

Remplace SIA 271:2007

Abdichtungen von Hochbauten

Impermeabilizzazione di edifici

Étanchéité des bâtiments

Numéro de référence
SN 564271:2021 fr

Valable dès le: 2021-11-01

Éditeur
Société suisse des ingénieurs
et des architectes
Case postale, CH-8027 Zurich

Nombre de pages: 80

Copyright © 2021 by SIA Zurich

Groupe de prix: 36

Même si dans la présente publication les personnes et les fonctions sont indiquées au masculin, elles concernent également le féminin.

Les rectificatifs éventuels concernant la présente publication sont disponibles sous www.sia.ch/rectificatif.

La SIA décline toute responsabilité en cas de dommages qui pourraient survenir du fait de l'application de la présente publication.

TABLE DES MATIÈRES

	Page		Page
Avant-propos	4	4 Exécution	41
0 Champ d'application	5	4.1 Généralités	41
0.1 Délimitation	5	4.2 Support	41
0.2 Conditions générales pour la construction	6	4.3 Étanchéité à l'air et pare-vapeur	41
0.3 Références normatives	6	4.4 Étanchéité secondaire	42
0.4 Dérogations	8	4.5 Isolation thermique	42
1 Terminologie	9	4.6 Couches de séparation et de glissement	43
1.1 Termes généraux	9	4.7 Étanchéité	43
1.2 Sous-construction	10	4.8 Couches de protection et d'usure ...	45
1.3 Étanchéité provisoire et étanchéité secondaire	12	4.9 Évacuation des eaux et drainage ...	46
1.4 Étanchéité	13	4.10 Raccords et fermetures de bord	46
1.5 Couche de protection et couche d'usure	14	5 Étanchéité de toits ayant une pente inférieure à 1,5%	49
1.6 Évacuation des eaux et drainage ...	14	6 Raccordements de seuil avec hauteur de relevé au-dessus de la couche d'usure inférieure à 60 mm	50
1.7 Raccords et fermetures de bord	15	7 Assurance qualité	55
1.8 Matériaux	16	7.1 Généralités	55
2 Étude du projet.	17	7.2 Étanchéité provisoire	55
2.1 Généralités	17	7.3 Étanchéité secondaire	55
2.2 Sous-construction	19	7.4 Étanchéité	55
2.3 Étanchéité à l'air, pare-vapeur, barrière d'étanchéité contre les remontées capillaires	23	Annexe	
2.4 Étanchéité provisoire	23	A (normative) Classes d'étanchéité et groupes d'application	56
2.5 Étanchéité secondaire	24	B (normative) Pente minimale	57
2.6 Isolation thermique	25	C (normative) Valeurs exigées pour les matériaux des pare-vapeur, de l'isolation thermique et de l'étanchéité	58
2.7 Couches d'égalisation, de glissement et de séparation et lames d'air	26	D (normative) Essai de pelage manuel ..	68
2.8 Étanchéité	27	E (informative) Croquis des délimitations et pentes	69
2.9 Couche de protection et couche d'usure	31	F (informative) Impact de la grêle	72
2.10 Évacuation des eaux et drainage ...	34	G (informative) Publications	73
2.11 Raccords et fermetures de bord	35	H (informative) Index des termes	74
3 Matériaux	38		
3.1 Généralités	38		
3.2 Support	38		
3.3 Étanchéité à l'air, pare-vapeur, barrière d'étanchéité contre les remontées capillaires	38		
3.4 Isolation thermique	38		
3.5 Couches de séparation et de glissement	39		
3.6 Étanchéité	39		
3.7 Couches de protection et couche d'usure	39		
3.8 Évacuation des eaux et drainage ...	40		
3.9 Raccords et fermetures de bord	40		

AVANT-PROPOS

La norme SIA 271 *Étanchéité des bâtiments* est bien établie dans l'industrie du bâtiment depuis sa dernière publication en 2007. La plupart des règles y définies ont fait leurs preuves et ont été reprises, moyennant quelques modifications mineures éventuelles.

Les domaines suivants ont été révisés en raison de l'évolution des exigences et de l'expérience acquise:

- La délimitation par rapport à la norme SIA 272 *Étanchéité et drainage d'ouvrages enterrés et souterrains* n'était pas assez clairement réglementée. Cette situation a engendré régulièrement des confusions lors de la planification et de l'exécution quant à la norme à appliquer. Par conséquent, la délimitation a été précisée et renforcée de croquis explicatifs supplémentaires.
- L'étanchéité des parties intérieures n'a pas été traitée de manière suffisante. Ce domaine fait maintenant l'objet d'une norme distincte SIA 271/1 *Étanchéité des pièces intérieures* (en cours d'élaboration).
- Les raccordements aux seuils rabaissés ont été réglementés pour la première fois en 2007. L'expérience acquise depuis lors a conduit à des adaptations correspondantes. Des exigences en matière de preuves fondées sur la physique du bâtiment sont désormais définies pour les seuils rabaissés et le chapitre 6 présente trois solutions standards adaptées aux caractéristiques des revêtements extérieurs.
- En ce qui concerne les revêtements praticables avec une pente inférieure à 1,5 %, la part minimale de joints était très élevée en raison de l'absence de base de données. Lors de la révision, des mesures sur un banc d'essai et les calculs numériques correspondants ont permis de créer la base de données nécessaire afin de réduire la proportion de joints. On a tenu compte des précipitations centennales. Étant donné que ces épisodes de pluie se produisent pendant les orages estivaux accompagnés de grêle, on a également tenu compte de la réduction du ruissellement due à la couche de grêle.
- Les maîtres d'ouvrage constatent une demande de protection des contenus et équipements du bâtiment. Afin de mieux protéger à l'avenir les bâtiments à usages sensibles ou fortement exposés aux dégâts dus aux infiltrations, la catégorie Étanchéités secondaires a été ajoutée à cette norme. Il s'agit d'une couche étanche à l'eau placée sur le côté chaud de l'isolation dont l'eau est évacuée séparément et indépendamment du système d'évacuation des eaux de toiture.
- Un nouveau chapitre consacré à l'assurance qualité a été ajouté. Ici non plus, la norme ne prévoit pas d'exigence spécifique pour sa mise en application. La nature et l'étendue devront être déterminées par le maître d'ouvrage ou le responsable du projet en fonction du système prescrit.
- En ce qui concerne les dangers naturels, il faut vérifier l'étanchéité au niveau de la ligne de terrain pour déterminer les dangers dus aux crues. Pour la grêle, un tableau comparatif des classes de résistance à la grêle introduit par l'AEAI est mis à disposition.
- Les croquis figurant dans la norme ne sont pas des plans ou détails d'exécution. Ils servent uniquement à représenter schématiquement les mesures présentées dans le texte. Ils ne concernent donc que ces mesures spécifiquement et ne peuvent pas illustrer toutes les mesures contenues dans la présente norme ni les détails nécessaires à la technique d'exécution.

Commission SIA 271

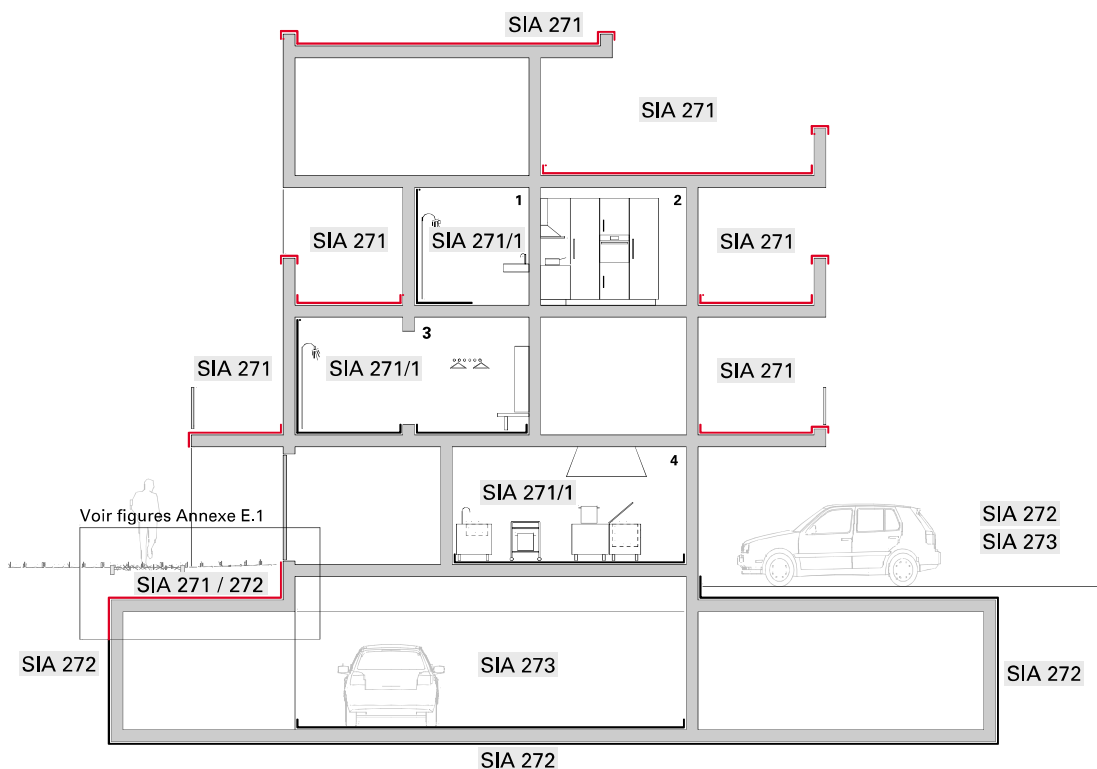
0 CHAMP D'APPLICATION

0.1 Délimitation

0.1.1 La présente norme sert de base pour la conception et l'exécution de systèmes d'étanchéité pour les éléments de construction à étancher dans les bâtiments qui ne sont pas exposés à la présence d'eau sous pression ou seulement temporairement (par ex. crues). La classe d'étanchéité appliquée est la classe 1 (voir annexe A, tableau 6). La présente norme comprend les étanchéités avec les éléments et les couches qui s'y rapportent ainsi que les raccords et fermetures de bord correspondants.

0.1.2 En cas d'éléments de bâtiments situés sous la ligne de terrain (voir annexe A, tableau 7, groupe d'application B1.1), si le bord supérieur du système d'étanchéité (en ce compris la couche de protection et d'usure) correspond à la ligne du terrain, que l'épaisseur totale de la couche de protection et d'usure ne dépasse pas 0,5 m (voir figures à l'annexe E) et que l'évacuation des eaux est garantie durablement (système de drainage et d'évacuation), la présente norme s'applique. Dans tous les autres cas, la norme SIA 272 s'applique. La norme appliquée doit être documentée dans les dossiers de construction et faire l'objet d'un accord dans le contrat d'entreprise.

Figure 1 Croquis général



- 1 Salle de bains habitation
- 2 Cuisine habitation
- 3 Vestiaire public avec douches
- 4 Cuisine professionnelle

Croquis détaillés pour la délimitation entre les normes SIA 271 et SIA 272, voir annexe E.1.

