

# Notice technique

Domaine Ferblanterie | enveloppe du bâtiment

## Raccords de sous-couverture

Les raccords de sous-couverture sont souvent à l'origine de dommages. Ceux-ci peuvent toutefois être évités grâce à **une planification précoce**, à une **coordination efficace entre tous les professionnels** ainsi qu'à la prise en compte des **sollicitations physiques** et du rôle des diverses **couches de la toiture**. La présente notice aide les ferblantiers à contrôler le support sur lequel ils travaillent, autrement dit à vérifier si la sous-couverture répond aux exigences minimales. Elle **correspond à la norme SIA 232/1** ainsi qu'à la directive concernant la norme SIA 232/1 Toitures inclinées.



Contenu	Page
1 Aperçu des systèmes de sous-couverture	2
2 Quelle sous-couverture pour quel cas ?	3
3 Raccords aux chéneaux, bavettes et pénétrations	6

## 1 Aperçu des systèmes de sous-couverture

Les toitures calorifugées nécessitent une sous-couverture recouvrant la structure porteuse et l'isolation thermique (ch. 2.2.7.1, norme SIA 232/1). La sous-couverture est une couche constituée de lés, de plaques ou de panneaux, placée sous la couverture et destinée à l'évacuation de l'eau. Si la sous-couverture est utilisée comme étanchéité provisoire, sa planification et le choix du matériau doivent être adaptés aux buts de protection et aux performances requises (ch. 5.2.6.4, norme SIA 232/1).

Il convient de faire une distinction entre sollicitations normales, sollicitations élevées, sollicitations extraordinaires et étanchéités spéciales.

Les inclinaisons de toit réglementaires relatives aux couvertures doivent être respectées (voir tableau des inclinaisons à la page 4).

Si la sous-couverture doit assumer la fonction d'une étanchéité provisoire, la planification et le choix des matériaux des fixations, des pénétrations, des raccords et des bords doivent être adaptés aux buts de protection et aux performances requises compte tenu de la durée d'utilisation, de la saison et des conditions climatiques. Les sous-couvertures doivent pouvoir résister aux intempéries pendant trois mois au minimum (tenir compte des indications des fabricants). Elles doivent être posées sur une couche de support solide. Il peut s'agir d'un panneau de fibres de bois, d'un voligeage en bois ou d'une isolation thermique d'une épaisseur minimum de 40 mm posée sur la structure porteuse et présentant une résistance à la compression  $\geq 15$  kPa (pour 10 % de déformation selon la norme SN EN 826).

### 1.1 Sous-couvertures destinées à résister aux sollicitations normales

Les sous-couvertures destinées à résister aux sollicitations normales peuvent être réalisées au moyen de lés avec joints à recouvrement ou joints collés étanches au vent, ou encore au moyen de plaques ou de panneaux posés à recouvrement ou à emboîtement. La sous-couverture doit être étanche à l'eau s'écoulant librement.

Contenu	Page
4 Conduits de fumée, installations solaires, systèmes de sécurité contre les chutes	10
Tableau récapitulatif	11

### 1.2 Sous-couvertures destinées à résister aux sollicitations élevées

Les sous-couvertures destinées à résister aux sollicitations élevées doivent présenter des joints au moins étanches à l'eau. Les matériaux doivent résister suffisamment aux sollicitations provoquées par la formation de glace et être étanches à une hauteur d'accumulation d'eau  $\leq 50$  mm.

### 1.3 Sous-couvertures destinées à résister aux sollicitations extraordinaires

Les sous-couvertures destinées à résister aux sollicitations extraordinaires ne peuvent être réalisées qu'au moyen de lés soudables. Par ailleurs, la sous-couverture doit être étanche aux pressions d'eau élevées (hauteur d'accumulation  $> 50$  mm). Les lés soudables présentent deux avantages: ils permettent un assemblage sûr et une préparation en atelier. Or, les pièces préfabriquées facilitent considérablement la pose et permettent d'étancher de grandes surfaces en peu de temps. Les travaux de soudage et le temps de pose sont réduits à un minimum. Les raccords et les bords peuvent être exécutés au moyen de pièces spéciales soudées au lé de sous-couverture.

### 1.4 Étanchéités spéciales

Il faut prévoir une étanchéité spéciale lorsque l'inclinaison minimale recommandée pour la couverture n'est pas respectée et qu'il faut s'attendre à une infiltration permanente d'eau ou lorsque la couverture est purement décorative. L'étanchéité spéciale doit être planifiée en fonction des spécificités de l'objet conformément aux exigences de la norme SIA 271 et

Une bande d'étanchéité pour clous continue permet d'obtenir l'étanchéité nécessaire lorsque certains éléments sont montés ultérieurement (p. ex. points d'ancrage).

**Attention:** pour réduire la charge que fait peser la couverture sur les taquets d'étanchéité ou le support, et assurer l'étanchéité des taquets, le contre-lattage doit être fixé au moyen de vis entièrement filetées. Les indications des fournisseurs de bandes d'étanchéité pour clous doivent être respectées.

placée sur une couche de support. Ses bords, raccords, fixations et pénétrations doivent être résistants à la pression de l'eau attendue et étanches aux infiltrations permanentes d'eau. Elle doit en outre être résistante au rayonnement UV constant. Le contre-lattage doit être intégralement soudé à l'étanchéité choisie.

