris tous les matériaux et travaux annexes</p> <p>Respecter les indications d'exécution des normes nationales en vigueur</p>	PU	PT
Pos.	m <sup>2</sup>	<p>Position supplémentaire</p> <p>Supplément pour la réalisation d'un voligeage complet, conformément aux instructions de construction et de résistance technique au feu</p>	PU	PT

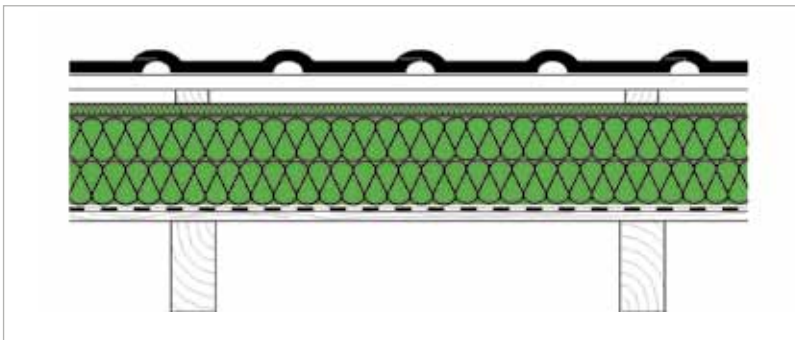
Vous pouvez également télécharger ce texte d'appel d'offre sur le site [www.steico.com](http://www.steico.com).

## Construction de toit avec isolation sur chevrons – Exemples de construction



- 8 Couverture de toit
- 7 Liteaux
- 6 Contre-lattage
- 5 STEICO*universal*
- 4 Isolation fibres de bois STEICO
- 3 Pare-vapeur
- 2 Parement
- 1 Chevrons

### | ISOLATION SUR CHEVRONS AVEC STEICO*roof* ET STEICO*universal*



- 9 Couverture de toit
- 8 Liteaux
- 7 Contre-lattage
- 6 STEICO*universal*
- 5 STEICO*roof* (si nécessaire)
- 4 STEICO*roof*
- 3 Pare-vapeur
- 2 Plancher
- 1 Chevrons

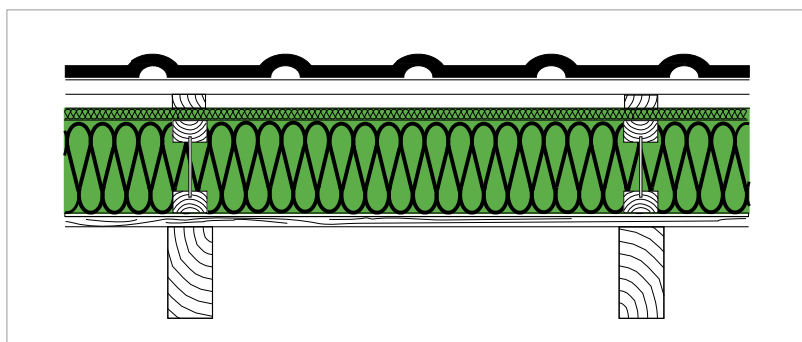
Épaisseur d'isolation de l'intérieur vers l'extérieur	Valeur U	Amortissement d'amplitude	Temps de déphasage
mm	W/(m <sup>2</sup> * K)	1/TAV	h
100 + 35	0,29	10	10,4
100 + 52	0,27	13	11,8
120 + 22	0,27	10	10,3
120 + 35	0,26	13	11,4
120 + 52	0,24	17	12,9
140 + 22	0,24	14	11,3
140 + 35	0,23	17	12,4
140 + 52	0,21	23	13,9
160 + 22	0,22	18	12,3
160 + 35	0,20	22	13,5
160 + 52	0,19	30	14,9
180 + 22	0,20	23	13,4
180 + 35	0,19	29	14,5
180 + 52	0,17	39	16,0
200 + 22	0,18	31	14,4
200 + 35	0,17	38	15,6
200 + 52	0,16	51	17,0

☞ Possibilités de variations de protection acoustique et de résistance au feu, voir pages 24 - 25

Conseil : STEICO*roof L* en épaisseurs 140 à 200 mm est disponible pour la production d'éléments de toit préfabriqués en usine.

## Exemples de construction

### | ISOLATION SUR CHEVRONS AVEC STEICOzell ET STEICOuniversal

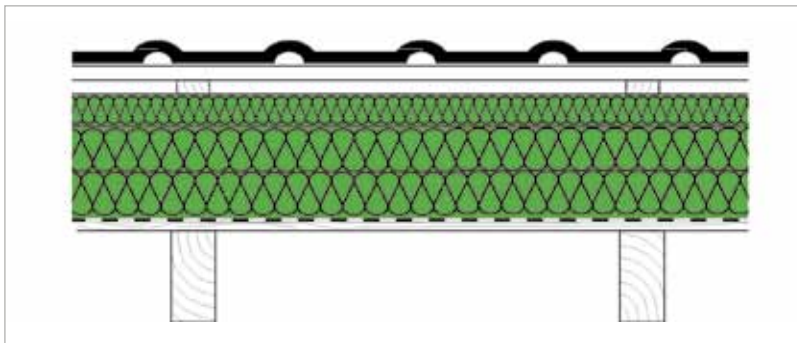


- 8 Couverture de toit
- 7 Liteaux
- 6 Contre-lattage
- 5 STEICOuniversal
- 4 STEICOzell / STEICOwall
- 3 Pare-vapeur
- 2 Parement
- 1 Chevrons

Épaisseur d'isolation de l'intérieur vers l'extérieur mm	U Isolant W/(m <sup>2</sup> *K)	U * Ossature W/(m <sup>2</sup> *K)	U pour 10 % D'ossature W/(m <sup>2</sup> *K)	Amortissement d'amplitude 1/TAV	Temps de déphasage h
160 + 35	0,200	0,341	0,22	13	10,8
200 + 35	0,167	0,273	0,18	19	12,1
240 + 35	0,143	0,228	0,15	26	13,5
300 + 35	0,118	0,185	0,12	45	15,5
360 + 35	0,100	0,155	0,11	77	17,6
400 + 35	0,091	0,140	0,10	110	18,9

\* Calcul de la partie support en tenant compte de la conductivité thermique correspondante (équivalente) de STEICOwall

## | ISOLATION SUR CHEVRONS AVEC STEICORoof ET STEICOspecial



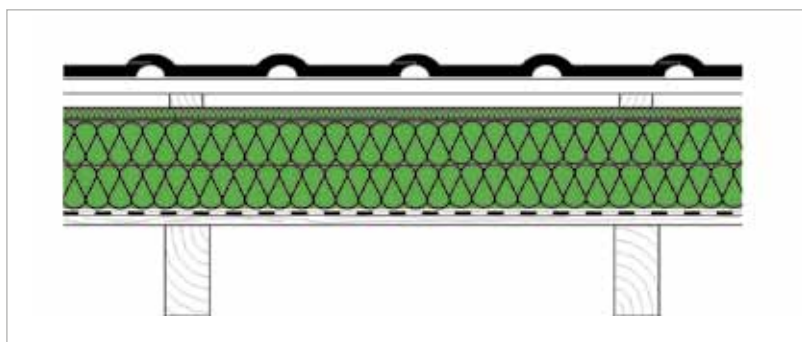
- 9 Couverture de toit
- 8 Liteaux
- 7 Contre-lattage
- 6 STEICOspecial
- 5 STEICORoof (si nécessaire)
- 4 STEICORoof
- 3 Pare-vapeur
- 2 Lambrissage
- 1 Chevrons

Épaisseur d'isolation de l'intérieur vers l'extérieur	Valeur U	Amortissement d'amplitude	Temps de déphasage
mm	W/(m <sup>2</sup> * K)	1/TAV	h
80 + 60	0,29	12	11,3
80 + 80	0,26	17	12,8
80 + 100	0,23	25	14,3
80 + 120	0,21	37	15,8
100 + 60	0,25	15	12,3
100 + 80	0,23	22	13,8
100 + 100	0,21	33	15,3
100 + 120	0,19	49	16,8
120 + 60	0,23	20	13,3
120 + 80	0,21	29	14,9
120 + 100	0,19	44	16,3
120 + 120	0,18	64	17,8
140 + 60	0,20	26	14,4
140 + 80	0,19	39	15,9
160 + 60	0,19	34	15,4
160 + 80	0,17	51	16,9
180 + 60	0,17	45	16,4
180 + 80	0,16	67	18,0
200 + 60	0,16	59	17,5
200 + 80	0,15	87	19,0