- 0.1.3 La norme ne s'applique pas aux domaines suivants qui sont réglementés par d'autres normes:
- Étanchéité des pièces intérieures (SIA 271/1, publication en 2022).
 - Étanchéités contre les eaux souterraines et l'eau sous pression, ainsi que les étanchéités en béton imperméable. La norme SIA 272 s'applique.
 - Étanchéités et revêtements d'usure des surfaces carrossables des bâtiments. La norme SIA 273 s'applique.
 - Étanchéités des joints. La norme SIA 274 s'applique.
 - Toitures avec une pente permettant une couverture à recouvrements ou agrafées. La norme SIA 232/1 s'applique.
 - Végétalisation de toitures. Les normes SIA 312 et SIA 318 s'appliquent.
 - Étanchéités sur ponts. La norme SN 640450 s'applique.
 - Étanchéités de piscines.

0.2 Conditions générales pour la construction

Les Conditions générales pour la construction (CGC) relatives à la présente norme sont contenues dans la norme SIA 118/271 *Conditions générales relatives aux étanchéités des bâtiments*.

0.3 Références normatives

Le texte de la présente norme fait référence aux publications suivantes, dont les dispositions s'appliquent intégralement ou en partie selon ce qu'indique le renvoi. Les références non datées se rapportent à la dernière édition de la publication (pour les SN EN y compris les amendements), les références datées se rapportent à l'édition correspondante.

0.3.1 Normes SIA

SIA 180	Protection thermique, protection contre l'humidité et climat intérieur dans les bâtiments
SIA 181	Protection contre le bruit dans le bâtiment
SIA 246	Pierre naturelle – Dallages, revêtements, pierres de taille
SIA 248	Carrelages – Revêtements en carreaux de céramique, verre et asphalte
SIA 251	Chapes flottantes à l'intérieur des bâtiments
SIA 260	Bases pour l'élaboration des projets de structures porteuses
SIA 261	Actions sur les structures porteuses
SIA 261/1	Actions sur les structures porteuses – Spécifications complémentaires
SIA 262/1	Construction en béton – Spécifications complémentaires
SIA 263	Construction en acier
SIA 265	Construction en bois
SIA 265/1	Construction en bois – Spécifications complémentaires
SIA 271/1	Étanchéités des pièces intérieures (en cours d'élaboration)
SIA 272	Étanchéité et drainage d'ouvrages enterrés et souterrains
SIA 273	Étanchéité des surfaces carrossables des bâtiments
SIA 274	Étanchéité des joints dans la construction – Conception et exécution
SIA 279	Matériaux de construction isolants
SIA 281	Lés d'étanchéité en matière synthétique, bitumineux ou argileux
SIA 281/3	Lés d'étanchéité et étanchéités appliquées sous forme liquide – Essai d'adhérence par traction
SIA 282	Étanchéités appliquées en phase liquide – Essais des produits et des matériaux, constance des performances
SIA 283	Asphalte coulé pour étanchéités, couches de protection et d'usure, revêtements de sol et chapes dans le bâtiment – Essais de matériaux et de produits, propriétés et conformité
SIA 312	Végétalisation de toitures
SIA 318	Aménagements extérieurs

SIA 380/1	Besoins de chaleur pour le chauffage
SIA 414/2	Tolérances dimensionnelles dans le bâtiment
SIA 500	Constructions sans obstacles

0.3.2 Normes d'autres associations

SN 592000	Installations pour évacuation des eaux des biens-fonds – Conception et exécution
SN 640442 et SN 640442-NA	Asphalte coulé pour étanchéité – définitions, spécifications et méthodes d'essai (SN EN 12970), Avant-propos national et Annexe nationale

0.3.3 Normes européennes

SN EN 826	Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment – Détermination du comportement en compression
SN EN 1062-3	Peintures et vernis – Produits de peinture et systèmes de revêtements pour maçonnerie et béton extérieurs – Partie 3: Détermination de la perméabilité à l'eau liquide
SN EN 1542	Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton – Méthodes d'essai – Mesurage de l'adhérence par traction directe
SN EN 1605	Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment – Détermination de la déformation sous charge en compression et conditions de température spécifiées
SN EN 1606	Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment – Détermination du fluage en compression
SN EN ISO 6946	Composants et parois de bâtiments – Résistance thermique et coefficient de transmission thermique – Méthodes de calcul
SN EN 12431	Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment – Détermination de l'épaisseur des produits d'isolation pour sol flottant
SN EN 12691	Feuilles souples d'étanchéité – Feuilles d'étanchéité de toitures bitumineuses, plastiques et élastomères – Détermination de la résistance au choc
SN EN ISO 12958-1 et -2	Géotextiles et produits apparentés – Détermination de la capacité de débit dans leur plan – Partie 1: Essai index Partie 2: Essai de performance
SN EN 12970	Asphalte coulé pour étanchéité – Définitions, spécifications et méthodes d'essai
SN EN 13163	Produits isolants thermiques pour le bâtiment – Produits manufacturés en polystyrène expansé (EPS) – Spécification
SN EN 13583	Feuilles souples d'étanchéité – Feuilles d'étanchéité de toitures bitumineuses, plastiques et élastomères – Détermination de la résistance à l'impact de la grêle
SN EN 13707	Feuilles souples d'étanchéité – Feuilles bitumineuses armées pour l'étanchéité de toiture – Définitions et caractéristiques
SN EN 13948	Feuilles souples d'étanchéité – Feuilles d'étanchéité de toitures bitumineuses, plastiques et élastomères – Détermination de la résistance à la pénétration des racines
SN EN 13956	Feuilles souples d'étanchéité – Feuilles d'étanchéité de toiture plastiques et élastomères – Définitions et caractéristiques
SN EN 13967	Feuilles souples d'étanchéité – Feuilles bitumineuses empêchant les remontées d'humidité du sol – Définitions et caractéristiques
SN EN 13969	Feuilles souples d'étanchéité – Feuilles bitumineuses empêchant les remontées d'humidité du sol – Définitions et caractéristiques
SN EN 13970	Feuilles souples d'étanchéité – Feuilles bitumineuses utilisées comme pare-vapeur – Définitions et caractéristiques

SN EN 13984	Feuilles souples d'étanchéité – Feuilles plastiques et élastomères utilisées comme pare-vapeur – Définitions et caractéristiques
SN EN 14891	Produits d'imperméabilisation appliqués en phase liquide utilisés sous carrelage collé – Spécifications, méthodes d'essai, évaluation et vérification de la constance de performance, classification et marquage
SN EN 15026	Performance hygrothermique des composants et parois de bâtiments – Évaluation du transfert d'humidité par simulation numérique
SN EN ISO 16535	Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment – Détermination de l'absorption d'eau à long terme par immersion

0.4 Dérogations

- 0.4.1 Des dérogations à la présente norme sont admises pour autant qu'elles soient suffisamment fondées sur des données théoriques et sur des essais, ou qu'elles soient justifiées par de nouveaux développements ou de nouvelles connaissances.
- 0.4.2 Les dérogations doivent être documentées (conformément à la norme SIA 260), avec suivi et justificatifs, dans la convention d'utilisation, de même que dans les documents de construction.

1 TERMINOLOGIE

Pour l'application de la présente norme, on utilisera les termes définis ci-après. Ces termes sont répertoriés par ordre alphabétique en trois langues à l'annexe H.

1.1 Termes généraux

1.1.1 Système d'étanchéité

Ensemble des éléments définis qui composent par superposition toutes les couches allant du support jusqu'à la couche de protection et d'usure.

1.1.2 Système d'étanchéité collé

Étanchéité dont les différentes couches sont intégralement et durablement liées entre elles sur un support massif permettant une adhérence complète sans infiltration.

1.1.3 Système d'étanchéité en pose libre

Étanchéité sans adhérence complète sur le support (infiltration possible), partiellement ou totalement libre. Ce système comprend les étanchéités en pose libre, appliquées sous forme liquide, collées et soudées pour lesquelles l'adhérence n'est pas définie ou dont le support permet des infiltrations (support perméable), par ex. les soudés sur des dalles en béton non apprêtées, polymère liquide appliqué sur la chape et les revêtements en ciment.

1.1.4 Infiltration entre les couches, effet d'infiltration

Possible écoulement de l'eau dans la partie sèche de l'étanchéité. Le terme couvre également l'infiltration au niveau des fermetures de bord et des raccordements.

1.1.5 Eau sans pression hydrostatique

Eau jusqu'à une pression hydrostatique de 50 kPa qui n'est pas stagnante à long terme et peut s'écouler sans entrave. La rétention n'est pas considérée comme de l'eau stagnante à long terme.

1.1.6 Hauteur de protection

Hauteur des mesures d'étanchéité contre les crues conformément à la norme SIA 261/1.

1.1.7 Ligne de terrain

Ligne prévue ou réalisée définissant les zones d'ouvrages situées au-dessus ou respectivement en dessous du terrain.

1.1.8 Ligne de pied de façade

Ligne délimitant la partie cachée de la partie visible de l'ouvrage. Dans la partie en contact avec le terrain, la ligne de pied de façade est identique à la ligne de terrain mais ce n'est pas le cas pour les raccords de revêtements (couches de protection et d'usure) sur les terrasses et les balcons des étages supérieurs.

1.1.9 Joint de dilatation

Joint situé entre des bâtiments ou parties de bâtiments et destiné à absorber les variations de dimensions, de forme et de situation. Parfois aussi appelé joint de mouvement.

1.1.10 Toit plat

Terme générique désignant les toitures nécessitant une étanchéité.

1.1.11 Toiture praticable

Toiture ou parties de toiture prévues pour une utilisation générale par des personnes. Les toitures uniquement praticables pour leur entretien ne sont pas concernées.

1.1.12 Balcon

Élément de construction en saillie de la façade, utilisé comme un espace extérieur.

- 1.1.13 **Terrasse**
Partie de toiture située au-dessus de pièces fermées et utilisées comme un espace extérieur.
- 1.1.14 **Loggia**
Espace extérieur en retrait de la façade, généralement cavité dans la façade fermée sur trois côtés.
- 1.1.15 **Installations**
Installations techniques situées au-dessus du système d'étanchéité.
- 1.1.16 **Convention d'utilisation**
Description des objectifs d'utilisation et de protection émis par le maître d'ouvrage ou le propriétaire ainsi que des conditions, des exigences et des prescriptions relatives à l'élaboration du projet, à l'exécution, à l'utilisation et à l'entretien du bâtiment.
- 1.1.17 **Plan d'entretien**
Instructions d'entretien spécifiques à l'ouvrage.
- 1.1.18 **Plan d'utilisation**
Partie de la convention d'utilisation représentant l'utilisation convenue.
- 1.1.19 **Plan de sécurité**
Représentation des mesures de sécurité prévues pour les travaux en hauteur.
- 1.1.20 **Protection contre les crues**
Mesures de protection contre le débordement des cours d'eau et le ruissellement en tenant compte de la hauteur de retenue conformément à la norme SIA 261/1.
- 1.1.21 **Étanchéité à l'air**
Couche étanche à l'air située sur le côté chaud de l'isolation thermique.
- 1.1.22 **Pare-vapeur**
Couche atténuant la diffusion de la vapeur d'eau dans cette partie de la construction. Elle se caractérise par sa résistance à la diffusion Z_p ou par l'épaisseur de sa couche d'air équivalente à la diffusion s_d .
- 1.1.23 **Barrière d'étanchéité contre les remontées capillaires**
Couche empêchant la remontée d'eau par capillarité à partir du support.
- 1.1.24 **Lame d'air**
Couche traversée par l'air extérieur assurant des fonctions de physique du bâtiment telles que la régulation de la chaleur et de l'humidité.
- 1.2 Sous-construction**
- 1.2.1 **Sous-construction**
Couche porteuse située sous le système d'étanchéité.
- 1.2.2 **Support**
Première couche sur laquelle le reste du système d'étanchéité est installé.
- 1.2.3 **Support massif**
Support solide présentant une résistance à la traction d'adhérence supérieure à 0,4 N/mm² sans joints de dilatation.
- 1.2.4 **Balèbres, redents**
Rehaussements et soulèvements individuels ressortant ponctuellement du support.
- 1.2.5 **Couche d'égalisation**
Couche égalisant les irrégularités et les différences de hauteur du support et/ou créant une pente.