## 2 Quelle sous-couverture pour quel cas ?

L'inclinaison du toit et le choix du matériau de couverture offrent une certaine marge de manœuvre pour la planification. Les exigences sont définies par le projeteur en fonction des spécificités de l'objet. La nature de la sous-couverture nécessaire pour que la toiture soit fonctionnelle dépend des critères suivants :

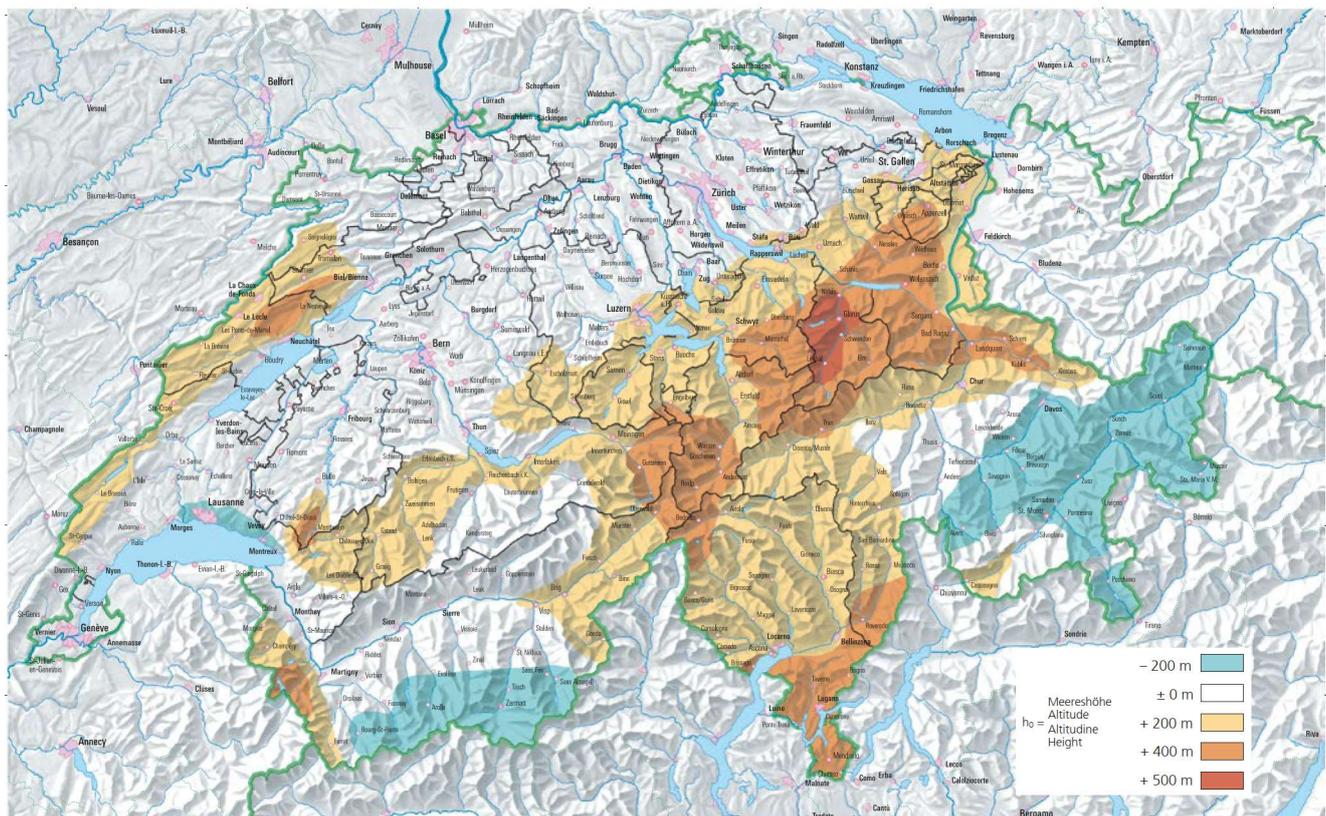
- Plus la protection assurée par la couverture est efficace, plus les exigences relatives à la sous-couverture sont minimales.
- Conditions climatiques sur le site du bâtiment (voir altitude de référence  $h_0$  de la norme SIA 261)
- Conditions climatiques particulières
- Sollicitations spécifiques au lieu (expérience des spécialistes locaux)
- Choix du système d'évacuation des eaux (égout)
- Couverture en fonction de l'inclinaison/des matériaux (voir tableau 2.2 de la page 4)

- Si les conditions climatiques laissent prévoir la présence d'eau de reflux, on mettra en place une sous-couverture résistante au moins aux sollicitations élevées.
- Si les conditions climatiques laissent prévoir la présence d'eau de reflux persistante et la formation de glace, on mettra en place une sous-couverture résistante aux sollicitations extraordinaires.
- Les superstructures requièrent une sous-couverture résistante aux sollicitations extraordinaires.

### 2.1 Altitude de référence

Les sous-couvertures résistant à des sollicitations normales/élevées sont autorisées jusqu'à une altitude de référence  $h_0 < 800$  m. Au-dessus d'une altitude de référence  $h_0 > 800$  m, la sous-couverture doit résister aux sollicitations extraordinaires.

L'altitude de référence déterminante est égale à l'altitude de l'emplacement de l'objet plus une valeur corrective régionale de  $-200$  m à  $+500$  m. La correction concernant l'altitude tient compte du climat régional (voir illustration Altitude de référence  $h_0$  de la norme SIA 261).