☞ Possibilités de variations de protection acoustique et de résistance au feu, voir pages 24 - 25

## Exemples de construction

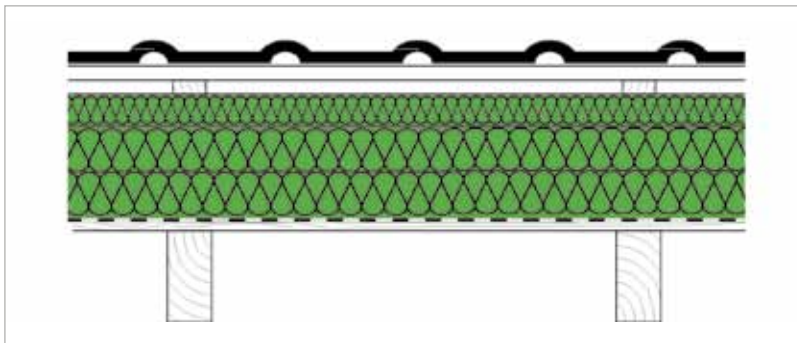
### | ISOLATION SUR CHEVRONS AVEC STEICO*therm* ET STEICO*universal*



- 9 Couverture de toit
- 8 Liteaux
- 7 Contre-lattage
- 6 STEICO*universal*
- 5 STEICO*therm* (si nécessaire)
- 4 STEICO*therm*
- 3 Pare-vapeur
- 2 Lambrisage
- 1 Chevrons

Épaisseur d'isolation de l'intérieur vers l'extérieur	Valeur U	Amortissement d'amplitude	Temps de déphasage
mm	W/(m <sup>2</sup> * K)	1/TAV	h
100 + 52	0,27	17	12,8
120 + 22	0,28	13	11,6
120 + 35	0,26	17	12,7
120 + 52	0,24	23	14,1
140 + 22	0,25	18	12,8
140 + 35	0,23	23	13,9
140 + 52	0,22	32	15,3
160 + 22	0,22	26	14,1
160 + 35	0,21	32	15,2
160 + 52	0,20	44	16,6
180 + 22	0,20	36	15,3
180 + 35	0,19	45	16,5
180 + 52	0,18	62	17,9
200 + 22	0,18	49	16,6
200 + 35	0,17	62	17,7
200 + 52	0,16	86	19,1

☞ Possibilités de variations de protection acoustique et de résistance au feu, voir pages 24 - 25

| ISOLATION SUR CHEVRONS AVEC STEICO*therm* ET STEICO*special*

- 9 Couverture de toit
- 8 Liteaux
- 7 Contre-lattage
- 6 STEICO*special*
- 5 STEICO*therm* (si nécessaire)
- 4 STEICO*therm*
- 3 Pare-vapeur
- 2 Lambrisage
- 1 Chevrons

Épaisseur d'isolation de l'intérieur vers l'extérieur	Valeur U	Amortissement d'amplitude	Temps de déphasage
mm	W/(m <sup>2</sup> * K)	1/TAV	h
80 + 60	0,29	14	12,0
80 + 80	0,26	20	13,5
80 + 100	0,24	30	15,0
80 + 120	0,22	44	16,5
100 + 60	0,26	19	13,3
100 + 80	0,23	28	14,8
100 + 100	0,21	41	16,3
100 + 120	0,20	61	17,7
120 + 60	0,23	27	14,5
120 + 80	0,21	39	16,0
120 + 100	0,19	58	17,5
120 + 120	0,18	85	19,0
140 + 60	0,21	37	15,8
140 + 80	0,19	54	17,3
140 + 100	0,18	80	18,8
140 + 120	0,17	118	20,2
160 + 60	0,19	51	17,1
160 + 80	0,18	76	18,6
160 + 100	0,16	111	20,0
160 + 120	0,15	164	21,5
180 + 60	0,17	71	18,3
180 + 80	0,16	105	19,8
200 + 60	0,16	99	19,6
200 + 80	0,15	146	21,1

☞ Possibilités de variations de protection acoustique et de résistance au feu, voir pages 24 - 25

# Différents modèles de résistance au feu

## CONSTRUCTION DE TOIT F 30-B PAR DESSOUS

Le tableau ci-dessous contient les exigences minimales relatives à la résistance au feu pour une construction de toit F30-B portante, avec pièce adjacente et isolation sur chevrons. Les données de construction se réfèrent au certificat général d'homologation P – SAC 02/III – 154 de la société STEICO AG.

Les produits d'isolation à base de fibres de bois STEICO permettent la réalisation d'un grand nombre de toits F30-B homologués avec isolation sur chevrons. Pour le choix de la construction, il est possible de combiner le tableau de gauche (matériau porteur apparent) avec le tableau de droite (produits isolants STEICO).

	Couche support		Produits isolants STEICO	
	Habillage (vue de dessous)	Épaisseur min.	au-dessus de la couche support	Épaisseur min.
<b>F30-B</b>	Habillage à rainure et languette <sup>2)</sup> ≥ 440 kg/m <sup>3</sup>	19 mm <sup>3)</sup>	STEICO <i>flex</i> + STEICO <i>universal</i>	100 mm 22 mm
	Panneau en matériau dérivé du bois <sup>2)</sup> ≥ 550 kg/m <sup>3</sup>	19 mm <sup>3)</sup>	STEICO <i>roof</i> + STEICO <i>universal</i>	100 mm 22 mm
	Panneau en bois multicouches <sup>2)</sup> ≥ 440 kg/m <sup>3</sup>	19 mm <sup>3)</sup>	STEICO <i>therm</i> + STEICO <i>universal</i>	100 mm 22 mm
	Plaque de plâtre <sup>4)5)</sup> ≥ 750 kg/m <sup>3</sup> + voligeage <sup>2)</sup>	12.5 mm 16 mm	STEICO <i>therm</i> + STEICO <i>therm</i> + STEICO <i>universal</i>	40 mm 40 mm 22 mm
	Plaque de plâtre <sup>4)5)</sup> ≥ 950 kg/m <sup>3</sup> + voligeage <sup>2)</sup>	12.5 mm 16 mm	STEICO <i>flex</i> + STEICO <i>special</i>	100 mm 60 mm
	Plaque de plâtre <sup>4)5)</sup> + Panneau en matériau dérivé du bois <sup>2)</sup> avec ≥ 550 kg/m <sup>3</sup>	9,5 mm 16 mm	STEICO <i>roof</i> + STEICO <i>special</i>	100 mm 60 mm
	Plaque de plâtre <sup>4)5)</sup> + Panneau en matériau dérivé du bois <sup>3)</sup> avec ≥ 550 kg/m <sup>3</sup>	10 mm 16 mm	STEICO <i>therm</i> + STEICO <i>special</i>	100 mm 60 mm
	Plaque de plâtre pour crépi <sup>4)</sup> + couche de crépi minéral + voligeage <sup>2)</sup>	9,5 mm 20 mm 16 mm	STEICO <i>therm</i> + STEICO <i>therm</i> + STEICO <i>special</i>	40 mm 40 mm 60 mm
	Panneau léger en fibre de bois <sup>6)</sup> ≥ 350 kg/m <sup>3</sup> + voligeage <sup>2)</sup>	50 mm 16 mm	STEICO <i>therm</i> + STEICO <i>therm</i> + Écran de sous-toiture	80 mm 80 mm 0.2 mm
	Panneau léger en fibre de bois + couche de crépi minéral + voligeage <sup>2)</sup>	25 mm 20 mm 16 mm		

<sup>2)</sup> La fixation du bardage et des panneaux en matériau dérivé du bois sur les chevrons doit être réalisée conformément aux règles de l'art

<sup>3)</sup> L'habillage doit avoir une surface fermée au-dessus de l'épaisseur minimale

<sup>4)</sup> La fixation de la couche inférieure en plaque de plâtre et de plâtre avec fibres doit être effectuée avec des vis de montage rapide, des agrafes ou des pointes (cf. paragraphe 4.12.4.3 DIN 4102-4)

<sup>5)</sup> Les joints des plaques de plâtre et de plâtre avec fibres entre autres, doivent être fermés conformément aux prescriptions du fabricant