- 1.2.6 **Ragréage**
Application de matière pour réduire les rugosités majeures.
- 1.2.7 **Enduit d'étanchéité minérale**
Mélange de liants hydrauliques, de granulats et de composants organiques préparés avec de l'eau ou un liquide spécial juste avant usage.
- 1.2.8 **Glacis époxy**
Couche d'apprêt à base de résine époxy ou de polyméthacrylate de méthyle qui comble les pores du support, empêchant ainsi le transport d'eau ou de vapeur.
- 1.2.9 **Additifs retardateurs de prise**
Adjuvants pour béton, substances de traitement du béton et systèmes de protection des surfaces (produits hydrophobes, huiles de décoffrage, protection contre les graffiti, etc.) qui réduisent l'adhérence des couches liquides, collées ou soudées appliquées par la suite.
- 1.2.10 **Planéité**
Caractéristique d'une surface définie par la différence entre le point le plus haut et le point le plus bas sur une longueur déterminée.
- 1.2.11 **Rugosité**
Caractéristique d'une surface définie par la profondeur de rugosité.
- 1.2.12 **Profondeur de rugosité**
Mesure de la rugosité d'une surface, par ex. déterminée par la méthode de la tache de sable.
- 1.2.13 **Profils porteurs pour toiture**
Profils porteurs ondulés et trapézoïdaux en tôle.
- 1.2.14 **Haut de l'onde**
Surface supérieure des profils porteurs pour toiture.
- 1.2.15 **Bas de l'onde**
Creux des profils porteurs pour toiture.
- 1.2.16 **Support auxiliaire**
Couche plane comblant de trop grands écarts dans la sous-construction (par ex. pour les profils porteurs pour toiture présentant un bas de l'onde large).
- 1.2.17 **Compatibilité des matériaux**
Caractéristique décrivant l'absence de changements matériels et fonctionnels significatifs en cas de contact durable de matériaux de construction.
- 1.2.18 **Aptitude au service**
Capacité d'un système d'étanchéité ou d'évacuation des eaux à remplir la fonction conformément aux résultats attendus et aux exigences liées à l'utilisation.
- 1.2.19 **Méthode CM**
Détermination du taux d'humidité de matériaux de construction liés au ciment selon la méthode au carbure de calcium.
- 1.2.20 **Fenêtres et portes**
Fenêtres, portes-fenêtres, portes coulissantes conformément à la norme SIA 331 et portes conformément à la norme SIA 343. Comprend les éléments fixes et mobiles (vitrage fixe et vitrage du vantail).
- 1.2.21 **Cadre**
Encadrement d'une fenêtre ou d'une porte qui permet l'assemblage avec l'élément de construction adjacent (par ex. dormant, cadre bloc, huisserie, mandrins).
- 1.2.22 **Élargissement de cadre**
Élargissement du cadre pour des raisons techniques ou énergétiques.

- 1.2.23 **Assemblage mécanique ou géométrique**
Assemblage fixe par l'emboîtement d'au moins deux éléments, par ex. engrenage, ou par l'ajout d'un élément de fixation tel que des vis, des rivets.
- 1.2.24 **Assemblage par adhérence**
Caractéristique d'assemblages où les forces exercées par un élément de construction sont transmises à l'autre.
- 1.2.25 **Assemblage matériau sur matériau**
Assemblage réalisé par des forces atomiques ou moléculaires, par ex. soudage ou collage.
- 1.2.26 **Mouvement de cisaillement**
Mouvement résultant de l'action d'une paire de forces décalées, par ex. force de cisaillement, de poussée ou de traction.
- 1.2.27 **Comportement hygroscopique**
Propriété de matériaux à absorber l'humidité présente dans l'air ambiant.
- 1.2.28 **Profil de renvoi d'eau**
Profil hydrofuge de fenêtres et de portes qui évacue verticalement l'eau présente au niveau du seuil via le raccordement d'étanchéité et protège la fermeture supérieure de l'étanchéité.
- 1.2.29 **Largeur de la fissure b_R**
Écart moyen entre les flancs des fissures déjà présentes dans le support ou celles apparues récemment, la mesure étant réalisée à la surface du support.
- 1.2.30 **Variation de la largeur de la fissure Δb_R**
Variation de la largeur de la fissure b_R à la surface.

1.3 Étanchéité provisoire et étanchéité secondaire

- 1.3.1 **Étanchéité provisoire**
Couche avec raccords et fermetures de bord servant d'étanchéité provisoire pendant la période de construction et de laquelle les eaux de pluie sont évacuées. En règle générale, l'étanchéité provisoire sert également de pare-vapeur et/ou d'étanchéité à l'air. L'étanchéité provisoire doit répondre à des exigences plus élevées que le pare-vapeur en ce qui concerne l'étanchéité à l'eau et aux infiltrations.
- 1.3.2 **Évacuation des eaux provisoire**
Évacuation des eaux provisoire des surfaces de toiture au moyen de tuyaux d'évacuation ou de goulottes horizontales insérés, auxquels l'étanchéité provisoire est raccordée.
- 1.3.3 **Étanchéité secondaire**
Couche dans le système d'étanchéité de la classe d'étanchéité 1 avec des raccords et des fermetures de bord au-dessus de la sous-construction qui, en plus de l'étanchéité, sert de seconde étanchéité permanente pour augmenter la sécurité et dont l'évacuation des eaux est réalisée séparément. L'étanchéité secondaire doit être conçue de telle sorte qu'en cas d'infiltration d'eau dans le système d'étanchéité, aucune eau ne pénètre dans le bâtiment.
- 1.3.4 **Évacuation des eaux de l'étanchéité secondaire**
Évacuation séparée des eaux de l'étanchéité secondaire pour évacuer les éventuelles infiltrations dans le système d'étanchéité.
- 1.3.5 **Infiltration, quantité d'eau infiltrée**
Lors de la planification du projet, détermination de la quantité d'eau à prévoir en cas d'infiltration éventuelle durant la période d'exploitation (conformément aux phases SIA 112).
- 1.3.6 **Système de détection**
Système de mesure et de détection installé en permanence qui détecte l'infiltration d'eau dans l'étanchéité (surveillance). Un système de détection actif est équipé d'une alarme automatique en cas de dépassement de la valeur de seuil.

1.4 Étanchéité

1.4.1 Étanchéité

Couche, raccordements et fermetures de bord compris, empêchant la pénétration d'eau dans la construction ou dans le bâtiment.

1.4.2 Étanchéité sans couche de protection et couche d'usure

Étanchéité exposée aux intempéries et aux sollicitations mécaniques.

1.4.3 Étanchéité partiellement protégée

Étanchéité dont la couche de protection n'a qu'un effet limité (par ex. couche de gravier).

1.4.4 Cloisonnement

Division d'une étanchéité de surface en surfaces partielles pour limiter l'infiltration d'eau.

1.4.5 Compartimentage journalier

Cloisonnement provisoire mis en place pendant l'installation de l'étanchéité.

1.4.6 Étanchéité

Exigence quantifiable d'imperméabilité à l'eau de l'étanchéité.

1.4.7 Classe d'étanchéité

Graduation de l'exigence d'imperméabilité à l'eau de l'étanchéité, voir annexe A, tableau 6.

1.4.8 Raccordement ouvert vers le haut

Raccordement avec lequel l'eau accumulée peut pénétrer derrière ou sous l'étanchéité.

1.4.9 Fermeture de bord fermée vers le haut

Fermeture de bord supérieure étanche par-dessus laquelle l'eau est évacuée sans dommages vers l'extérieur du bâtiment (bord de toiture protégé contre le débordement).

1.4.10 Raccordement étanche vers le haut

Raccordement étanche empêchant durablement l'infiltration d'eau dans l'étanchéité.

1.4.11 Raccordement étanche

Raccordement assurant durablement une adhérence complète sans infiltration entre l'étanchéité et un élément de construction.

1.4.12 Résistance aux racines

Résistance d'une couche du système d'étanchéité à la pénétration de racines mais pas aux rhizomes (par ex. roseau et bambou).

1.4.13 Zone praticable

Éléments de construction permettant la circulation générale des personnes, y compris des cyclistes, chariots, etc.

1.4.14 Zone carrossable

Éléments de construction permettant la circulation temporaire ou permanente de véhicules motorisés.

1.4.15 Relevé

Changement de direction de l'étanchéité en cas de raccordement ou de fermeture de bord vers le haut.

1.4.16 Retombée

Changement de direction de l'étanchéité en cas de raccordement ou de fermeture de bord vers le bas.

1.4.17 Raccordement

Liaison d'étanchéités ou jonction de l'étanchéité avec d'autres éléments de construction.

- 1.4.18 **Fermeture de bord**
Extrémité de l'étanchéité au bord de l'ouvrage.
- 1.4.19 **Lé supérieur**
Partie extérieure de l'étanchéité composée de lés d'étanchéité en bitume polymère.
- 1.4.20 **Lé inférieur**
Partie intérieure de l'étanchéité composée de lés d'étanchéité en bitume polymère.
- 1.5 Couche de protection et couche d'usure**
- 1.5.1 **Couche de protection**
Couche protégeant l'étanchéité particulièrement des rayons UV et des sollicitations mécaniques.
- 1.5.2 **Couche d'usure**
Couche supérieure du système d'étanchéité permettant une utilisation.
- 1.5.3 **Lit de pose**
Support de pose de la couche d'usure composée de gravillons ou de gravier en vrac ou des matériaux liés de la chape de drainage ou de béton filtrant. Le lit de pose peut être constitué de plusieurs couches.
- 1.5.4 **Substrat de végétalisation**
Couche perméable aux racines composée d'un ou plusieurs éléments, par ex. substrat, terre végétale et terre minérale.
- 1.5.5 **Couche de glissement**
Couche permettant aux deux couches adjacentes de glisser.
- 1.5.6 **Couche de séparation**
Couche séparant deux couches de façon permanente, par ex. pour éviter un assemblage ou une interaction entre deux matériaux.
- 1.5.7 **Enduit d'accrochage**
Mesure destinée à assurer l'adhérence entre deux matériaux de construction.
- 1.5.8 **Revêtement praticable et couche d'usure à joints ouverts**
Revêtement posé sur des plots et présentant une proportion de joints d'au moins 1 m par m² de surface et une largeur minimale de joint de 3 mm.
- 1.5.9 **Revêtement praticable et couche d'usure à joints fermés**
– Revêtement (indépendamment de la proportion et de la largeur des joints) posé sur un lit de pose (gravillons, gravier, chape de drainage, etc.).
– Revêtement posé sur des supports libres et présentant une proportion de joints de moins de 1 m de long par m² de surface ou une largeur de joint inférieure à 3 mm.
- 1.5.10 **Supports libres**
Supports libres pour revêtements praticables, sous forme d'appuis individuels (plots) ou de système de rail/grille qui ne gênent pas l'évacuation des eaux.
- 1.6 Évacuation des eaux et drainage**
- 1.6.1 **Évacuation des eaux**
Mesure destinée à capturer et évacuer les eaux.
- 1.6.2 **Système d'évacuation des eaux**
Installation composée d'éléments d'évacuation des eaux, de canalisations et d'autres éléments de construction qui collectent et évacuent l'eau.