Altitude de référence  $h_0$ , norme SIA 261 (pas applicable pour les constructions situées au-dessus de 2000 m d'altitude)

## 2.2 Inclinaison et couverture

Le type de sous-couverture défini dans la norme SIA 232/1 repose sur une longueur de chevron jusqu'à 8 m. La norme n'indique rien sur les conséquences de l'utilisation de chevrons plus longs.

Couverture		Inclinaison en état de service mesurée sur les chevrons en °			Étanchéité spéciale
		Sous-couverture résistant aux sollicitations normales	Sous-couverture résistant aux sollicitations élevées	Sous-couverture résistant aux sollicitations extraordinaires <sup>1</sup>	
Tuiles de terre cuite > 12 p/m <sup>2</sup>	Tuiles Jura, lisses, losangées, pétrins	≥ 20	18 à < 20	10 à < 18	L'étanchéité spéciale doit être planifiée en fonction des spécificités de l'objet conformément aux exigences de la norme SIA 271 et placée sur un support. Ses bords, raccords, fixations et pénétrations doivent être résistants à la pression de l'eau attendue et étanches aux infiltrations permanentes d'eau.
	Tuiles flamandes	≥ 18	16 à < 18	8 à < 16	
	Tuiles plates	≥ 30	25 à < 30	15 à < 25	
	Tuiles plates à emboîtement	≥ 30	≥ 30	25 à < 30	
Tuiles de terre cuite ≤ 12 p/m <sup>2</sup>	Tuiles à emboîtement plates, tuiles pétrins	≥ 20	≥ 20	10 à < 20	
	Tuiles lisses	≥ 30	≥ 30	12 à < 30	
	Tuiles flamandes	≥ 20	≥ 20	8 à < 20	
Tuiles de béton	Tuiles grand format	≥ 25	18 à < 25	10 à < 18	
	Tuiles flamandes, tuiles lisses	≥ 25 <sup>2</sup>	20 à < 25 <sup>2</sup>	15 à < 20	
Fibres-ciment	Plaques planes grand format	≥ 18	15 à < 18	6 à < 15	
	Ardoises, couverture double, 720/600/480	≥ 18	–	–	
	Ardoises, couverture double, 400	≥ 18	15 à < 18	–	
	Ardoises, couverture simple	≥ 30	–	–	
	Plaques ondulées, hauteur de profil 57/36	≥ 18	15 à < 18	8 à < 15	
	Plaques profilées petit format	≥ 18	15 à < 18	11 à < 15	
Ardoise naturelle	Couverture double, recouvrement 120 mm	≥ 22 <sup>2</sup>	– <sup>2)</sup>	12 à < 22 <sup>2)</sup>	
	Couverture double, recouvrement 100 mm	≥ 30 <sup>2)</sup>	– <sup>2)</sup>	20 à < 30 <sup>2)</sup>	
Plaques de tôle	Bardeaux agrafés	≥ 18 <sup>2,4</sup>	15 à < 18 <sup>4</sup>	12 à < 15 <sup>2,4</sup>	
	Ecailles métalliques en bandes	≥ 25	–	–	
Tôle profilée	Hauteur de profil 35–80 mm	≥ 18	15 à < 18	3 à < 15	
Bandes de tôle agrafées	Agrafes debout doubles, hauteur d'agrafe 23 mm	≥ 18	10 à < 18 <sup>2,3</sup>	3 à < 10 <sup>2,3</sup>	
	Agrafes à l'équerre	≥ 18 <sup>2,4</sup>	10 à < 18 <sup>2,3,4</sup>	3 à < 10 <sup>2,3,4</sup>	
	Agrafage à tasseau, avec coupure de capillarité, hauteur d'agrafe 40 mm	≥ 18	15 à < 18	3 à < 15	

<sup>1</sup> Si l'altitude de référence  $h_0$  est supérieure à 800 m, une sous-couverture résistant au moins aux sollicitations extraordinaires doit être mise en place. Il faut également vérifier si une protection spéciale du contre-lattage est nécessaire, notamment pour les inclinaisons les plus basses encore autorisées. Une étanchéité spéciale est nécessaire lorsque l'inclinaison du toit est inférieure aux valeurs encore autorisées pour une sous-couverture résistant aux sollicitations extraordinaires.

<sup>2</sup> Les indications différant de celles de la norme SIA 232/1 reposent sur des renseignements récents obtenus des fournisseurs de la couverture en question (\*).

<sup>3</sup> Contrairement à ce que stipule la norme SIA 232/1, la pratique démontre que les sous-couvertures résistant aux sollicitations élevées sont encore efficaces pour les inclinaisons de toiture supérieures à 10°\*.

<sup>4</sup> Lorsque l'inclinaison de la toiture est inférieure à 25°, il faut étancher les agrafes ou prévoir un drainage.

\*) Ces indications contredisent la norme SIA 232/1. Elles doivent faire l'objet d'un accord écrit entre les parties contractuelles (voir norme SIA 232/1, chiffre 0.4).

En cas de différence entre les indications de la norme et celles du fabricant, les secondes font foi.

### Recommandation de la directive concernant la norme SIA 232/1

En raison de la plus grande sollicitation qu'elle représente pour la sous-couverture, l'utilisation de chevrons dont la longueur excède 8 m requiert une sous-couverture correspondant au degré de sollicitations supérieur, jusqu'à la résistance aux sollicitations extraordinaires.