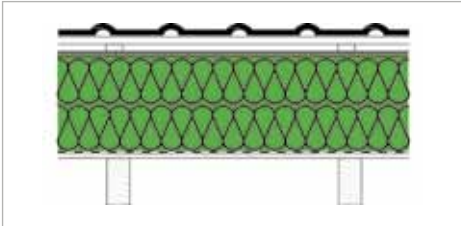
<sup>6)</sup> Les panneaux légers en fibre de bois doivent être fixés selon la norme DIN 1052 et en respectant les prescriptions du fabricant



## REMARQUES POUR L'EXÉCUTION ET LE MONTAGE

<b>F30-B</b>	Contrainte de résistance au feu	de la face intérieure du toit
	Pente de toit	> 0° à ≤ 50°
	Dimensions des chevrons	Selon la DIN 1052 en tenant compte des sections minimales selon la DIN 4102-4 et DIN 4102-22
	Matériau pour chevrons	mini. S 10 ou C 24 mini. BS 11 ou GL 24
	Écartement des chevrons	max. 1000 mm
	Contre-latte	Section minimale 40 mm/60 mm
	Toiture	toiture lourde ; p.ex. tuiles en béton et en terre cuite, plaques de fibres de ciment, ardoise, tôle métallique ép. ≥ 0,5 mm
	Fixation des chevrons	selon les exigences statiques
	Fixation de l'isolation sur chevrons	selon les exigences statiques par le contre-lattage ; avec des moyens de fixation homologués, adaptés à la résistance à la compression du produit isolant utilisé
	Joints bord à bord	Joints compacts
	Positionnement des joints bord à bord en cas d'isolation multicouches	décalé
	Pare-vapeur, pare-feu et écrans de sous-toiture (mini. B2)	aucune influence sur la durée de résistance au feu
	Chapes usuelles ou revêtements jusqu'à une épaisseur de 0,5 mm	aucune influence sur la durée de résistance au feu
	Exigences d'éléments de construction classifiés, raidisseurs ou de soutien	mini. F30-B
Raccords à des éléments de construction classifiés, raidisseurs ou de soutien	mode d'exécution compact DIN 4102-4 paragraphe 4.12.6	

## Différents modèles de protection acoustique

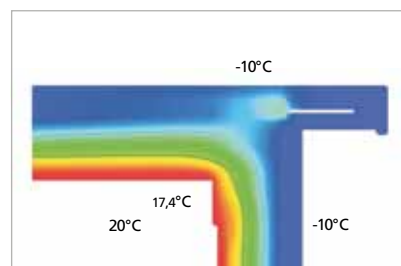
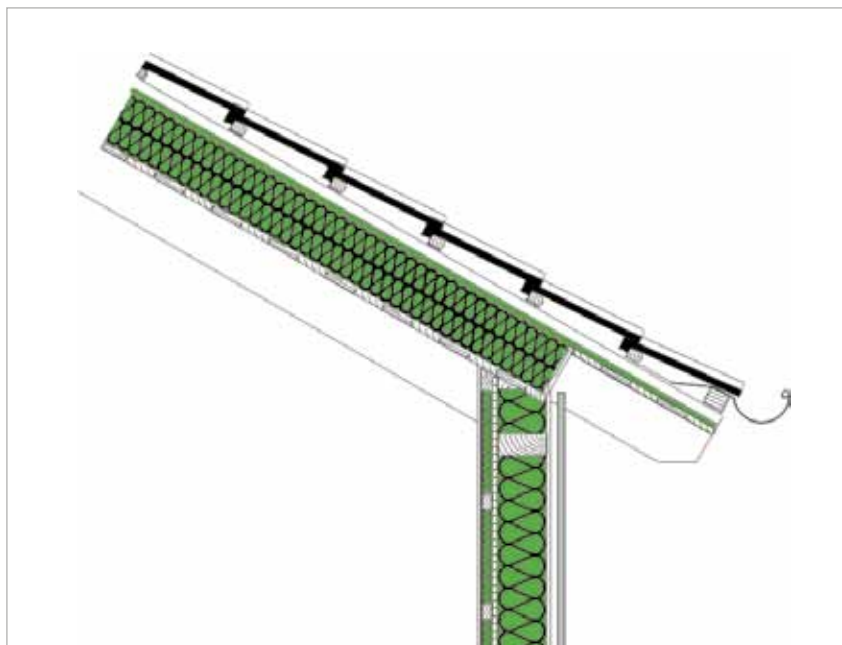
Croquis	Structure	Épaisseur min.	Vissage*)	R <sub>w,R</sub>
	Tuiles en béton Liteaux Contre-lattage STEICO <i>universal</i>	22 mm		
	STEICO <i>flex</i>	200 mm	V	49 dB <sup>1)</sup>
	STEICO <i>roof</i>	100 mm	V	42 dB <sup>1)</sup>
		200 mm	V	44 dB <sup>1)</sup>
	STEICO <i>therm</i>	100 mm	II V	40 dB <sup>1)</sup> 43 dB <sup>1)</sup>
		200 mm	II V	41 dB <sup>2)</sup> 48 dB <sup>1)</sup>
Pare-vapeur Bardage apparent Chevrons apparents	19 mm			

\*) V ≙ Vis à double pas ordonnées en V

\*) II ≙ Vissage parallèle avec vis à pas simple

<sup>1)</sup> Test acoustique<sup>2)</sup> Valeur interpoléeSi un alourdissement de 15 kg/m<sup>2</sup> (p.ex. plaques de plâtre, plaques de ciment, etc.) est placé entre le bardage apparent et l'isolant STEICO*roof*, l'indice d'isolation phonique s'accroît d'env. 6 dB.

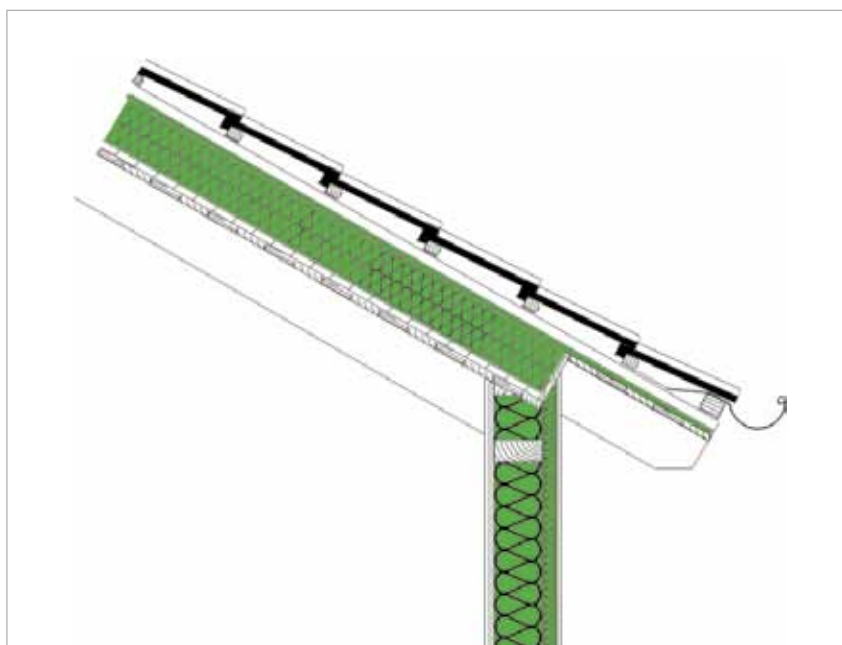
## DÉTAIL DE RACCORD : MUR EXTÉRIEUR F30-B AU TOIT F30-B



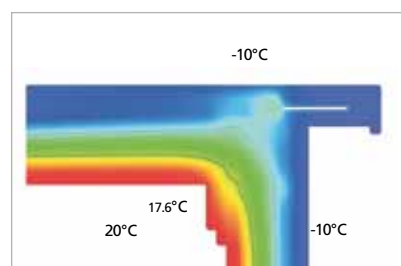
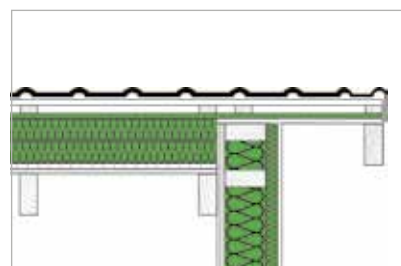
Coefficient de perte par ponts thermiques = 1,858 W/(m \* K)