- 1.6.3 **Installation d'évacuation des eaux de toiture**
Partie du système d'évacuation des eaux qui collecte et évacue l'eau.
- 1.6.4 **Dispositifs spéciaux d'évacuation des eaux de toiture**
Systèmes d'évacuation des eaux qui augmentent la performance d'évacuation des eaux par rapport à des systèmes libres d'écoulement d'eau grâce à leur forme ou à une conduite définie (par ex. systèmes de dépression).
- 1.6.5 **Drainage**
Mesure d'évacuation contrôlée des eaux.
- 1.6.6 **Hauteur manométrique**
Niveau d'eau disponible aux naissances d'eaux pluviales et/ou aux trop-pleins pour l'évacuation des eaux sur les surfaces de toiture (hauteur de déversement moins franc-bord).
- 1.6.7 **Hauteur de déversement**
Niveau étanche le plus bas des raccordements d'étanchéité au niveau des seuils de porte, des relevés ou des garnitures. La hauteur de déversement se trouve obligatoirement au-dessus du franc-bord (voir aussi directive sur l'évacuation des eaux de toiture [2]).
- 1.6.8 **Franc-bord**
Hauteur des raccordements dépassant la hauteur manométrique pour assurer l'étanchéité en cas d'accumulation d'eau maximale, par ex. pour contenir les mouvements d'ondulation dus au vent.
- 1.6.9 **Trop-plein de sécurité**
Trop-plein surélevé d'une surface étanche qui évacue sans dommages la quantité d'eau de pluie dépassant la quantité de précipitations normale lors d'un épisode de pluie violent (par ex. une ou plusieurs ouvertures dans l'acrotère, bord de toiture protégé contre le débordement ou système de secours pour l'évacuation des eaux). Il évacue aussi les eaux pluviales en cas d'obstruction du système d'évacuation des eaux ou de refoulement et révèle ainsi les défaillances.
- 1.6.10 **Système constructif végétalisé avec rétention d'eau**
Système constructif végétalisé intensif avec un réservoir d'eau sur toute la surface accumulant l'eau en permanence sur l'étanchéité (similaire à l'hydroculture). Ceci ne concerne pas les mesures de rétention ni les panneaux de rétention dissociés de l'étanchéité.
- 1.7 **Raccords et fermetures de bord**
- 1.7.1 **Bande de serrage/bande de dilatation en applique**
Bande de fermeture métallique située à la jonction entre l'étanchéité et la façade et rendue étanche avec un mastic appliqué sur la façade.
- 1.7.2 **Bande solin**
Bande de fermeture métallique en forme de z située à la jonction entre l'étanchéité et la façade et insérée sous le crépi.
- 1.7.3 **Plinthe de protection en ferblanterie**
Profil de renvoi d'eau métallique en forme de L situé à la jonction entre la couche de protection et d'usure et la façade.
- 1.7.4 **Élément de dilatation**
Élément destiné à absorber les variations de longueur et les déformations.
- 1.7.5 **Coupe capillaire**
Coupe dans le crépi visant à bloquer l'humidité ascensionnelle par capillarité.

1.8 Matériaux

1.8.1 Lé d'étanchéité élastomère

Lé d'étanchéité avec ou sans armature insérée dont le produit d'étanchéité se compose essentiellement d'un mélange d'élastomères (caoutchouc).

1.8.2 Lé d'étanchéité en bitume polymère

Lé d'étanchéité avec armature dont le produit d'étanchéité se compose essentiellement d'un mélange de bitume et de polymères.

1.8.3 Lé soudable

Lé d'étanchéité en bitume polymère spécial dont le dos est (totalement ou partiellement) pourvu d'un film thermosoudable.

1.8.4 Lé en matière synthétique

Lé d'étanchéité avec ou sans armature dont le produit d'étanchéité se compose essentiellement de matières synthétiques thermoplastiques.

1.8.5 Polymère liquide

Mélange composé de résine synthétique, d'agents de remplissage minéraux et d'additifs organiques durcissant sous l'effet d'une réaction chimique.

1.8.6 Asphalte coulé

Mélange d'asphalte fluide composé de granulats, de bitumes ou de liants à base de bitume et d'additifs éventuels.

1.8.7 Panneau multiplis

Panneau en bois composé d'au moins deux couches extérieures de même épaisseur, placées dans le même sens et collées sur les plis intermédiaires avec une rotation de 90°.

1.8.8 Panneau OSB

Panneau réalisé à partir de longues lamelles de bois plates assemblées avec un liant. Les lamelles des couches extérieures sont disposées parallèlement à la longueur ou à la largeur du panneau. Les lamelles composant la ou les couches intermédiaires sont disposées aléatoirement ou alignées, généralement perpendiculairement à la direction des lamelles de bois des couches extérieures.

1.8.9 Panneau de particules

Panneau constitué de particules de bois, fabriqué sous pression et chaleur. Ces particules, associées éventuellement à d'autres particules provenant d'un matériau lignocellulosique, sont liées au moyen d'une colle polymère.

2 ÉTUDE DU PROJET

2.1 Généralités

2.1.1 Actions et exigences

2.1.1.1 Les systèmes d'étanchéité doivent protéger l'ouvrage contre les conditions climatiques et l'ensemble des couches, de même que les raccords et fermetures de bord, doivent satisfaire aux exigences. Un système est, en règle générale, constitué des couches suivantes:

- sous-construction, support,
- pare-vapeur, étanchéité à l'air,
- isolation thermique,
- étanchéité,
- couche de protection et d'usure.

2.1.1.2 Il convient de vérifier si les exigences minimales spécifiées dans la présente norme répondent effectivement aux contraintes auxquelles on peut s'attendre ou s'il est nécessaire de tenir compte d'exigences accrues.

2.1.1.3 Il convient de vérifier si des exigences relatives à la construction sans obstacles conformément à la norme SIA 500 interviennent et si les terrasses, etc. doivent être conçues dans cette optique. Les exécutions de seuils doivent être sélectionnées de manière à ce que les hauteurs correspondent aux besoins en question. Les formations de seuils décrites aux points 6.5 et 6.6 sont possibles.

2.1.1.4 Le système d'étanchéité nécessite des concepts appropriés pour:

- l'utilisation et la sécurité,
- l'évacuation des eaux,
- l'étanchéité à l'air,
- l'étanchéité et l'isolation thermique,
- l'entretien.

Les propriétés spécifiques aux matériaux de construction doivent être vérifiées conformément au chapitre 3.

2.1.1.5 Lors de l'étude d'un projet de système d'étanchéité, les exigences et les sollicitations suivantes doivent, en particulier, être prises en compte:

- | | |
|------------------------------------|--|
| Sécurité: | <ul style="list-style-type: none">– résistance aux charges– sécurité lors de l'utilisation et de l'entretien– protection contre le feu– protection contre la foudre |
| Aptitude au service: | <ul style="list-style-type: none">– résistance mécanique, chimique et biologique– comportement en température– déformations– protection thermique– protection contre le bruit– évacuation des eaux |
| Protection contre les intempéries: | <ul style="list-style-type: none">– étanchéité à l'eau– protection contre l'humidité– protection contre les crues conformément à la norme SIA 261/1– protection contre les effets du gel– protection contre les effets de la grêle– protection contre les effets du vent– protection contre les effets de la neige |
| Durabilité: | <ul style="list-style-type: none">– résistance au vieillissement– résistance aux UV– résistance à la corrosion– entretien, maintenance |

- Impact environnemental:
- répercussions sur la santé des travailleurs et des utilisateurs du bâtiment
 - fabrication, traitement, démolition, recyclage, élimination
 - répercussions sur l'environnement, par ex. sur les sols et les cours d'eau

2.1.1.6 En fonction des spécificités de l'ouvrage, les particularités suivantes doivent être prises en compte:

- situation, orientation, forme et dimensions du bâtiment,
- situation de la partie de l'ouvrage dans l'enveloppe du bâtiment ou dans le bâtiment,
- évacuation des eaux,
- conditions ambiantes et conditions climatiques extérieures,
- impacts sur l'environnement local,
- fonction et utilisation,
- construction sans obstacle conformément à la norme SIA 500 ou renforcement des exigences opérationnelles des bâtiments spéciaux pour les soins et l'encadrement des personnes (par ex. hôpitaux, établissements de révalidation, résidences-services, où les seuils doivent affleurer avec le sol).

2.1.1.7 Si elles sont plus rigoureuses, les directives et exigences techniques spéciales des fabricants et fournisseurs de système et produits d'étanchéité à utiliser prévalent sur les exigences de la présente norme.

2.1.2 **Systèmes d'étanchéité**

2.1.2.1 Les couches, raccords et fermetures de bord d'un système d'étanchéité doivent être conçus en tant qu'unité cohérente en tenant compte des exigences.

2.1.2.2 Lors du choix du système, les risques doivent être évalués en fonction de l'objet. L'évaluation des risques porte sur les domaines suivants:

- éléments constructifs et utilisation présentant un potentiel de dommage élevé en cas d'infiltration d'eau;
- étanchéité dont l'accessibilité est impossible ou limitée après achèvement des travaux;
- endommagement de l'étanchéité lors de la pose des couches de protection et d'usage, notamment en cas de sollicitations mécaniques;
- endommagement de l'étanchéité lors du montage et de la construction d'installations et de superstructures;
- influences climatiques lors de la pose.

2.1.2.3 Surfaces pouvant présenter un refoulement des eaux permanent ou temporaire. L'étude de projet doit déterminer si un système d'étanchéité collé est possible, souhaité ou exigé.

2.1.2.4 Les forces de cisaillement, de poussée, de traction et de compression, agissant sur l'élément de l'ouvrage étanché ou générées dans les différentes couches, ne doivent pas entraîner de dégâts à l'ouvrage.

2.1.3 **Contrôle, entretien, utilisation, sécurité au travail**

2.1.3.1 Dans le cadre de l'étude de projet, il convient de vérifier la possibilité de contrôler et d'entretenir l'étanchéité du bâtiment. Les mesures de contrôle et d'entretien correspondantes doivent être spécifiées dans la convention d'utilisation.

2.1.3.2 Les dispositifs de sécurité tels que les systèmes antichute, les points d'ancrage, les garde-corps, les sorties de toiture, etc. doivent être planifiés en fonction des spécificités locales, de l'ordonnance sur les travaux de construction (OTConst) et des directives locales de manière à permettre un entretien du système d'étanchéité en toute sécurité.

2.1.3.3 En présence d'installations solaires, d'éléments techniques, d'installations, de bacs à fleurs, de cheminées, etc., on prendra en compte les surcharges générées. Les charges maximales admissibles, ponctuelles ou réparties sur la surface, doivent être définies dans la convention d'utilisation.

2.1.4 Protection contre la corrosion et la pourriture

2.1.4.1 Les éléments de construction et les matériaux de fixation ainsi que leurs mesures anticorrosion éventuelles doivent être choisis et dimensionnés en fonction de leur exposition et de l'action de la corrosion.