### 2.3 Chéneaux encaissés

Les chéneaux encaissés **nécessitent toujours une sous-couverture résistant aux sollicitations extraordinaires**. Sont considérés comme chéneaux encaissés les **chéneaux situés à l'intérieur ou sur les murs du bâtiment** (voir illustration 1), même si l'eau peut en déborder librement par l'avant (voir illustration 2).

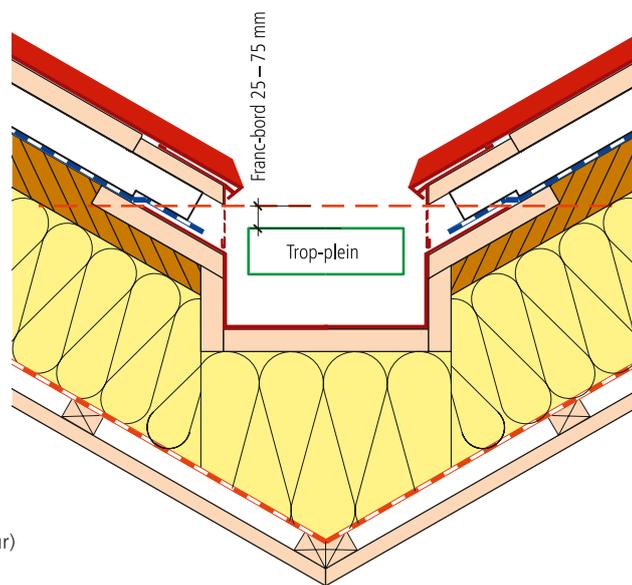


Illustration 1 : chéneau encaissé (intérieur)

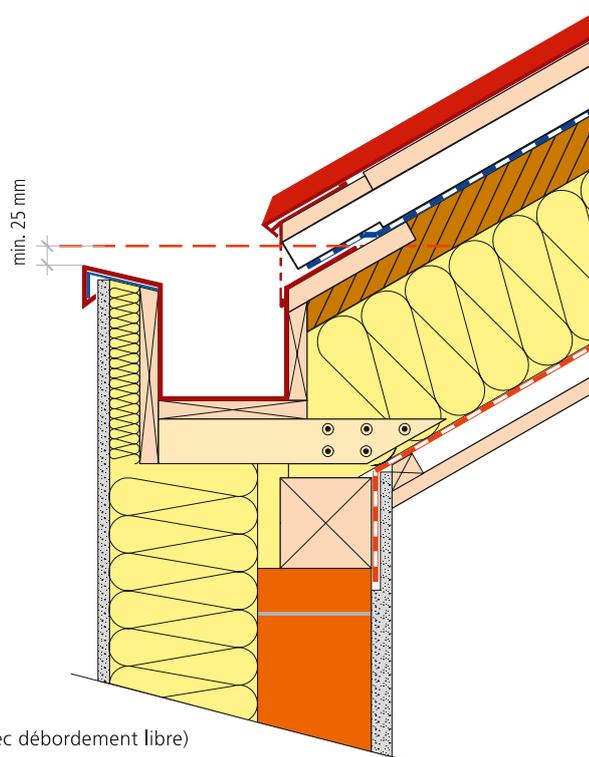


Illustration 2 : chéneau encaissé (intérieur avec débordement libre)

### 3 Raccords aux chéneaux, bavettes et pénétrations

L'exécution des raccords aux chéneaux/bavettes dépend, d'une part, de la sollicitation subie par la sous-couverture et, de l'autre, de la solution retenue en ce qui concerne l'égout.

#### 3.1 Sous-couverture résistant aux sollicitations normales

L'eau d'une sous-couverture résistant aux sollicitations normales peut être évacuée soit par l'avant-toit (voir illustration 3) soit par le chéneau (voir illustration 4). La sous-couverture doit être posée avec un chevauchement d'au moins 60 mm à la bavette (tenir compte des indications du fabricant). En cas de pénétrations et superstructures, il faut prendre des mesures spéciales d'évacuation de l'eau (voir illustration 5). Les deux côtés du renvoi d'eau doivent dépasser le contre-lattage de 100 mm et s'étendre jusqu'à la surface de chevrons adjacente. Si une isolation est prévue, celle-ci doit être protégée contre les pénétrations d'eau pendant la construction.

#### 3.2 Sous-couverture résistant aux sollicitations élevées

L'eau d'une sous-couverture résistant aux sollicitations élevées peut elle aussi être évacuée soit par l'avant-toit (voir illustration 3) soit par le chéneau (voir illustration 4). La sous-couverture doit être posée avec un chevauchement d'au moins 60 mm à la bavette et y être raccordée de manière étanche avec une bande adhésive adéquate (voir illustration 6) (tenir compte des indications du fabricant).

La sous-couverture doit être relevée d'au moins 50 mm au niveau des pénétrations. Le raccord peut être réalisé au moyen de bandes adhésives adéquates (voir illustration 7).