## DÉTAIL DE RACCORD : MUR EXTÉRIEUR F90-B AU TOIT F30-B

Égout

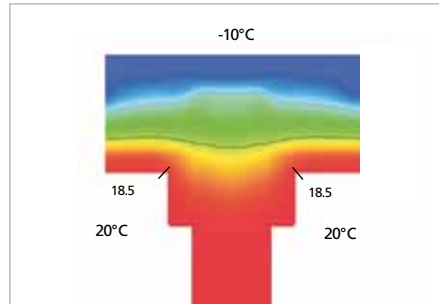
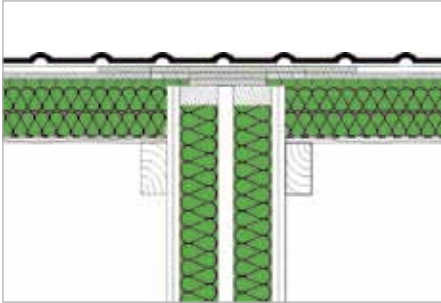


Pignon



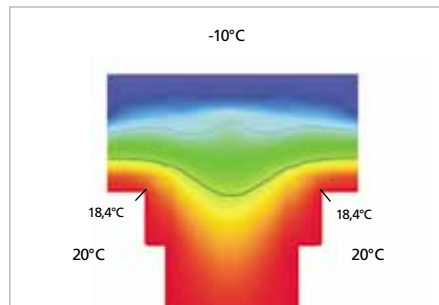
Coefficient de perte par ponts thermiques = 1,743 W/(m \* K)

### DÉTAIL DE RACCORD : JONCTION DE MUR DE SÉPARATION DANS LE TOIT (CÔTÉ PIGNON)



Coefficient de perte par ponts thermiques  
=  $-0,015 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$

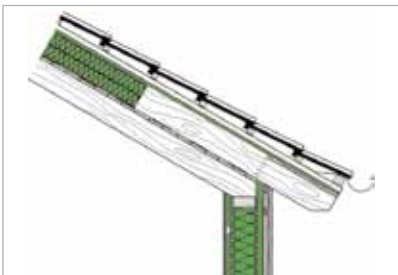
### DÉTAIL DE RACCORD : JONCTION DE MUR MITOYEN DANS LE TOIT (CÔTÉ PIGNON)



Coefficient de perte par ponts thermiques  
=  $-0,026 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$

### AUTRES DÉTAILS DE RACCORD

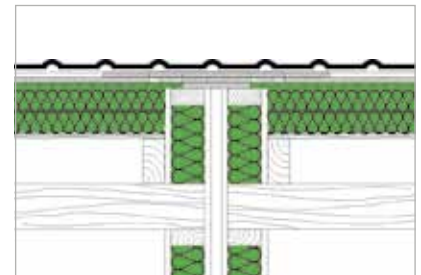
Égout avec coupe du chevron



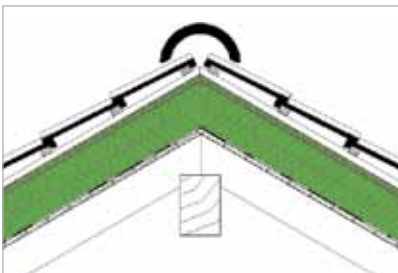
Coupe de la panne



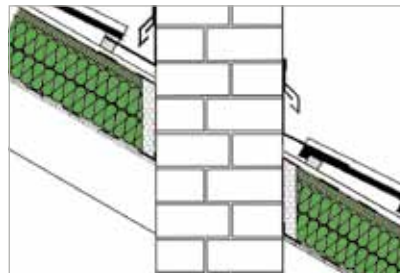
Jonction de mur de maison mitoyenne (côté pignon) coupe de la panne



Faîtage



Passage de conduit de fumée



## Fixation de l'isolation sur chevrons

Outre les caractéristiques physiques immédiatement sensibles pour l'utilisateur, les intérêts statiques doivent également être pris en considération. La transmission de charge sûre et durable ainsi que la sécurité contre les charges dues au vent et à la dépression doivent être garanties en harmonisation avec les panneaux isolants de fibres de bois STEICO utilisés.

Les moyens de fixation homologués, dont la certification fait directement référence à la résistance à la compression du produit isolant, offrent une solution avec l'établissement d'une recommandation statique.

STEICO propose des panneaux isolants de fibres de bois, fabriqués par procédé sec ou humide, pour une isolation de toit économique. Parmi les différences, citons la densité brute, la conductivité thermique ainsi que la résistance à la compression pour cette application. La plus petite résistance à la compression des produits isolants est déterminante pour le choix du moyen de fixation.

Pour l'élaboration d'une recommandation statique, établie à la demande par le fabricant du moyen de fixation, les données spécifiques au bâtiment doivent être fournies par le staticien ou le réalisateur de la construction. Parmi celles-ci :

- Pente de toit
- Longueur d'égout
- Écartement des chevrons
- Longueur de chevrons
- Longueur et répartition des contre-lattes
- Section de contre-latte
- Hauteur de faîtage au-dessus du sol
- Charge de neige
- Poids de la couverture de toit
- Épaisseur de l'isolant
- Poids de l'isolant
- Tension de compression pour un écrasement de 10%
- Épaisseur du bardage

Les fiches de saisie correspondantes peuvent être téléchargées sur le site [www.steico.com](http://www.steico.com) à la rubrique Produits/Application du produit concerné.

Les informations relatives aux panneaux isolants en fibres de bois STEICO figurent dans les fiches produits STEICO.



### Charges permanentes à appliquer pour différents types de couverture:

0,30 kN/m <sup>2</sup> de surface de toit :	toit métallique, toit de bardeaux, plaques ondulées de fibres de ciment
0.55 kN/m <sup>2</sup> de surface de toit :	tuiles, tuiles en béton
0.75 kN/m <sup>2</sup> de surface de toit :	double recouvrement de tuiles plates

# Texte d'appel d'offre

## CONSTRUCTION DE TOIT AVEC ISOLATION SUR CHEVRONS

Pos.	Unité	Texte d'appel d'offre	PU €/Unité	PT €/Total
Pos.	m <sup>2</sup>	<p>Livraison et montage de couches de pare-vapeur et d'étanchéité à l'air sur le bardage complet existant. Montage conformément aux prescriptions du fabricant, y compris tous les matériaux Étanchéisation à l'air de tous les raccords, y compris tous les matériaux et travaux annexes</p> <p>Respecter les indications d'exécution de la norme DIN 4108, partie 7</p> <p>Produit/Système proposé (à compléter par le soumissionnaire)</p>	PU	PT
Pos.	m <sup>2</sup>	<p>Livraison et installation d'un système d'isolation de toit STEICO conformes aux directives du fabricant et du ZVDH, y compris tous les matériaux et moyens de fixation.</p> <p>Système se composant de :  <b>STEICO<sup>roof</sup>/STEICO<sup>therm</sup></b></p> <p>Pose bord à bord sur le voligeage, y compris écran pare-vapeur de la pos.....</p> <p>En installation multicouches, décalage des joints bord à bord</p> <p>Épaisseur en mm .....Pose des panneaux supports <b>STEICO<sup>universal</sup>/STEICO<sup>special</sup></b> conformément aux instructions du fabricant.</p> <p>Épaisseur <b>STEICO<sup>universal</sup></b> en mm .....</p> <p>Épaisseur <b>STEICO<sup>special</sup></b> en mm .....</p> <p>Fixation sécurisée du système d'isolation de toit STEICO (blocage anti-dépression) avec des moyens de fixation homologués, conformément au justificatif statique</p> <p>Contre-lattage en mm (ép. * l).....</p> <p>Moyens de fixation .....</p> <p>Coefficient U de transmission thermique de l'ensemble la construction de toit en W/(m<sup>2</sup>* K) .....</p> <p>Résistance au feu selon DIN 4102 .....</p> <p>pour atteindre la résistance au feu épaisseur du bardage apparent en mm</p> <p>Protection acoustique R'<sub>v,R</sub> en dB .....</p> <p>Produit/Système proposé (à compléter par le soumissionnaire)</p>		

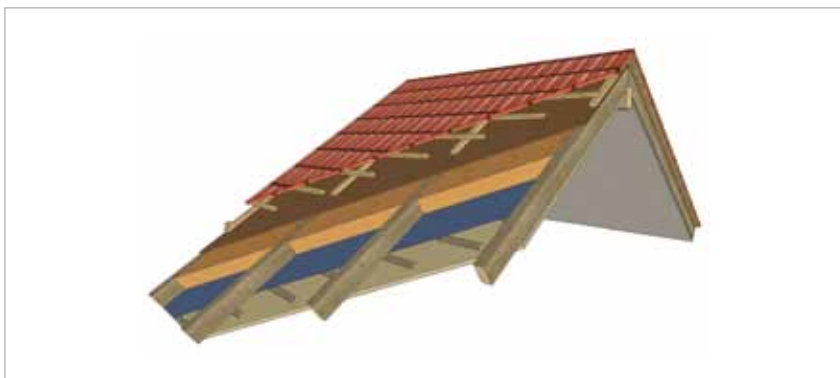
Vous pouvez également télécharger ce texte d'appel d'offre sur le site [www.steico.com](http://www.steico.com).