2.1.4.2 Les sous-constructions, les parties d'ouvrage et les fixations recouvertes, devenues inaccessibles après leur installation doivent être réalisées en fonction de la durée d'utilisation prévue et de l'humidité attendue et être suffisamment résistantes à la corrosion et à la pourriture ou protégées contre ces dernières.

2.1.4.3 Lors du choix des matériaux, la compatibilité avec les matériaux attenants doit être assurée.

2.1.5 Pente

La détermination des pentes se fait selon le tableau 8 de l'annexe B.

2.2 Sous-construction

2.2.1 Généralités

2.2.1.1 Lors de l'étude de la sous-construction, il faut tenir compte, en plus de toutes les tolérances de construction, du fait que, dans son état final, l'étanchéité doit présenter la pente requise selon le chiffre 2.8.1.1. Les hauteurs requises pour les raccordements doivent, en outre, correspondre aux dispositions des chiffres 2.8.1.3 à 2.8.1.7 et 6.4 à 6.6. Les spécifications sur des pentes éventuellement plus importantes des couches d'usure doivent respecter les dispositions du chiffre 2.9.5.2 (annexe B, tableau 8).

2.2.1.2 Si la pente nécessaire pour l'étanchéité avec les couches intermédiaires (par ex. isolation en forme de pente) n'est pas atteinte, la pente doit être donnée par la sous-construction ou les exigences du chapitre 5 doivent être respectées.

2.2.1.3 Tableau 1 Exigences imposées aux supports en béton, béton dur ou similaire

Propriété	Systèmes d'étanchéité en pose libre ¹⁾		Systèmes d'étanchéité collés ¹⁾	
Résistance	pas d'éléments libres		Valeur moyenne de l'adhérence superficielle $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$ Mesure conformément à SN EN 1542	
Rugosité	Profondeur de rugosité entre 1 mm et 3 mm, taloché et sans balèvres		Profondeur de rugosité entre 0,5 mm et 1,2 mm, < 0,5 mm rendre rugueux > 1,2 mm égaliser avec le ragréage ou une couche d'égalisation à base de bitume	
Planéité ²⁾	Distance de mesure	Tolérance	Distance de mesure	Tolérance
	$\leq 0,4 \text{ m}$	8 mm	$\leq 0,4 \text{ m}$	5 mm
	$\leq 1,0 \text{ m}$	10 mm	$\leq 1,0 \text{ m}$	6 mm
	$\leq 2,0 \text{ m}$	12 mm	$\leq 2,0 \text{ m}$	8 mm
	$\leq 4,0 \text{ m}$	16 mm	$\leq 4,0 \text{ m}$	12 mm
Propreté	Balayé		Sans poussières, sable, laitance, rouille, parties libres, résidus de peinture, huile, agent de traitement ni produit de grenailage	
Siccité	Aucun écoulement ni stagnation d'eau, surface sans brillance		Surface sèche. Humidité résiduelle dans le support lié au ciment $\leq 4 \%$ massique ³⁾	

Tableau 1 Exigences imposées aux supports en béton, béton dur ou similaire (suite)

Coefficient d'absorption d'eau	Pas de données	Coefficient d'absorption d'eau des couches d'égalisation et de pente à base de ciment selon la norme SN EN 1062-3: $w \leq 0,2 \text{ kg/m}^2 \sqrt{h}$
--------------------------------	----------------	--

- 1) Le système d'étanchéité comprend, en fonction de sa composition, pare-vapeur, isolation thermique, étanchéité, etc.
- 2) Conformément à la norme SIA 414/2
- 3) Base de mesure: méthode CM ou méthode de mesure capacitive comparable

2.2.1.4 L'aptitude au service prévue par la norme SIA 260 doit être garantie. Elle doit être prise en compte lors de l'étude de la pente.

2.2.1.5 Les joints de dilatation de la sous-construction, les raccords entre éléments ou similaires doivent également être pris en compte dans le système d'étanchéité en fonction des déformations à prévoir.

2.2.1.6 Lors de l'étude du projet, il faut tenir compte des basses températures saisonnières intervenant pendant l'exécution. Sur les sous-constructions qui présentent une température de surface inférieure à 5°C, les travaux exécutés avec du bitume chaud, des colles, des enduits d'apprêt à base de solvants ou d'émulsion, des polymères liquides et similaires ne sont pas autorisés. Dans ce cas, il faut prévoir des mesures adéquates pour conditions hivernales.

2.2.1.7 Pour les éléments non isolés thermiquement, les arêtes (de retombées) et les angles (de relevés) doivent être chanfreinés ou arrondis conformément aux exigences relatives au matériau.

2.2.1.8 Si les raccordements étanches contre le haut en polymère liquide, les bandes de joints, les bandes de raccordement, etc. se terminent en dessous de la hauteur de déversement, le support doit assurer la fonction d'étanchéité conformément au chiffre 2.8.1.3.

2.2.1.9 De façon générale, les exigences en matière de construction de cadres respectant les solutions standards des chiffres 6.4 à 6.6 s'appliquent aux cadres et élargissements de cadres au niveau du seuil de portes et fenêtres présentant des hauteurs de relevé de l'étanchéité de moins de 60 mm au-dessus de la couche d'usure. En cas d'écart par rapport à ce principe, il convient de prouver l'absence d'humidité compromettant l'adhérence. La preuve doit être apportée pour chaque situation d'installation par un programme de simulation d'hygrométrie validé conformément à la norme SN EN 15026 et en tenant compte des conditions-cadres suivantes:

- Simulation individuelle pour chaque situation d'installation avec un programme de simulation d'hygrométrie validé conformément à la norme SN EN 15026.
- Présence d'humidité par diffusion et capillarité au niveau du seuil (c'est-à-dire que la preuve par la méthode de Glaser conformément à la norme SIA 180 n'est pas admise).
- Comportement hygroscopique des matériaux utilisés au niveau du seuil en tenant compte des conditions climatiques extérieures pendant la phase de construction; à savoir humidité initiale ou d'équilibre dans des conditions de départ de 20°C/85% h.rel. ou humidité du matériau d'au moins 18% massique dans le cas du bois et de matériaux en bois.
- Transferts de l'humidité du bâtiment des éléments avoisinants (par ex. équilibrage de l'humidité entre l'élargissement de cadre et le cadre).
- Pour les revêtements praticables et les couches d'usure à joints fermés: humidité permanente dans le lit de pose (gravillons, etc.) et dans le revêtement praticable ou la couche d'usure.
- Valeur limite pour l'humidification compromettant l'adhérence:
 - Pas de condensation
 - Humidité contenue dans le bois et les matériaux en bois de max. 20% massique dans la couche extérieure finale de 3 mm du cadre. Les constructions de cadre doivent être composée d'une couche extérieure de 3 mm et de l'épaisseur de couche résiduelle.

2.2.2 Résistance à la charge

- 2.2.2.1 Si des parties de la sous-construction sont intégrées dans la structure porteuse (par ex. profils porteurs pour toiture ou lambris (pièces) de bois comme contreventement), elles doivent être dimensionnées conformément aux exigences des normes SIA 260, 261, 263 et 265. Leur fonction doit être définie dans les plans et dans la description des prestations.
- 2.2.2.2 La transmission, sans dommages à la structure porteuse, des forces générées par le propre poids des éléments et les charges appliquées qui agissent sur ou à l'intérieur des éléments de l'ouvrage ainsi que la transmission des actions décrites dans les normes SIA 261 et SIA 261/1 doivent être garanties.

2.2.3 Sous-construction en béton

- 2.2.3.1 Les joints entre les éléments doivent être égalisés à la spatule ou recouverts par un pontage résistant à la charge.
- 2.2.3.2 Pour les systèmes d'étanchéité collés, si, au moment de la mise en œuvre, il faut s'attendre à un taux d'humidité du béton supérieur à 4% de la masse, il convient d'appliquer des enduits d'accrochage faisant barrière contre l'humidité montante et compatibles avec le système d'étanchéité, par ex. un glacis époxy. L'humidité du béton doit être déterminée conformément au chiffre 2.2.1.3.
- 2.2.3.3 Pour les systèmes d'étanchéité collés, les couches intermédiaires et d'égalisation poreuses telles que les chapes en ciment ne sont pas admises. Les propriétés décrites au chiffre 2.2.1.3 s'appliquent.
- 2.2.3.4 Pour les systèmes d'étanchéité collés et pour la transmission des forces par le collage, la sous-construction en béton doit être exempte de résidus de produits diminuant l'adhérence comme l'huile de coffrage, des adjuvants du béton ou des agents de traitement. Les résidus, comme la laitance de ciment et les saletés, doivent être éliminés par des techniques appropriées avant l'exécution du système d'étanchéité.
- 2.2.3.5 Dans les systèmes d'étanchéité, les largeurs maximales de fissure b_R et les variations de largeur maximale de fissure Δb_R admissibles dans la sous-construction sont les suivantes (S = épaisseur planifiée de l'étanchéité).

Tableau 2 Largeurs maximales de fissure et variations admissibles de la largeur de fissure

Système	b_R	Δb_R
Étanchéités en pose libre	2,5 mm	1,5 mm
Isolations collées	1,5 mm	0,5 mm
Lés d'étanchéité collés en matière synthétique, élastomère, bitume polymère	1,5 mm	0,5 mm
Polymères liquides	0,4 S	0,2 S

Si les largeurs des fissures sont plus grandes ou s'il faut compter avec des mouvements plus importants, des mesures supplémentaires s'imposent, par ex. la pose de bandes de joints de dilatation conformément à la norme SIA 274.

2.2.4 Sous-contructions en profils porteurs pour toiture

- 2.2.4.1 Le profil des tôles doit être choisi de manière à ce que le pare-vapeur ou l'étanchéité à l'air puisse être posé sans dommages et de manière étanche à l'air, aussi bien pour la surface que pour les raccords et fermetures de bord, le cas échéant en utilisant un support auxiliaire.
- 2.2.4.2 La différence de hauteur entre le bord supérieur de deux profils porteurs pour toiture adjacents ne peut excéder 2 mm. La déformation – sous l'effet de son propre poids – du profil porteur pour toiture perpendiculairement à l'axe de portée ne doit pas excéder 3 mm d'un haut de l'onde à l'autre dans le cas d'une structure comportant des couches collées.

2.2.4.3 Les perforations des profils porteurs pour toiture à but d'isolation phonique doivent être choisies de manière à ne pas nuire à l'ancrage des couches suivantes.

2.2.4.4 Pour les étanchéités provisoires et secondaires, un support auxiliaire est obligatoire indépendamment de la qualité de matériau de ces étanchéités.

2.2.5 **Sous-contructions en bois et à base de dérivés du bois**

2.2.5.1 Les lambrissages en bois doivent présenter les propriétés suivantes:

- épaisseur min.: 27 mm,
- largeur des planches: min. 80 mm, max. 120 mm,
- taux d'humidité du bois: max. 16% massique,
- assemblage rainé-crêté,
- classe de résistance C24 conformément à la norme SIA 265/1.

2.2.5.2 Les liants des panneaux de dérivés du bois doivent résister à l'humidité. Si les joints ne sont pas superposés, les panneaux de dérivés du bois doivent être réalisés avec rainé-crêté ou rainures et languettes. La compatibilité doit être prouvée et comprendre les critères suivants au minimum:

- dilatations dues à l'humidité pendant la construction et à l'état d'utilisation;
- déformations admissibles, compte tenu de la pente et de l'écoulement;
- déformation sous charge.