#### 3.3 Sous-couverture résistant aux sollicitations extraordinaires

L'eau d'une sous-couverture résistant aux sollicitations extraordinaires doit être évacuée par le chéneau ou sur les surfaces de toitures adjacentes (si des lucarnes sont intégrées dans la toiture, p. ex.). Le raccord à l'égout doit être réalisé en lés d'étanchéité bitumineux soudés (voir illustration 8). Une autre solution consiste à assurer un raccord étanche entre le métal et les lés de sous-couverture à l'aide de la colle de montage du fournisseur de la sous-couverture (voir illustration 9). Celui-ci doit présenter une preuve d'étanchéité à l'eau W1 selon la norme SN EN 13859-1, méthode A. L'utilisation de bandes adhésives n'est pas autorisée. Les chéneaux encaissés en tôle doivent être raccordés de manière étanche à la sous-couverture; il faut utiliser un élément de dilatation

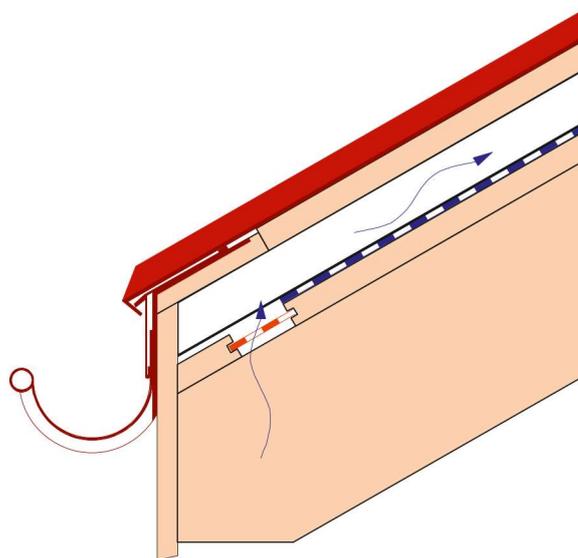


Illustration 3 : sous-couverture avec évacuation par l'avant-toit

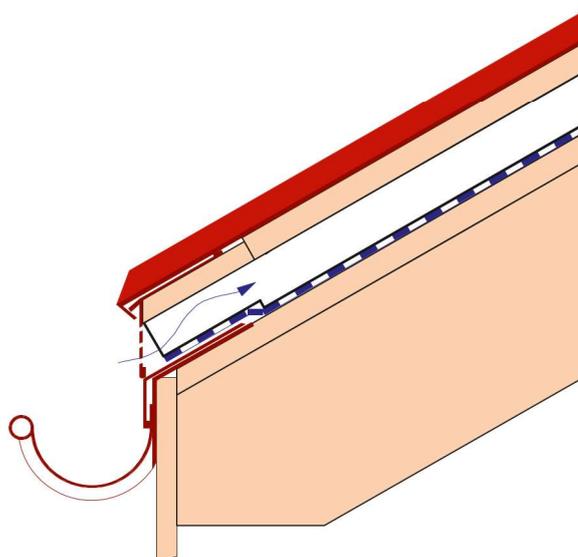


Illustration 4 : sous-couverture avec évacuation par le chéneau

(à 1 ou à 2 têtes) avec plaque de collage (voir illustration 9). La transition entre la sous-couverture et le lé d'étanchéité bitumineux peut être effectuée à l'aide de la colle de montage ou d'un film compatible avec le bitume. Pour raccorder les pénétrations, la solution la plus simple consiste à utiliser des pièces spéciales préfabriquées (voir illustration 10). La sous-couverture doit être relevée d'au moins 50 mm au-dessus de la couverture.



Illustration 5 : renvoi d'eau passant latéralement au-dessus du contre-lattage



Illustration 8 : toujours utiliser des éléments de dilatation à tête pour les chéneaux encaissés

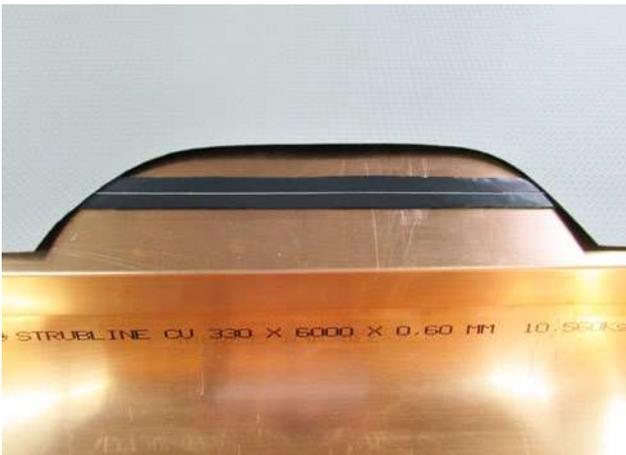


Illustration 6 : sous-couverture posée avec de la bande adhésive

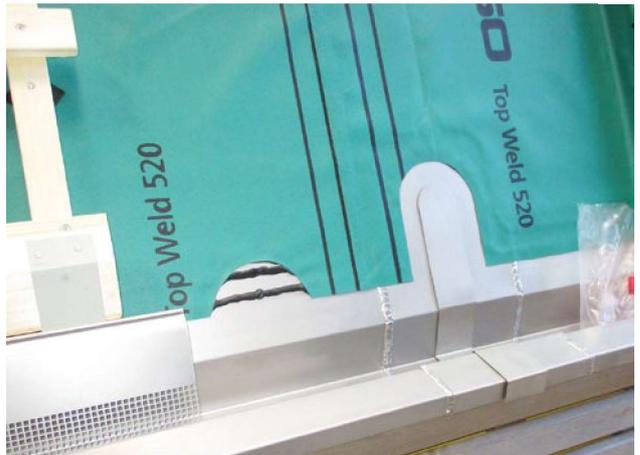


Illustration 9 : élément de dilatation à tête et assemblage à l'aide de la colle de montage du fournisseur selon ses indications



Illustration 7 : pièce spéciale raccordée avec de la bande adhésive



Illustration 10 : pièce spéciale soudée

### 3.4 Sous-face / structure sensible à l'humidité

Lorsque la sous-face ou la structure est sensible à l'humidité (p. ex. sous-face en plâtre, voir illustration 11), le raccord à la bavette/l'égout (voir illustration 12) doit être étanché adéquatement, par exemple par une tôle cachetée et un lé synthétique (voir illustration 13).