## CONSTRUCTION DE TOIT AVEC ISOLATION SUR CHEVRONS

Pos.	Unité	Texte d'appel d'offre	PU €/Unité	PT €/Total
Pos.	m <sup>3</sup>	<p>Livraison et installation d'un système d'isolation de toit STEICO conformes aux directives du fabricant et du ZVDH, y compris tous les matériaux et moyens de fixation.</p> <p>Système se composant de :</p> <p><b>STEICOzell</b></p> <p>L'espace entre les chevrons doit être isolé avec <b>STEICOzell</b>, posé à la machine, de manière à remplir les cavités et avec une bonne assise, conformément à l'agrément technique Z-23.11-1120. Mise en place par insufflation de manière à remplir les espaces entre les chevrons, y compris tous les travaux annexes nécessaires.</p> <p>Densité de montage .....env. 40 kg/m<sup>3</sup></p> <p>Valeur de la conductivité thermique ..... 0,040 W/m * K</p> <p>Réaction au feu ..... DIN 4102-B2, normalement inflammable</p> <p>Largeur intérieure de l'espace en mm .....</p> <p>Hauteur intérieure de l'espace en mm .....</p> <p>Système proposé (à compléter par le soumissionnaire)</p> <p>.....</p> <p><b>STEICOWall</b> Livraison de <b>STEICOWall</b>, en tant que bois d'écartement à faible pont thermique et pour déviation de pression conformément à l'agrément technique européen ETA-06/0238, et montage suivant les directives de montage du fabricant, y compris tous les éléments d'assemblage et travaux annexes</p> <p>Largeur de membrure en mm .....</p> <p>Hauteur de support en mm .....</p> <p>Type de support choisi <b>STEICOWall</b> .....</p> <p>Pose des panneaux supports <b>STEICOuniversal</b> conformément aux instructions du fabricant.</p> <p><b>STEICOuniversal</b> en 35 mm</p> <p>Fixation sécurisée du système d'isolation de toit STEICO (blocage anti-dépression) avec des moyens de fixation homologués, conformément au justificatif statique</p> <p>Contre-lattage en mm (ép. * l).....</p> <p>Moyens de fixation .....</p> <p>Coefficient U de transmission thermique de l'ensemble la construction de toit y compris la part de bois en W/(m<sup>2</sup> * K) .....</p> <p>Produit/Système proposé (à compléter par le soumissionnaire)</p> <p>.....</p>	PU	PT

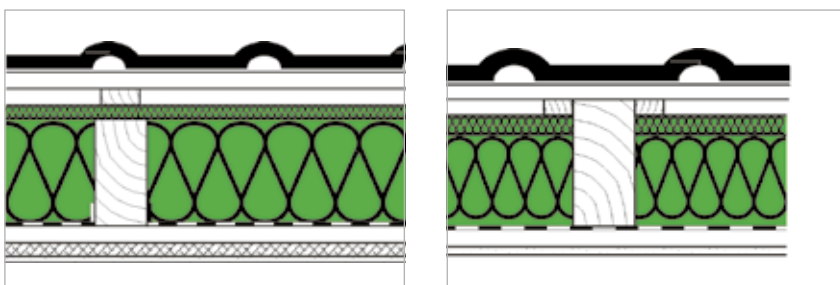
Vous pouvez également télécharger ce texte d'appel d'offre sur le site [www.steico.com](http://www.steico.com).

# Isolation entre chevrons dans la rénovation



- 9 Couverture de toit
- 8 Liteaux
- 7 Contre-lattage
- 6 STEICO*universal* / STEICO*special*
- 5 STEICO*flex* / STEICO*canaflex* / STEICO*zell*
- 4 Pare-vapeur
- 3 Lattage
- 2 Panneau de support de crépi
- 1 Crépi intérieur

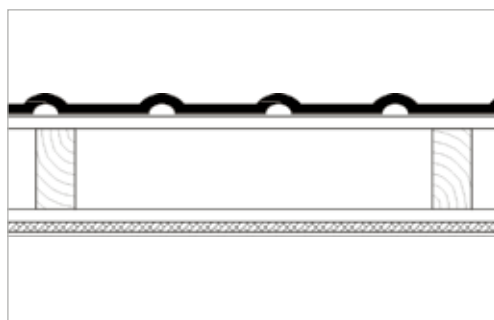
## | GÉNÉRALITÉS SUR LE THÈME DE LA RÉNOVATION



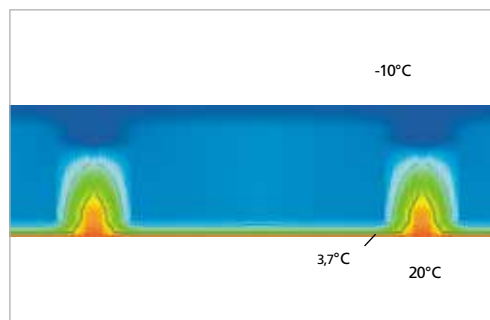
Lors de la construction dans un bâtiment existant, il est essentiel de faire la différence entre la rénovation pure (remise en état de la substance existante) et la transformation, qui peut s'accompagner d'un changement de destination du bâtiment. À de rares exceptions près, la rénovation est liée à la protection de la construction existante. Cela signifie que les mesures de rénovation doivent seulement permettre d'atteindre les exigences en vigueur lors de la construction du bâtiment. Il n'est pas de même pour la transformation d'un bâtiment en liaison avec un changement de destination. Les contraintes sont ici les mêmes que pour une construction nouvelle et, en matière de protection acoustique et de résistance au feu, il n'est pas toujours de respecter à la lettre les directives du Règlement de la construction. Il est nécessaire dans ce cas de prouver grâce à une expertise, que les objectifs de protection du Règlement de construction de la région seront atteints avec la solution de transformation proposée et demander un accord des autorités administratives régionales pour ce cas particulier.

# Exemples de construction

## CONSTRUCTION DE TOIT : SITUATION INITIALE AVANT LA RÉNOVATION

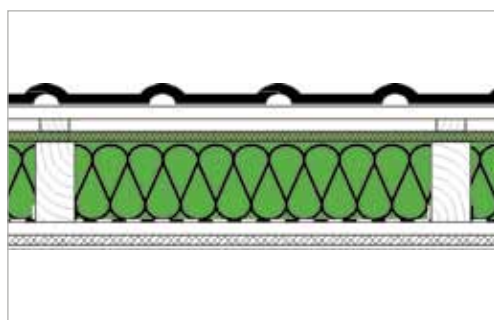


- 6 Couverture de toit
- 5 Liteaux
- 4 Espaces sans isolation
- 3 Liteaux
- 2 Panneau de support de crépi
- 1 Crépi ciment

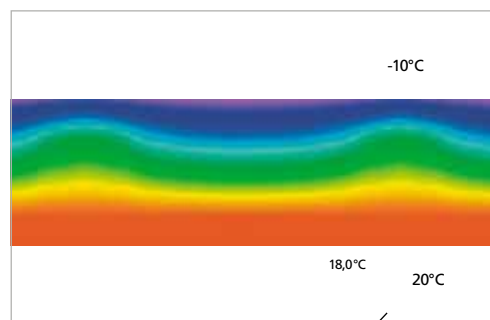


Épaisseur d'isolation de l'intérieur vers l'extérieur mm	U Isolant W/(m <sup>2</sup> *K)	U Ossature W/(m <sup>2</sup> *K)	U pour 10 % D'ossature W/(m <sup>2</sup> *K)	Amortissement d'amplitude 1/TAV	Temps de déphasage h
non isolé	4,199	0,681	3,99	1	1,0