Les panneaux multiplis pour l'intérieur et les panneaux de particules, y compris OSB/1 et OSB/2, ne sont pas autorisés.

2.2.5.3 Les joints d'une largeur supérieure à 5 mm doivent être pontés de manière à résister aux charges. Dans le cas de variations de la largeur de joint supérieures à 2,5 mm, des mesures supplémentaires doivent être étudiées en relation avec le système d'étanchéité.

2.2.5.4 Les moyens de fixation ne doivent pas être saillants et doivent être choisis de manière à ce qu'ils ne puissent pas être chassés et n'endommagent pas l'étanchéité à l'air, le pare-vapeur ou l'étanchéité. Les moyens de fixation non protégés contre la corrosion ne sont autorisés que pour des fixations recouvertes.

2.2.5.5 Si la structure porteuse de systèmes non ventilés ne se trouve pas du côté chaud de la couche d'isolation thermique, on démontrera l'aptitude fonctionnelle par une simulation hygrothermique au moyen d'un modèle de calcul validé selon la fiche technique WTA 6.8 [1]. La simulation tiendra notamment compte des conditions suivantes:

- l'ombrage éventuel existant ou prévisible occasionné par le relief, les bâtiments, les installations solaires, etc.,
- l'absorption d'humidité par convection en fonction de la qualité d'exécution escomptée et des contrôles d'étanchéité à l'air prévus,
- la déformation des éléments en bois résultant des variations d'humidité,
- la dégradation des propriétés des matériaux des panneaux de bois en raison de l'absorption d'humidité périodique.

La preuve du bon fonctionnement doit contenir des informations sur le standard de qualité requis et les contrôles nécessaires de l'étanchéité à l'air.

2.2.5.6 Les matériaux de construction mis en œuvre doivent être secs. Ils devront être protégés durant la phase de construction contre les intempéries, l'humidité du bâtiment, etc. de sorte que le taux d'humidité du bois ne dépasse pas 16% massique.

2.2.6 **Autres sous-contructions**

Les propriétés de la surface, le taux d'humidité et les exigences relatives aux largeurs de fissures et à la variation de largeurs de fissures doivent correspondre aux exigences stipulées sous les chiffres 2.2.1.3 et 2.2.3 à 2.2.5. De plus, l'aptitude au service des systèmes d'étanchéité collés doit être prouvée.

2.3 Étanchéité à l'air, pare-vapeur, barrière d'étanchéité contre les remontées capillaires

2.3.1 Généralités

- 2.3.1.1 Les exigences fondamentales prévues par la norme SIA 180 doivent être remplies.
- 2.3.1.2 Pour les bâtiments neufs, afin d'éviter toute migration d'humidité du plafond en béton vers les portes et fenêtres, on fera dépasser le pare-vapeur d'au moins 100 mm à partir du bord intérieur du cadre contre l'intérieur du bâtiment (voir 6.11, figures 17 et 18).
- 2.3.1.3 Pour les profils porteurs pour toiture présentant une ouverture > 90 mm vers le haut entre les hauts de l'onde, la nécessité d'un support auxiliaire doit être adaptée aux propriétés du pare-vapeur.

2.3.2 Choix des matériaux de construction et dimensionnement

- 2.3.2.1 Les matériaux de construction choisis doivent satisfaire aux fonctions qui leur sont attribuées telles que pare-vapeur, barrière d'étanchéité contre les remontées capillaires et/ou étanchéité à l'air.
- 2.3.2.2 Des conditions ambiantes particulières (taux d'humidité élevé, surpression, etc.) doivent être prises en compte dans l'élaboration du concept d'étanchéité à l'air et dans l'évaluation de la diffusion de vapeur.
- 2.3.2.3 Dans des conditions normales d'utilisation des locaux, le pare-vapeur de systèmes non ventilés doit présenter une épaisseur de couche d'air équivalente à la diffusion s_d de 150 m au minimum (exception pour les constructions en bois non ventilées, voir 2.2.5.5). Si cette condition n'est pas satisfaite, l'aptitude de fonctionnement doit être prouvée par un programme de calcul hygrothermique validé ou par des essais correspondants. Ceci s'applique également aux constructions particulièrement sensibles à l'humidité et aux sollicitations exceptionnelles.
- 2.3.2.4 L'épaisseur de la couche d'air équivalente à la diffusion s_d du pare-vapeur doit être de 250 m au minimum dans le cas de systèmes d'étanchéité avec système constructif végétalisé. Si cette condition n'est pas satisfaite, l'aptitude de fonctionnement doit être prouvée par un programme de calcul hygrothermique validé ou par des essais correspondants. Ceci s'applique également aux constructions particulièrement sensibles à l'humidité et aux sollicitations exceptionnelles.
- 2.3.2.5 L'épaisseur minimale d'un pare-vapeur bitumineux soudé en plein doit être de 3,5 mm. Si le pare-vapeur collé sur le support ne remplit pas les exigences en matière de rugosité conformément au système d'étanchéité collé, l'épaisseur doit être augmentée ou la rugosité compensée selon les indications du tableau 1. Un pare-vapeur de 5 mm d'épaisseur satisfait à ces conditions jusqu'à une profondeur de rugosité de 1,5 mm.

2.4 Étanchéité provisoire

- 2.4.1 La nécessité d'une étanchéité provisoire ainsi que ses exigences doivent être définies dans l'étude du projet.
- 2.4.2 Pour les constructions en bois selon le chiffre 2.2.5.5, une protection contre les intempéries étanche à l'eau est indispensable pendant les travaux de construction. En l'absence d'étanchéité provisoire, la protection contre les intempéries doit être assurée par un toit provisoire ou équivalent.
- 2.4.3 Les lés d'étanchéité en bitume polymère soudés doivent avoir au moins 3,5 mm d'épaisseur, les lés d'étanchéité en bitume polymère collés et autoadhésifs au moins 3 mm d'épaisseur. Les lés d'étanchéité en matière synthétique doivent avoir une épaisseur d'au moins 0,6 mm et ne peuvent être utilisés que sur des supports lisses (matériaux dérivés du bois et profils porteurs pour toiture avec support auxiliaire).

- 2.4.4 Durant la phase de construction, l'étanchéité provisoire doit protéger efficacement l'ouvrage contre toutes les influences climatiques prévues (voir également la norme SIA 260). On tiendra notamment compte de la pluie, de la neige et de la charge des vents. On tiendra compte des différentes zones climatiques suisses en se basant sur les données de la norme SIA 261. Si l'étanchéité provisoire doit également remplir la fonction de protection contre les crues, on tiendra en outre compte des actions prévisibles selon la norme SIA 261/1.
- 2.4.4.1 Action de la pluie:
On s'assurera que la quantité de pluie prévisible peut être évacuée à tout moment par une évacuation des eaux provisoire.
- 2.4.4.2 Action de la neige:
Jusqu'à une pente de toiture de 5 degrés, aucune mesure n'est nécessaire. Si la neige peut causer des dommages en glissant, des mesures doivent être prises pour empêcher la neige de glisser sur des pentes de toitures de plus de 5 degrés.
- 2.4.4.3 Action du vent:
L'étanchéité provisoire doit résister aux forces des vents prévisibles selon les normes SIA 260 et SIA 261. En fonction de l'exposition du bâtiment et de la toiture, il faut tenir compte des différentes exigences pour l'étanchéité provisoire de la construction.
- 2.4.4.4 Action du soleil et des rayons UV:
Les rayons UV et le dégagement de chaleur ne peuvent perturber la fonctionnalité de l'étanchéité pendant leur action.
- 2.4.4.5 Action des crues:
On s'assurera que l'étanchéité provisoire résiste aux charges de précipitations jusqu'au niveau défini ou que cette résistance est garantie par d'autres mesures.
- 2.4.5 Pour une étanchéité provisoire, la classe d'étanchéité 2 est le minimum à atteindre (annexe A, tableau 6). La nécessité d'un standard d'exigence plus élevé conforme à la classe d'étanchéité 1 doit être spécifiée dans l'étude du projet.
- 2.4.6 Les pénétrations de l'étanchéité provisoire par des naissances d'eaux pluviales doivent être réalisées avec des garnitures de raccordement de toiture garantissant un raccordement étanche à l'étanchéité provisoire ainsi qu'une installation de naissances d'eaux pluviales sans possibilité de refoulement.
- 2.4.7 L'étanchéité provisoire doit être fixée au support. Sur un support en béton, la fixation est assurée par un lé soudé en plein ou collé en plein, sur un support en bois et des profils porteurs pour toiture par un collage par bandes ou par une fixation mécanique. Lors d'une pression dynamique supérieure à 1,3 kN/m², l'étanchéité provisoire doit être réalisée en système lié. Le cas échéant, on prendra des mesures de fixation complémentaires.
- 2.4.8 Si l'étanchéité provisoire remplit également la fonction de pare-vapeur, elle devra satisfaire en outre aux exigences du chiffre 2.3.

2.5 Étanchéité secondaire

- 2.5.1 L'étanchéité secondaire en tant que seconde étanchéité permanente est indiquée pour les bâtiments présentant un fort potentiel de dommages à l'intérieur (hôpitaux, musées, centres informatiques, etc.) ou sur la construction de la toiture (constructions en bois non ventilées selon le chiffre 2.2.5.5). La nécessité d'une étanchéité secondaire doit être déterminée avec le maître d'ouvrage dans l'avant-projet et définie dans la convention d'utilisation.
- 2.5.2 Les étanchéités provisoires doivent être dimensionnées selon le chiffre 2.8.2.
- 2.5.3 Si l'étanchéité secondaire remplit également la fonction d'étanchéité provisoire durant la phase de construction, les exigences du chiffre 2.4 doivent également être respectées.

- 2.5.4 La hauteur des relevés de l'étanchéité secondaire doit correspondre au minimum au niveau du bord supérieur de l'isolation thermique.
- 2.5.5 Les pénétrations de l'étanchéité secondaire par des naissances d'eaux pluviales doivent être réalisées avec des garnitures de raccordement de toiture garantissant un raccordement étanche à l'étanchéité secondaire ainsi qu'une installation de naissances d'eaux pluviales sans possibilité de refoulement.
- 2.5.6 Tous les raccords, pénétrations et fixations doivent être exécutés de façon étanche. Les cloisonnements de pénétrations et raccordements ne sont pas autorisés. Le cas échéant, l'évacuation des eaux des zones cloisonnées doit être exécutée séparément.
- 2.5.7 L'étanchéité secondaire doit avoir une évacuation des eaux distincte (séparée de l'évacuation des eaux de toiture). Chaque cloisonnement doit comporter une évacuation des eaux séparée dimensionnée en conséquence. La quantité d'eau d'infiltration sera définie par le planificateur. Une naissance DN 56 sera prévue au minimum par surface ou cloisonnement.
- 2.5.8 Les systèmes comportant une étanchéité secondaire seront munis d'un système de détection actif contre la pénétration de l'eau. Le système de détection doit être conçu de telle sorte que les infiltrations puissent être détectées séparément pour chaque cloisonnement.
- 2.5.9 Pour les isolants sensibles à l'humidité (par ex. laine minérale), une couche de drainage de maximum 10 mm sera installée sur l'étanchéité secondaire.