### 3.5 Eau de refoulement

Si les conditions climatiques laissent prévoir la présence d'eau de refoulement, on mettra en place une sous-couverture résistant au moins aux sollicitations élevées. L'égout doit répondre aux exigences correspondant à une sous-couverture résistant aux sollicitations extraordinaires. Recommandation : dans la zone inférieure, souder la gaine recouvrant le contre-lattage au lé de sous-couverture.

L'eau de refoulement est par exemple fréquente sur les avant-toits non isolés et les parties de bâtiment situées à l'ombre. Pour l'éviter, il est conseillé d'isoler entièrement l'avant-toit (voir illustration 16).

### 3.6 Lés de sous-couverture n'offrant pas une résistance permanente aux UV

Si une tôle partiellement perforée est utilisée comme bavette, le lé de sous-couverture doit offrir une résistance permanente aux UV (voir illustration 14). Lorsque les matériaux de sous-couverture n'offrent pas une résistance permanente aux UV (voir illustration 17), les zones d'égout exposées doivent être protégées au moyen d'un film résistant aux UV (voir illustration 18) ou d'un revêtement en tôle. Les dimensions de la couverture en tôle ou du lé de sous-couverture résistant aux UV figurent dans le tableau ci-dessous. La bavette peut également être fixée au moyen de pattes d'accrochage (voir illustration 19).

#### Largeur du lé de sous-couverture résistant aux rayons UV Hauteur du contre-lattage x facteur

Inclinaison du toit DN	Facteur
3 – 10 degrés	5
11 – 25 degrés	3
26 – 80 degrés	2



Illustration 11 : sous-face en plâtre sensible à l'humidité

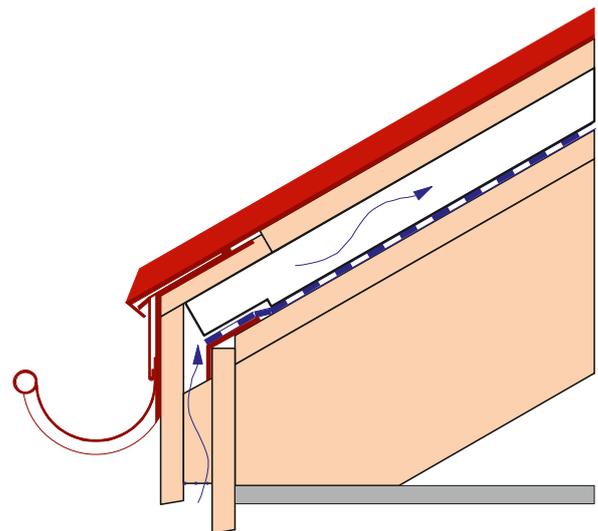


Illustration 12 : égout de sous-couverture avec évacuation devant le larmier



Illustration 13 : lé de sous-couverture sur bavette cachetée. Les joints proches de la bavette doivent être soudés.

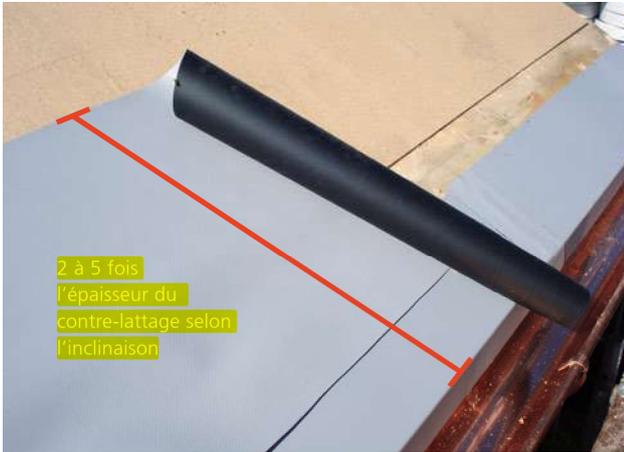


Illustration 14 : film résistant aux rayons UV dans la zone exposée



Illustration 17 : lé de sous-couverture insuffisamment protégé



Illustration 15 : stalactites de glace dues à la présence d'eau de refoulement



Illustration 18 : lé/film résistant aux rayons UV ; largeur : voir tableau à la page 8



Illustration 16 : avant-toit isolé, presque pas d'eau de refoulement

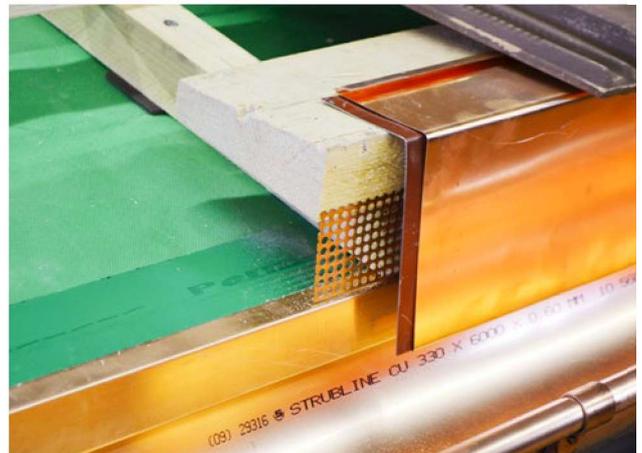


Illustration 19 : bavette servant de protection contre les UV et permettant la ventilation

## 4 Conduits de fumée, installations solaires, systèmes de sécurité contre les chutes

### 4.1 Conduits de fumée

Une distance de sécurité doit être respectée pour les conduits de fumée. Il convient de se référer à l'homologation AEAI des conduits.