## CONSTRUCTION DE TOIT APRÈS RÉNOVATION, DE L'EXTÉRIEUR ISOLATION ENTRE CHEVRONS STEICOflex AVEC STEICOuniversal



- 9 Couverture de toit
- 8 Liteaux
- 7 Contre-lattage
- 6 STEICOuniversal
- 5 STEICOflex / STEICOcanaflex\* / STEICOzell
- 4 Pare-vapeur
- 3 Liteaux
- 2 Panneau de support de crépi
- 1 Crépi intérieur

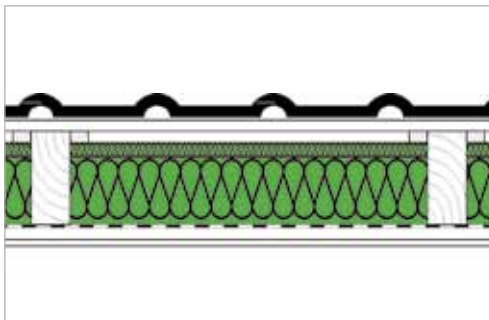


Épaisseur d'isolation de l'intérieur vers l'extérieur mm	U Isolant W/(m <sup>2</sup> *K)	U Ossature W/(m <sup>2</sup> *K)	U pour 10 % D'ossature W/(m <sup>2</sup> *K)	U pour 18 % D'ossature W/(m <sup>2</sup> *K)	Amortissement d'amplitude 1/TAV	Temps de déphasage h
100 + 52	0,247	0,443	0,27	0,28	18	11,6
120 + 22	0,252	0,551	0,29	0,31	14	9,7
120 + 35	0,236	0,480	0,27	0,28	16	10,9
120 + 52	0,219	0,415	0,24	0,25	22	12,4
140 + 22	0,223	0,508	0,26	0,27	17	10,5
140 + 35	0,210	0,447	0,24	0,25	20	11,6
140 + 52	0,197	0,390	0,22	0,23	27	13,1
160 + 22	0,200	0,471	0,23	0,25	20	11,2
160 + 35	0,190	0,418	0,22	0,23	24	12,4
160 + 52	0,179	0,368	0,20	0,21	32	13,9
180 + 22	0,182	0,439	0,21	0,23	25	12,0
180 + 35	0,173	0,393	0,20	0,21	30	13,2
180 + 52	0,164	0,348	0,19	0,20	40	14,7
200 + 22	0,166	0,411	0,19	0,21	30	12,8
200 + 35	0,159	0,370	0,18	0,20	36	14,0
200 + 52	0,151	0,330	0,17	0,18	49	15,5
240 + 22	0,142	0,365	0,17	0,18	46	14,4
240 + 35	0,137	0,332	0,16	0,17	55	15,6
240 + 52	0,131	0,300	0,15	0,16	74	17,1

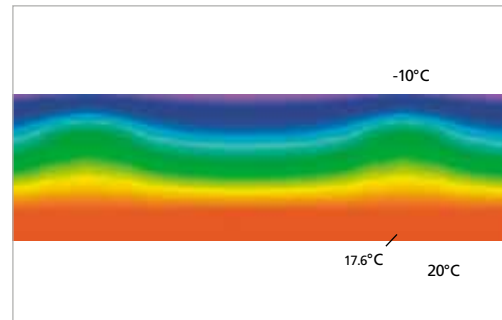
\* Paramètres de construction pour STEICOcanaflex voir exemple page 6



## CONSTRUCTION DE TOIT APRÈS RÉNOVATION, DE L'INTÉRIEUR

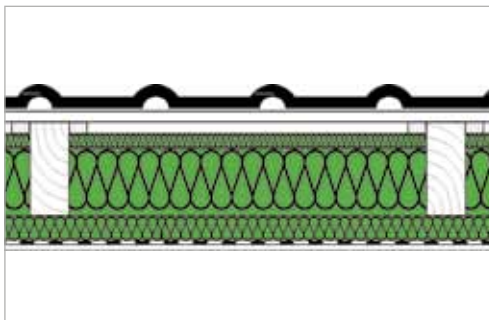


- 8 Couverture de toit
- 7 Liteaux
- 6 Couche d'air ventilée
- 5 STEICOuniversal
- 4 STEICOflex /  
STEICOcanaflex\* /  
STEICOzell
- 3 Pare-vapeur
- 2 Liteaux
- 1 Panneau type DF

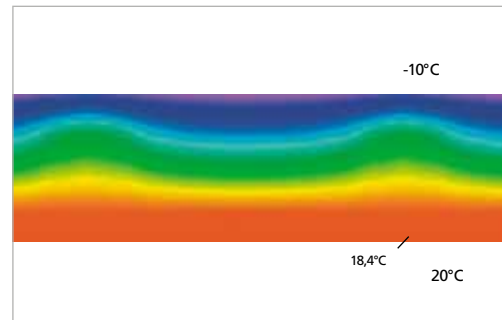


Épaisseur d'isolation de l'intérieur vers l'extérieur mm	U Isolant W/(m <sup>2</sup> *K)	U Ossature W/(m <sup>2</sup> *K)	U pour 10 % D'ossature W/(m <sup>2</sup> *K)	U pour 18 % D'ossature W/(m <sup>2</sup> *K)	Amortissement d'amplitude 1/TAV	Temps de déphasage h
120 + 22	0,263	0,621	0,31	0,33	5	8,1
140 + 22	0,233	0,567	0,27	0,29	6	8,8
160 + 22	0,208	0,522	0,24	0,26	7	9,5
180 + 22	0,189	0,483	0,22	0,24	8	10,2

## CONSTRUCTION DE TOIT APRÈS RÉNOVATION, DE L'INTÉRIEUR



- 8 Couverture de toit
- 7 Liteaux
- 6 Couche d'air ventilée
- 5 STEICOuniversal
- 4 STEICOflex /  
STEICOcanaflex\* /  
STEICOzell
- 3 STEICOflex /  
STEICOcanaflex\*
- 2 Pare-vapeur
- 1 Panneau type DF



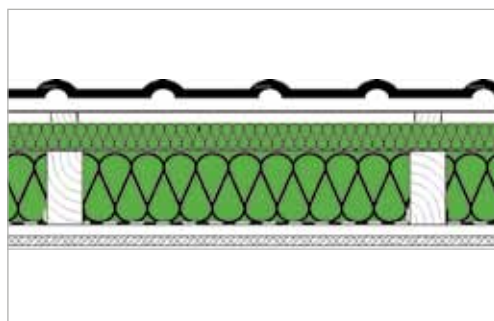
Épaisseur d'isolation de l'intérieur vers l'extérieur mm	U Isolant W/(m <sup>2</sup> *K)	U Ossature W/(m <sup>2</sup> *K)	U pour 10 % D'ossature W/(m <sup>2</sup> *K)	U pour 18 % D'ossature W/(m <sup>2</sup> *K)	Amortissement d'amplitude 1/TAV	Temps de déphasage h
40 + 80 + 22	0,275	0,525	0,30	0,31	5	8,0
40 + 100 + 22	0,242	0,438	0,27	0,28	6	8,6
40 + 120 + 22	0,216	0,429	0,24	0,25	7	9,3
40 + 140 + 22	0,195	0,384	0,22	0,23	8	10,0
40 + 160 + 22	0,177	0,363	0,20	0,21	10	10,8
40 + 180 + 22	0,163	0,344	0,19	0,20	12	11,5
40 + 200 + 22	0,151	0,326	0,17	0,18	14	12,2

☞ Possibilité de variations de résistance au feu, voir pages 10-12

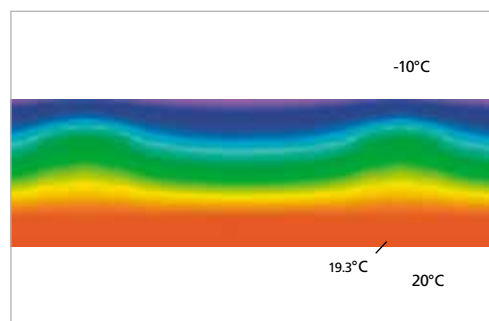
\* Paramètres de construction pour STEICOcanaflex voir exemple page 6