2.6 Isolation thermique

2.6.1 Généralités

- 2.6.1.1 Les propriétés de la couche d'isolation thermique doivent correspondre aux exigences d'utilisation.
- 2.6.1.2 À l'intérieur de la couche d'isolation thermique ainsi que dans les zones de raccord de l'étanchéité à l'air et de l'étanchéité, il ne doit y avoir aucun vide d'air enfermé permettant une convection.

2.6.2 Dimensionnement

- 2.6.2.1 Le dimensionnement de la couche d'isolation thermique doit satisfaire non seulement aux prescriptions légales sur l'isolation thermique et sur la protection contre le feu, mais aussi aux normes suivantes: SIA 180, SIA 181, SIA 261, SIA 279, SIA 380/1.
- 2.6.2.2 Les exigences doivent être définies en fonction de l'état de service de la couche d'usure mais aussi des phases de mise en œuvre.
- 2.6.2.3 Dans le cas d'installations légères, telles que des installations solaires, la contrainte de compression prescrite à l'annexe C, tableau 11, peut être inférieure si:
- la déformation maximale admissible ne dépassera pas la contrainte de compression selon le chiffre 3.4.2 (comportement au fluage à long terme en compression),
 - les zones sous installations et chemins d'accès sont équipées de plaques de répartition des charges permanentes.

2.6.3 Isolation thermique sous asphalte coulé

Les couches d'isolation thermique sous des étanchéités en asphalte coulé doivent résister à la sollicitation thermique résultant de la mise en œuvre de l'asphalte coulé.

2.6.4 Isolation thermique côté mouillé de l'étanchéité

- 2.6.4.1 Seuls les panneaux de polystyrène extrudé posés en une seule couche avec battue et surface lisse sont autorisés.
- 2.6.4.2 La valeur U est calculée conformément à la norme SN EN ISO 6946.

- 2.6.4.3 Dans le cas de sous-constructions sensibles à l'humidité (par ex. bois) et de structures légères, l'absence de condensation sous l'étanchéité doit être démontrée.

2.7 Couches d'égalisation, de glissement et de séparation et lames d'air

2.7.1 Généralités

- 2.7.1.1 Une couche de séparation adéquate doit être posée si les matériaux de construction des différentes couches sont incompatibles les uns par rapport aux autres.
- 2.7.1.2 Une couche d'égalisation est nécessaire si, en raison de la rugosité de la sous-construction ou d'autres couches, les couches suivantes peuvent être endommagées.
- 2.7.1.3 L'épaisseur de la couche d'égalisation doit être définie en fonction de la rugosité du support correspondant et de la sensibilité à l'endommagement de la couche à protéger.
- 2.7.1.4 La transmission de mouvements pouvant causer des dommages entre deux couches doit être empêchée par des couches de glissement.

2.7.2 Couches de séparation sous asphalte coulé

- 2.7.2.1 Une couche de séparation simple ou multicouche est nécessaire entre l'asphalte coulé et la sous-construction, excepté en présence d'une étanchéité sous-jacente collée. Pour les étanchéités praticables à l'extérieur du bâtiment, on prévoira une couche de décompression correspondante.
- 2.7.2.2 Une couche de séparation faisant écran à la chaleur générée par l'application de l'asphalte coulé est nécessaire entre un support isolé thermiquement et l'asphalte coulé afin d'éviter des dommages dus aux sollicitations thermiques.

2.7.3 Couche de séparation au-dessus de couches isolantes posées du côté mouillé, au-dessus de l'étanchéité

- 2.7.3.1 Une couche de séparation imputrescible, résistant à la déchirure, permettant la diffusion et empêchant la formation d'un film d'eau doit être posée sur l'isolation thermique.
- 2.7.3.2 La couche de séparation sous la végétalisation doit être drainante. Dans le cas contraire, une couche drainante supplémentaire doit être appliquée.

2.7.4 Construction de toiture avec lame d'air

- 2.7.4.1 La section de la lame d'air doit être de 1/150 au minimum de la surface du toit, et sa hauteur de 100 mm au minimum. Dans le cas d'une épaisseur moindre de la lame d'air, il faut veiller aux points suivants:
- direction principale du flux d'air,
 - taux d'humidité possible en raison du site et de l'utilisation,
 - conception des ouvertures de ventilation techniquement adaptées.
- 2.7.4.2 La lame d'air doit présenter des ouvertures d'entrée et de sortie d'air ayant une section au moins égale à 50% de la section requise. Dans le cas de l'emploi de tôles perforées, il faut prendre en compte le pourcentage de la surface perforée.
- 2.7.4.3 Les conduites d'évacuation des eaux se trouvant dans la lame d'air ventilée au-dessus de la couche d'isolation thermique doivent être protégées du gel et de l'eau de condensation.
- 2.7.4.4 Les couches sous la lame d'air doivent être protégées de l'humidité provenant de celle-ci par une couche de protection. Sont appropriés comme couche de protection des matériaux tels que des panneaux souples en fibres de bois assurant l'absorption d'humidité ou des lés de sous-toiture protégeant contre l'humidité.

2.8 Étanchéité

2.8.1 Généralités

- 2.8.1.1 L'étanchéité doit présenter une pente minimale de 1,5% mesurée dans la ligne de la plus grande pente, dans le sens de l'évacuation des eaux (voir E.2). S'il n'est pas possible du point de vue constructif de réaliser cette pente, les exigences et les mesures indiquées au chapitre 5 doivent être respectées (voir E.2).
- 2.8.1.2 Les lignes d'eau entre les naissances ou parties analogues des toitures sans couches d'usure ou de protection ne doivent pas présenter une pente inférieure à 1%. Si nécessaire, des mesures de compensation spéciales seront prises pour atteindre cette exigence (voir E.2).
- 2.8.1.3 Le bord supérieur ouvert des raccordements et fermetures de bord des étanchéités doit se trouver au-dessus de la hauteur de déversement ou de la hauteur de protection, mais au moins à 120 mm (figures 2 et 3), ou à 60 mm dans le cas d'un seuil de porte ou d'une baie vitrée (figure 4). Il doit être planifié de manière à ce que les eaux de pluie et, le cas échéant, de crue, de pluie battante ou de neige fondue ne puissent en aucun cas s'infiltrer sous les raccords et fermetures de bord.

Figure 2

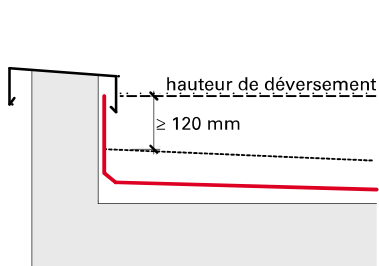


Figure 3

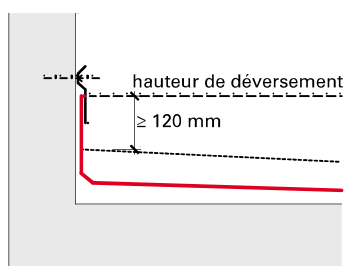
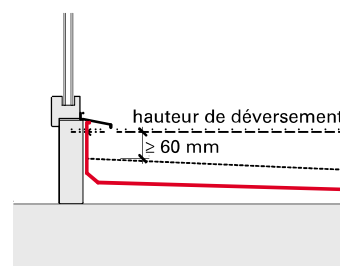


Figure 4



- 2.8.1.4 Si les hauteurs des raccordements des seuils de porte ne peuvent pas être respectées au sens du chiffre 2.8.1.3, les dispositions indiquées au chapitre 6 doivent être prises.
- 2.8.1.5 Les raccordements étanches vers le haut selon le chiffre 2.2.1.8 doivent monter jusqu'à une hauteur de 25 mm au minimum au-dessus de l'arête la plus haute de la rive du toit (figure 5), ou au-dessus de l'arête supérieure du trop-plein de sécurité (figure 6), et de 25 mm au minimum au-dessus de la couche de protection (figure 7) ou de la couche d'usure.

Figure 5

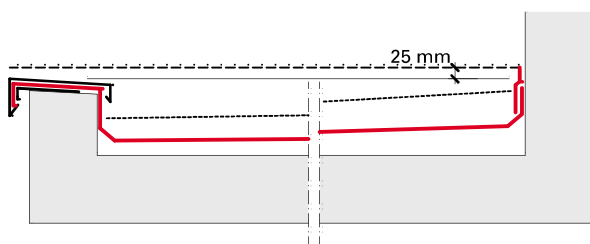


Figure 6

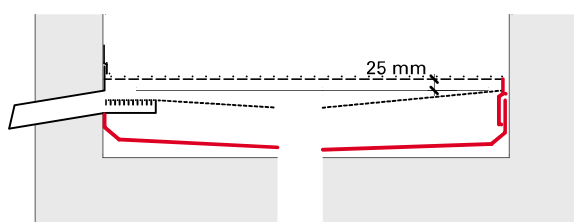
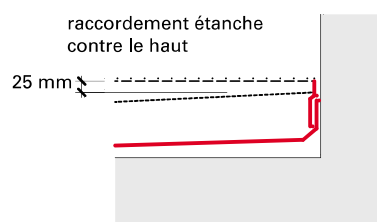
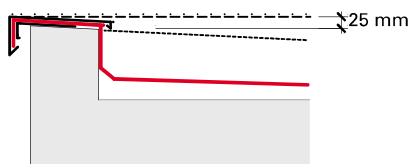


Figure 7



- 2.8.1.6 Dans le cas de rives de toit avec fermeture de bord fermée vers le haut et d'une possibilité d'écoulement des eaux hors du bâtiment sans entraîner de dommages, la hauteur de déversement doit être de 25 mm au minimum, mesurée à partir du bord supérieur de la couche de protection ou de la couche d'usure (figure 8).

Figure 8



- 2.8.1.7 Les retombées doivent être appliquées jusqu'à 200 mm au minimum en dessous des joints de construction entre la dalle et le mur. Elles doivent être raccordées à une éventuelle étanchéité du mur de façon étanche. Les retombées doivent être soudées et collées en plein ou le bord inférieur doit être étanché contre les infiltrations d'accumulations d'eau.
- 2.8.1.8 S'ils sont exposés aux intempéries, les relevés et retombées d'étanchéité en lés de bitume polymère (selon le groupe d'application A2, annexe A, tableau 7) doivent présenter une résistance au fluage à température élevée d'au moins 120°C pour les lés supérieurs et de 100°C pour les lés inférieurs.
- 2.8.1.9 Les relevés et retombées d'étanchéités ne résistant pas aux intempéries (selon le groupe d'application A1, annexe A, tableau 7) doivent être protégés des intempéries par un revêtement de protection ou un doublage. Une protection contre les dommages mécaniques doit de plus être prévue pour les toits praticables.
- 2.8.1.10 Les relevés et retombées d'étanchéité en lés de bitume polymère qui ne sont pas protégés par un revêtement ou un doublage (selon le groupe d'application A2) doivent être fixés mécaniquement en tête de relevé ou sécurisés par une fermeture de bord en polymère liquide. Les relevés présentant une hauteur entre 0,6 m et 1,0 m seront fixés au milieu du relevé par une fixation complémentaire. La fixation du relevé doit être choisie et dimensionnée de manière à ce que le poids des lés en bitume soit maintenu indépendamment du fluage lors de températures élevées. Pour les relevés d'une hauteur supérieure à 1,0 m, la fixation sera démontrée au cas par cas. Les chevauchements horizontaux des lés supérieurs dans la zone du relevé ne sont admis que s'ils sont fixés séparément, en plus du relevé.
- 2.8.1.11 La résistance aux racines doit être définie en fonction de la situation, de l'exposition et de l'utilisation. Les travaux d'entretien nécessaires doivent être pris en compte.
- 2.8.1.12 L'étanchéité doit résister non seulement aux charges ponctuelles et aux charges réparties prévues en raison du poids propre et de l'utilisation, mais aussi aux actions mécaniques générées lors de la mise en œuvre des couches suivantes et lors des travaux d'entretien.
- 2.8.1.13 L'étanchéité des joints doit être planifiée conformément à la norme SIA 274.