Lorsque la distance de sécurité  $X_2$  doit être supérieure à 50 mm, le raccord de la sous-couverture au conduit de fumée doit être réalisé en matériaux de la classe RF1. En cas de distance de sécurité  $X_2 < 50$  mm, la sous-couverture peut être raccordée au conduit de fumée au moyen de matériaux appartenant au minimum à la classe RF3. Les pare-vapeur d'une épaisseur inférieure à 1,5 mm peuvent être raccordés à l'isolation avec revêtement alu au-delà de la distance de sécurité (voir également à ce propos la notice technique « Pénétrations dans les toitures inclinées »).

Il est également possible de réaliser une garniture en tôle (voir illustration 20).

### 4.2 Installations solaires intégrées

En cas d'installation solaire intégrée, la sous-couverture doit résister à une température de 80 °. Il est recommandé d'augmenter l'épaisseur du contre-lattage à 60 mm au minimum ainsi que les entrées et les sorties d'air de 25 %.

#### Recommandation de la directive concernant la norme SIA 232/1

Poser au minimum une sous-couverture résistant aux sollicitations élevées.

#### Attention !

Tous les lés de sous-couverture ne sont pas adaptés à une pose sous une installation solaire intégrée. Demandez le certificat correspondant à votre fournisseur.

### 4.3 Systèmes de sécurité contre les chutes, installations solaires posées sur la toiture, etc.

Les fixations qui pénètrent dans la sous-couverture doivent être planifiées de façon à ce que les exigences envers la sous-couverture soient respectées. Il faut poser au minimum des taquets d'étanchéité. Cette règle s'applique également aux points de fixation montés ultérieurement.

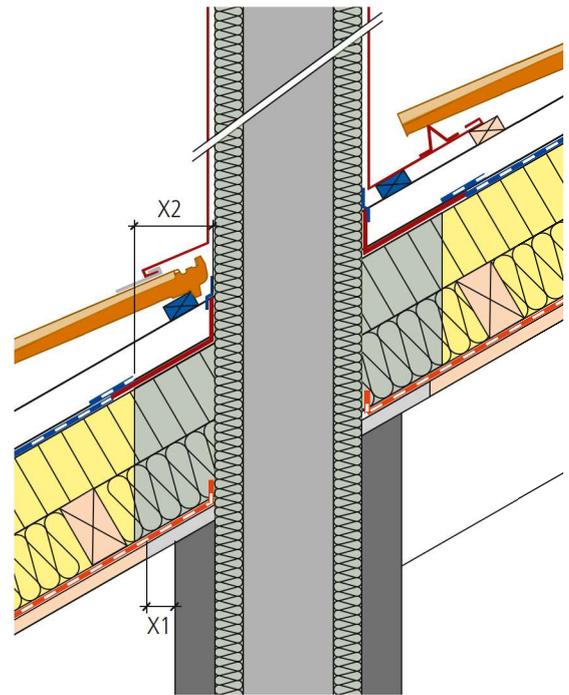


Illustration 20: garniture de sous-couverture en tôle

#### Recommandation de la directive concernant la norme SIA 232/1

Lorsque les fixations de systèmes de sécurité contre les chutes traversent la sous-couverture, poser au préalable une bande d'étanchéité pour clous dans cette zone.

## Tableau récapitulatif

	Sous-couverture résistant aux sollicitations normales	Sous-couverture résistant aux sollicitations élevées	Sous-couverture résistant aux sollicitations extraordinaires	Etanchéité spéciale
Exécution	à recouvrement	collée	soudée	plus contre-lattage soudé
Altitude de référence $h_0$ supérieure à 800 m	x	x	sous-couverture résistant aux sollicitations extraordinaires	
Chéneaux encaissés	x	x	sous-couverture résistant aux sollicitations extraordinaires	
Pénétrations	renvoi d'eau	50 mm au-dessus du lé de sous-couverture	50 mm au-dessus de la couverture	120 mm au-dessus de la couverture

**WIR, DIE  
GEBÄUDETECHNIKER.**

**NOI, I TECNICI  
DELLA COSTRUZIONE.**

**NOUS, LES  
TECHNICIENS DU BÂTIMENT.**

#### **Bibliographie**

- Norme SIA 232/1 Toitures inclinées, édition 2011
- Directive SIA 232/1 concernant la norme Toitures inclinées, édition 2014
- Prescriptions de protection incendie AEAI, édition 2015

#### **Remarque**

L'utilisation de cette notice présuppose des connaissances professionnelles ainsi que la prise en compte de la situation concrète. Toute responsabilité de l'Association suisse et liechtensteinoise de la technique du bâtiment est exclue.

#### **Renseignements**

Le responsable du domaine Ferblanterie | enveloppe du bâtiment de suissetec se tient à votre disposition pour tout autre renseignement.