# Exemples de construction

## CONSTRUCTION DE TOIT APRÈS RÉNOVATION, DE L'EXTÉRIEUR ISOLATION ENTRE CHEVRONS STEICO*flex* AVEC STEICO*special*



- 9 Couverture de toit
- 8 Liteaux
- 7 Contre-lattage
- 6 STEICO*special*
- 5 STEICO*flex* /  
STEICO*canaflex*\* /  
STEICO*zell*
- 4 Pare-vapeur
- 3 Liteaux
- 2 Panneau de support  
de crépi
- 1 Crépi intérieur



Épaisseur d'isolation de l'intérieur vers l'extérieur mm	U Isolant W/(m² * K)	U Ossature W/(m² * K)	U pour 10 % D'ossature W/(m² * K)	U pour 18 % D'ossature W/(m² * K)	Amortissement d'amplitude 1/TAV	Temps de déphasage h
100 + 60	0,235	0,407	0,26	0,27	20	12,1
100 + 80	0,215	0,350	0,23	0,24	30	13,7
100 + 100	0,198	0,307	0,21	0,22	44	15,2
100 + 120	0,183	0,273	0,20	0,20	65	16,6
120 + 60	0,210	0,383	0,23	0,24	25	12,9
120 + 80	0,194	0,332	0,21	0,22	36	14,4
120 + 100	0,180	0,293	0,20	0,20	54	15,9
120 + 120	0,168	0,262	0,18	0,19	80	17,4
140 + 60	0,189	0,362	0,21	0,22	30	13,6
140 + 80	0,176	0,316	0,19	0,20	45	15,2
140 + 100	0,165	0,280	0,18	0,19	67	16,7
140 + 120	0,154	0,252	0,17	0,17	98	18,1
160 + 60	0,173	0,343	0,19	0,20	37	14,4
160 + 80	0,162	0,301	0,18	0,19	55	16,0
160 + 100	0,152	0,269	0,17	0,17	82	17,4
160 + 120	0,143	0,243	0,16	0,16	120	18,9
180 + 60	0,159	0,325	0,18	0,19	45	15,2
180 + 80	0,149	0,288	0,17	0,18	67	16,7
180 + 100	0,141	0,258	0,16	0,16	100	18,2
180 + 120	0,133	0,234	0,15	0,15	148	19,7
200 + 60	0,147	0,310	0,17	0,18	56	16,0
200 + 80	0,139	0,276	0,16	0,17	83	17,5
200 + 100	0,131	0,248	0,15	0,15	123	19,0
200 + 120	0,125	0,226	0,14	0,14	181	20,5
240 + 60	0,128	0,283	0,15	0,16	84	17,6
240 + 80	0,121	0,254	0,14	0,15	125	19,1
240 + 100	0,116	0,231	0,13	0,14	185	20,6
240 + 120	0,111	0,211	0,12	0,13	273	22,1

☞ Possibilités de variations de protection acoustique et de résistance au feu, voir pages 10–12

\* Paramètres de construction pour STEICO*canaflex* voir exemple page 6

Isolation acoustique

Protection acoustique	STEICO <i>special</i>	60 mm	$R_{w,R} \geq 54 \text{ dB}^1)$
	STEICO <i>flex</i>	$\geq 140 \text{ mm}$	
	STEICO <i>special</i>	120 mm	$R_{w,R} \geq 57 \text{ dB}^1)$
	STEICO <i>flex</i>	$\geq 140 \text{ mm}$	

<sup>1)</sup> Expertise ITA, Wiesbaden

# Possibilités de variations de protection acoustique et de résistance au feu et prescriptions d'application

Les possibilités offertes pour modifier les éléments de construction en matière de protection acoustique et de résistance au feu figurent dans les tableaux d'isolation entre chevrons, de même que la représentation des prescriptions d'application.

## Conseils d'exécution

### | RACCORDEMENT DU PARE-VAPEUR AUX CHEVRONS

Afin de garantir une construction étanche à l'air, le pare-vapeur doit obligatoirement être collé sur les côtés des chevrons, à gauche et à droite de chaque champ.

### | RACCORDEMENT D'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR SUR LE MUR DE PIGNON

Lors du raccordement du toit au mur de pignon, veiller à ce que l'étanchéité à l'air soit collée en continu sur le mur de pignon. Le crépi doit recouvrir l'étanchéité à l'air et la maçonnerie.

### | FIXATION DE CHARGES À L'HABILLAGE SOUS PLAFOND

Sur les toits avec plancher et exigences en matière de résistance au feu aucune charge ne doit être fixée à l'habillage ou aux liteaux (p. ex. rails élastiques, etc.). La fixation des charges doit exclusivement s'effectuer aux chevrons.

### | SPOTS ENCASTRÉS DANS L'HABILLAGE SOUS PLAFOND

Si les espaces intermédiaires entre les liteaux de l'habillage sous plafond sont isolés, les spots encastrés ne doivent avoir aucun contact avec le matériau d'isolation, ils doivent être protégés dans un boîtier.

## | ISOLATION ENTRE CHEVRONS DANS LA RÉNOVATION

Pos.	Unité	Texte d'appel d'offre	PU €/Unité	PT €/Total
Pos.	m <sup>2</sup>	<p>Isolation de la zone entre les chevrons avec panneaux isolants de fibres de bois STEICO <i>STEICOflex</i> selon DIN EN 13171, conformément à l'agrément technique Z-23.15-1452 : livraison et mise en place compacte entre chevrons existants. Étanchéisation des raccords et joints bord à bord, recouvrements pour les joints multicouches, montage conformément aux instructions du fabricant</p> <p>Largeur intérieure de l'espace en mm .....</p> <p>Épaisseur <i>STEICOflex</i> en mm .....</p>	PU	PT
Pos.	m <sup>2</sup>	<p>Livraison et montage de panneaux supports à rainure et à languette <i>STEICOspecial</i> conformes aux directives du fabricant pour sous-toitures, sous-couvertures et barres de traction, y compris tous les matériaux et moyens de fixation.</p> <p>Pose des panneaux pare pluie contre l'égout avec la face imprimée vers l'intérieur, la première rangée commençant en bas à gauche. La languette est dirigée vers le haut. Fixation de montage aux chevrons à l'aide de pointes à tête large ou d'agrafes, puis blocage avec contre-lattes.</p> <p>Pente de toit &gt; 18 degrés</p> <p>Pente de référence de la couverture de toit choisie en degrés .....</p> <p>Distance d'entraxe des chevrons en mm.....</p> <p>Épaisseur <i>STEICOspecial</i> en mm .....</p> <p>Contre-lattage en mm (ép.*l) .....</p> <p>Moyens de fixation .....</p> <p>Type de pointes.....</p> <p>Type de vis .....</p> <p>Produits/Système proposé (à compléter par le soumissionnaire)</p> <p>.....</p>	PU	PT
Pos.	m <sup>2</sup>	<p>Livraison de panneaux supports d'isolation <i>STEICOuniversal</i>, y compris tous les matériaux et moyens de fixation, et montage entre les chevrons d'une sous-construction latérale en respectant un niveau d'aération selon la norme DIN 4108, partie 3</p> <p>Pente de toit &gt; 18 degrés</p> <p>Pente réglementaire de la couverture de toit choisie en degrés .....</p> <p>Distance d'entraxe des chevrons en mm .....</p> <p>Sous-construction latérale en mm (ép. * l) .....</p> <p><i>STEICOuniversal</i> en 22 mm .....</p>	PU	PT
Pos.	m <sup>2</sup>	<p>Position supplémentaire</p> <p>Isolation croisée de la sous-construction avec des panneaux isolants de fibres de bois <i>STEICOflex</i> selon DIN EN 13171, conformément à l'agrément technique Z-23.15-1452 :</p> <p>livraison et mise en place compacte entre la sous-construction existante</p> <p>Largeur intérieure de l'espace en mm .....</p> <p>Épaisseur <i>STEICOflex</i> en mm .....</p>	PU	PT
Pos.	m	<p>Position supplémentaire</p> <p>Supplément pour étanchéité des joints de raccords, pénétrations et ouvertures de la sous-couverture avec système de collage au caoutchouc butyle conformément aux prescriptions du fabricant</p> <p>Système proposé (à compléter par le soumissionnaire)</p> <p>.....</p>	PU	PT

Vous pouvez également télécharger ce texte d'appel d'offre sur le site [www.steico.com](http://www.steico.com).