Tél. 043 244 73 32

Fax 043 244 73 38

#### **Auteurs**

Cette notice a été élaborée par la commission technique Ferblanterie | enveloppe du bâtiment de suissetec en collaboration avec Holzbau Schweiz.

#### **Illustrations**

- Photos  
Marcel Venzin, Sika Suisse SA, Gyso AG,  
Claudio Cristina, Markus Spitzer
- Dessins  
Kuster Zimmerei Schreinerei GmbH, Uetikon am See

**holzbau**schweiz

# Check-list

## Raccords de sous-couverture

### Objet

---

---

### Architecte

---

---

Entreprise

---

Adresse

Lieu

---

Représentant

N° tél.

---

### Direction des travaux

---

---

Entreprise

---

Adresse

Lieu

---

Représentant

N° tél.

---

### Charpentier

---

---

Entreprise

---

Adresse

Lieu

---

Représentant

N° tél.

---

### Couvreur

---

---

Entreprise

---

Adresse

Lieu

---

Représentant

N° tél.

---

### Ferblantier

---

---

Entreprise

---

Adresse

Lieu

---

Représentant

N° tél.

---

### Sous-couverture posée par

---

---

Entreprise

---

Adresse

Lieu

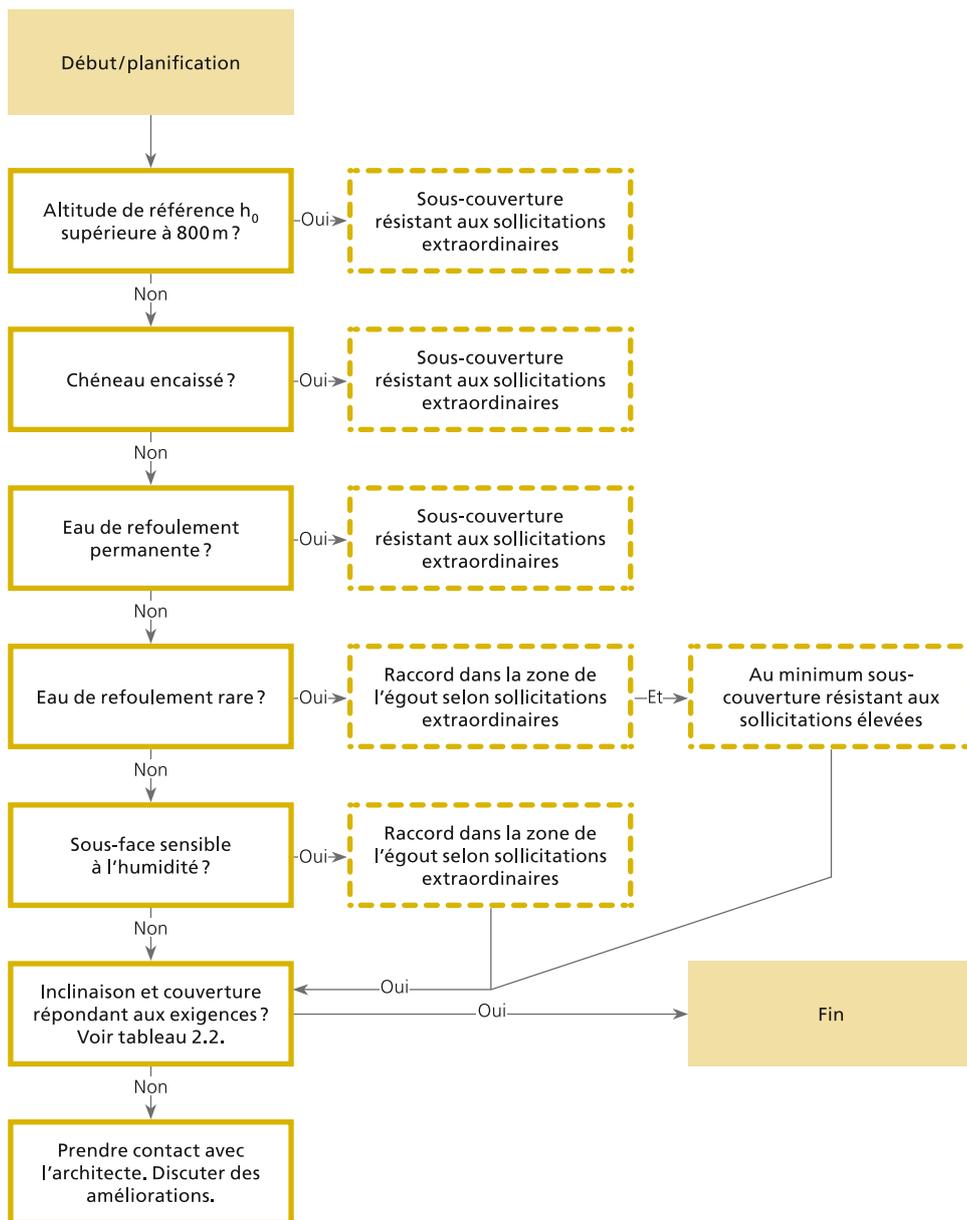
---

Représentant

N° tél.

---

## Raccords de sous-couverture : check-list



Améliorations

---

Lieu, date

Signature direction des travaux

---

**WIR, DIE  
GEBÄUDETECHNIKER.**

**NOI, I TECNICI  
DELLA COSTRUZIONE.**

**NOUS, LES  
TECHNICIENS DU BÂTIMENT.**