Pos.	Unité	Texte d'appel d'offre	PU €/Unité	PT €/Total
Pos.	m <sup>2</sup>	Isolation de la zone entre les chevrons avec panneaux isolants en chanvre STEICO STEICO <i>canaflex</i> conformément à l'agrément technique Z-23.16-1598 / ETA-06/0040 : livraison et mise en place compacte entre chevrons existants. Étanchéisation des raccords et joints bord à bord, recouvrements pour les joints multicouches, montage conformément aux instructions du fabricant Largeur intérieure de l'espace en mm ..... Épaisseur STEICO <i>canaflex</i> en mm .....	PU	PT
Pos.	m <sup>2</sup>	Position supplémentaire Isolation croisée de la sous-construction avec des panneaux isolants de fibres de bois STEICO STEICO <i>canaflex</i> conformément à l'agrément technique Z-23.16-1598 / ETA-06/0040 : livraison et mise en place compacte entre la sous-construction existante. Largeur intérieure de la sous-construction en mm ..... Épaisseur STEICO <i>canaflex</i> en mm .....	PU	PT
Pos.	m <sup>3</sup>	Isolation de la zone entre les chevrons avec matériau d'isolation insufflé avec fibres de bois STEICO Réaliser l'isolation thermique avec STEICO <i>zell</i> . STEICO <i>zell</i> doit être posé à la machine, de manière à remplir les cavités et avec une bonne assise, conformément à l'agrément technique Z-23.11-1120. Mise en place par insufflation de manière à remplir les espaces entre les chevrons, y compris tous les travaux annexes nécessaires. Densité de montage ..... env. 40 kg/ m <sup>3</sup> Valeur de la conductivité thermique λ ..... 0,040 W/m*K Comportement au feu ..... DIN 4102-B2, normalement inflammable Largeur intérieure de l'espace en mm ..... Hauteur intérieure de l'espace en mm..... Système proposé (à compléter par le soumissionnaire) .....	PU	PT

## ISOLATION ENTRE CHEVRONS DANS LA RÉNOVATION RÉNOVATION DE L'INTÉRIEUR

Pos.	Unité	Texte d'appel d'offre	PU €/Unité	PT €/Total
Pos.	m <sup>2</sup>	<p>Livraison de panneaux supports d'isolation STEICO <i>universal</i>, y compris tous les matériaux et moyens de fixation, et montage entre les chevrons d'une sous-construction latérale en respectant un niveau d'aération selon la norme DIN 4108, partie 3</p> <p>Largeur intérieure de l'espace en mm .....</p> <p>Sous-construction latérale en mm (ép. * l) .....</p> <p>STEICO <i>universal</i> en 22 mm .....</p> <p>Isolation de la zone entre les chevrons avec panneaux isolants de fibres de bois STEICO STEICO <i>flex</i> conformément à l'agrément technique Z-23.15-1452 / possibilité alternative avec STEICO <i>canaflex</i> conformément à l'agrément technique Z-23.16-1598 :</p> <p>livraison et mise en place compacte entre les chevrons existants en prenant en compte tous les espaces vides.</p> <p>Épaisseur STEICO <i>canaflex</i> en mm .....</p> <p>Réalisation du niveau d'étanchéité à l'air/du pare-vapeur</p> <p>Montage conformément aux directives du fabricant, y compris tous les matériaux et travaux annexes</p> <p>Respecter les indications d'exécution de la norme DIN 4108, partie 7</p> <p>Habillage des pans de toit selon DIN 18168-1</p> <p>.....</p> <p>Livraison et montage de la sous-construction et habillage côté pièce prêt à peindre, conformément aux prescriptions du fabricant</p> <p>Type de sous-construction en mm (l * ép.) .....</p> <p>Habillage intérieur – Type/Épaisseur en mm .....</p> <p>Coefficient U de transmission thermique de l'ensemble la construction de toit y compris la part de bois en W/(m<sup>2</sup>*K) .....</p> <p>Produit/Système proposé (à compléter par le soumissionnaire)</p> <p>.....</p>	PU	PT

☞ Vous pouvez également télécharger ce texte d'appel d'offre sur le site [www.steico.com](http://www.steico.com).

## ISOLATION ENTRE CHEVRONS DANS LA RÉNOVATION RÉNOVATION DE L'EXTÉRIEUR

Pos.	Unité	Texte d'appel d'offre	PU €/Unité	PT €/Total
Pos.	m <sup>2</sup>	<p>Réalisation du niveau d'étanchéité à l'air/du pare-vapeur de l'extérieur Montage conformément aux directives du fabricant, y compris tous les matériaux et travaux annexes Respecter les indications d'exécution de la norme DIN 4108, partie 7 Isolation de la zone entre les chevrons avec panneaux isolants de fibres de bois STEICO STEICO<i>flex</i> conformément à l'agrément technique Z-23.15-1452 / possibilité alternative avec STEICO<i>canaflex</i> conformément à l'agrément technique Z-23.16-1598 : livraison et mise en place compacte entre les chevrons existants. Épaisseur STEICO<i>flex</i> en mm .....</p> <p>Livraison et montage de panneaux pare pluie à rainure et à languette STEICO<i>universal</i> / STEICO<i>special</i> conformes aux directives du fabricant et du ZVDH pour sous-toitures, sous-couvertures et barres de traction, y compris tous les matériaux et moyens de fixation Épaisseur STEICO<i>universal</i> en mm .....</p> <p>Épaisseur STEICO<i>special</i> en mm .....</p> <p>Contre-lattage en mm (ép. * l) .....</p> <p>Moyens de fixation Type d'agrafes .....</p> <p>Type de pointes .....</p> <p>Type de vis .....</p> <p>Coefficient U de transmission thermique de l'ensemble la construction de toit y compris la part de bois en W/(m<sup>2</sup>*K) .....</p> <p>Produit/Système proposé (à compléter par le soumissionnaire) .....</p>	PU	PT
Pos.	m <sup>2</sup>	<p>Position supplémentaire Supplément pour la réalisation d'un voligeage complet, conformément aux instructions de construction et de résistance technique au feu</p>	PU	PT

Vous pouvez également télécharger ce texte d'appel d'offre sur le site [www.steico.com](http://www.steico.com).

## À PROPOS DE STEICO

La société STEICO AG, dont le siège est à Feldkirchen près de Munich, est une entreprise internationale qui compte environ 900 collaborateurs.

Sur trois sites de production modernes, elle fabrique des produits de construction écologiques, une large gamme de produits d'isolation en fibres de bois et de chanvre ainsi que des poutres en I. L'exceptionnelle qualité des produits STEICO est garantie par la certification de la qualité de la production ISO 9001:2000 ainsi que par des contrôles permanents réalisés par des instituts européens reconnus. La société STEICO AG est le leader européen de la fabrication de produits d'isolation en fibres de bois.

Les produits STEICO portant le sigle qualité natureplus® sont des produits de construction respectueux de l'environnement, sans risques pour la santé et fonctionnels. natureplus® atteste que les produits sont composés pour une très grande part de matières premières renouvelables, que leur fabrication n'exige qu'une consommation d'énergie réduite et n'entraîne que de faibles émissions dans la phase de production et d'utilisation. L'éco-certification FSC® (Forest Stewardship Council) est en outre garante de l'utilisation durable et écologique de la matière première bois.

Internationalement reconnu, le marquage PEFC® (Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes) certifie que le bois contenu dans nos produits provient de forêts prospères et gérées durablement.



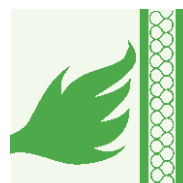
Matière première bois renouvelable sans additifs toxiques



Produits écologiques facilement recyclables



Protection exceptionnelle contre le froid



Bonne résistance au feu



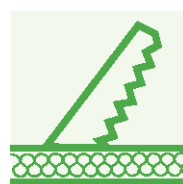
Excellente protection contre la chaleur



Le produit isolant pour la santé et le bien-être



Amélioration significative de l'isolation acoustique



Produits faciles et agréables à travailler



Grand pouvoir de diffusion et régulation d'humidité pour un climat intérieur agréable



Contrôles de qualité permanents, internes et externes



Production certifiée selon norme ISO 9001:2008

**STEICO**  
isoler mieux, naturellement

Votre revendeur agréé :

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

Copyright STEICO AG | Hans-Riedl-Str. 21 - 85622 Feldkirchen, Allemagne  
STEICO France SAS | 47, rue de l'école - 67330 Imbsheim, France  
Tél.: +33 (0)388031490 | Fax : +33 (0)388031491 | Courriel : [contact@steico.com](mailto:contact@steico.com)