2.8.2 Exigences de base pour les étanchéités

- 2.8.2.1 Les exigences de base suivantes s'appliquent à tous les systèmes d'étanchéité, en particulier aussi aux toits sans couches d'usure ni de protection.
- 2.8.2.2 En fonction de la durée d'utilisation convenue, l'étanchéité doit être résistante aux intempéries et aux influences environnementales, en particulier aux sollicitations suivantes:
- actions de l'eau et de l'humidité,
 - variations de températures,
 - gel-dégel,
 - rayonnement UV,
 - ozone,
 - pression et succion du vent,
 - grêle,

- feu,
- microorganismes (par ex. algues),
- actions chimiques.

- 2.8.2.3 Dans le cas d'une fixation mécanique dans la sous-construction, si la capacité portante ne peut pas être clairement définie, des essais d'adhérence en traction doivent être effectués. La valeur à la rupture considérée est la moyenne d'une série de 10 essais, le résultat maximal et le résultat minimal n'étant pas pris en considération.
- 2.8.2.4 Sous les charges de service, les éléments du système ne doivent pas présenter de déformations permanentes qui puissent altérer l'aptitude au service.
- 2.8.2.5 Dans la zone des rives du toit, les raccords et fermetures de bord linéaires de systèmes d'étanchéité sans couche de protection ni couche d'usure doivent pouvoir résister à des forces linéaires de 3 kN/m au minimum, générées par de courtes rafales de vent, dans le plan de traction de l'étanchéité, conformément à la norme SIA 261. Les influences décrites au chiffre 2.8.3.3 doivent être également prises en compte.
- 2.8.2.6 La compatibilité des matériaux de construction du système d'étanchéité et des éléments voisins doit être prise en compte, ceci plus particulièrement dans le cas de températures extrêmes (radiation et rayonnement).
- 2.8.2.7 Une étanchéité en lés de bitume polymère doit être exécutée en principe en deux couches. L'épaisseur nominale des lés inférieurs doit se monter au minimum à 3 mm et celle des lés supérieurs à 4 mm au moins. L'épaisseur nominale des relevés et retombées du lé inférieur doit être au minimum de 3,5 mm pour les lés soudés ou de 3 mm minimum pour les lés autoadhésifs et celle du lé supérieur de 4 mm au moins. Dans le cas d'une étanchéité soudée en plein sur un support en béton, un lé d'étanchéité mono-couche en bitume polymère d'une épaisseur nominale minimale de 5 mm est admis.
- 2.8.2.8 L'épaisseur nominale minimale requise dans le cas d'une étanchéité en lés synthétiques ou élastomères est de 1,5 mm.
- 2.8.2.9 L'aptitude d'un système d'étanchéité constitué de lés sans couche de protection ni couche d'usure doit être prouvée par des essais sous sollicitation dynamique selon les critères UEAtc ou EOTA ou équivalents.
- 2.8.2.10 Un système d'étanchéité constitué de lés, sans couche de protection ni couche d'usure, mais avec soudages, collages ou fixations mécaniques en totale adhérence avec les couches sous-jacentes ou la sous-construction doit être dimensionné en tenant compte des forces du vent, des conditions ambiantes intérieures, des conditions climatiques, des sollicitations dynamiques et d'autres actions. Le justificatif du bon fonctionnement se fera selon les spécificités de l'objet conformément à la norme SIA 260.
- 2.8.2.11 Une étanchéité en asphalte coulé doit présenter une épaisseur locale minimale de 25 mm. La pente de la surface de l'asphalte coulé doit être de 1,5% au minimum. Dans le cas de surfaces avec une pente supérieure à 6%, les surfaces et pentes correspondantes doivent être définies. Les étanchéités en asphalte coulé nécessitent toujours une couche de protection. La possibilité d'utiliser une isolation thermique sous l'asphalte coulé doit être étudiée en fonction des spécificités de l'ouvrage.
- 2.8.2.12 En dehors des zones de raccordement à une autre étanchéité, les étanchéités en polymère liquide ne sont autorisées que sur des supports massifs. L'ensemble des couches de l'étanchéité, sans la couche d'usure et sans l'enduit d'accrochage, doit présenter à son endroit le plus faible une épaisseur minimale de 2 mm. L'épaisseur moyenne minimale des relevés doit être de 1,5 mm, la plus petite valeur étant de 1,3 mm. Dans le cas de joints et de changements de matériaux du support, l'épaisseur minimale de la couche doit être augmentée de 1 mm. En cas de fissures, joints et gorges, il faut prévoir des longueurs libres de dilatation correspondant aux mouvements auxquels il faut s'attendre. Les polymères liquides destinés aux surfaces extérieures doivent être conformes à la constance de performance prescrite dans la norme SIA 282. Les étanchéités autorisées pour les surfaces extérieures sont:

- polyester non saturé (UP) et résine époxy (EP),
- polyuréthane (PUR),
- polyméthylméthacrylate (PMMA),
- polyurée (PUA).

2.8.2.13 Les enduits d'étanchéité minéraux flexibles ne sont pas autorisés comme étanchéité dans le cadre de la présente norme.

2.8.3 **Étanchéités partiellement protégées**

2.8.3.1 Ce type d'étanchéité, de même que la couche de protection, doit satisfaire aux exigences du chiffre 2.8.2.

2.8.3.2 Les raccords et fermetures de bord à nu doivent satisfaire aux mêmes spécifications que celles concernant une étanchéité sans couche d'usure ni couche de protection, voir annexe C, tableaux 12, 13 et 14.

2.8.3.3 Les raccords et fermetures de bord en lés d'étanchéité synthétiques et élastomères doivent pouvoir résister aux forces générées dans le plan de traction de l'étanchéité sans être endommagées.

Les influences suivantes doivent, au minimum, être prises en compte:

- retrait à basse température, en kN/m à +20°C/-30°C,
- forces du vent,
- retrait au vieillissement,
- diminution des contraintes générées dans le matériau lors de la production.

Si les caractéristiques spécifiques au produit ne sont pas disponibles ou ne le sont que partiellement, il faut prendre en compte une force de traction linéaire minimale de 4 kN/m.

2.8.4 **Étanchéités pour zone praticable (étanchéité protégée)**

2.8.4.1 Ce type d'étanchéité, de même que la couche de protection et la couche d'usure, doit satisfaire aux exigences des chiffres 2.8.2 et 2.8.3.

2.8.4.2 Une couche de protection doit être appliquée entre la couche d'usure et l'étanchéité. Il faut, en particulier, prendre en compte les actions prévisibles dues à la mise en œuvre et à l'utilisation.

2.8.4.3 Les raccords et les fermetures de bord doivent être protégés contre les sollicitations mécaniques en fonction des actions prévisibles.

2.8.5 **Étanchéités pour surfaces carrossables**

L'étanchéité des surfaces carrossables doit être mise en œuvre conformément à la norme SIA 273.

2.8.6 **Étanchéités pour éléments végétalisés non enterrés**

2.8.6.1 Ce type d'étanchéité, de même que la couche de protection et la couche d'usure, doit satisfaire aux exigences des chiffres 2.8.2 et 2.8.3.

2.8.6.2 L'étanchéité doit résister à la pénétration des racines ou être protégée par une couche complémentaire résistant aux racines. La résistance aux racines doit être prouvée selon la norme SN EN 13948.

2.8.7 **Étanchéités sous des installations**

2.8.7.1 Ce type d'étanchéité, de même que la couche de protection et la couche d'usure, doit satisfaire aux exigences des chiffres 2.8.2 et 2.8.3.

2.8.7.2 Dans les zones comprenant des installations et des accès de service, l'étanchéité doit être conçue conformément au chiffre 2.8.4.

- 2.8.7.3 Les étanchéités doivent résister aux sollicitations, prévues ou possibles, statiques, dynamiques, thermiques et chimiques générées par les installations.
- 2.8.7.4 En raison des interventions de maintenance des installations, etc., les mesures de protection nécessaires doivent être prises en compte dans le plan d'utilisation et de sécurité.
- 2.8.8 **Cloisonnements**
- 2.8.8.1 Les cloisonnements doivent être définis en tenant compte du plan d'ensemble de la toiture, des installations et des délimitations des surfaces utilisables fixées et végétalisées. Ils doivent être décrits dans les documents de construction ou marqués de façon permanente sur l'ouvrage.
- 2.8.8.2 La surface maximale du champ délimité par le cloisonnement est:
- 600 m² dans le cas de couches de protection et d'usure qui peuvent facilement être retirées (par ex. gravier ou végétalisation extensive),
 - 300 m² dans le cas de couches de protection et d'usure difficiles à retirer (par ex. revêtements praticables, installations solaires ou végétalisation intensive).
- 2.8.8.3 Pour les systèmes d'étanchéité comportant une isolation thermique entre le pare-vapeur et l'étanchéité, le cloisonnement doit être conçu de façon à permettre une étanchéité durable entre le pare-vapeur et l'étanchéité.
- 2.8.8.4 Les naissances d'eaux pluviales doivent être cloisonnées dans les systèmes d'étanchéité comportant une isolation thermique entre le pare-vapeur et l'étanchéité.
- 2.8.8.5 Les systèmes d'étanchéité avec une étanchéité secondaire doivent être conçus selon le chiffre 2.5.6.

2.9 **Couche de protection et couche d'usure**

2.9.2 **Généralités**

- 2.9.2.1 Les couches de protection et d'usure doivent être planifiées et dimensionnées en fonction des actions générées par la mise en œuvre et l'utilisation mais aussi des sollicitations engendrées par elles. Il faut tenir compte en particulier des facteurs suivants:
- influence des intempéries et de la température,
 - rayonnement UV,
 - action du vent,
 - grêle,
 - actions mécaniques,
 - sollicitations environnementales lors de l'installation, de l'utilisation et du démontage,
 - charges d'incendie,
 - croissance des racines,
 - microorganismes,
 - drainage et évacuation des eaux,
 - stabilité et déformation des couches de support,
 - caractéristiques des matériaux de construction,
 - sécurité au glissement,
 - installations et charges utiles exceptionnelles selon le chiffre 2.1.3.3.
- 2.9.2.2 Il faut s'assurer que la couche de protection n'endommage pas les couches situées en dessous.
- 2.9.2.3 Sur une isolation thermique posée sur l'étanchéité, la couche de lestage doit être dimensionnée de manière à empêcher les plaques de flotter et de se soulever sous l'action du vent. La hauteur manométrique planifiée lors du calcul d'évacuation des eaux est déterminante pour éviter à l'isolation de flotter.

- 2.9.2.4 Les couches de protection en asphalte coulé doivent être planifiées en fonction de l'ouvrage et de la structure des couches disponibles.
- 2.9.2.5 Les exigences imposées aux couches de protection dans le groupe d'application B1.1 (voir annexe A, tableau 7) doivent être définies selon la norme SIA 272.
- 2.9.3 **Couche de protection pour toitures non praticables**
- 2.9.3.1 Une couche de protection posée librement doit correspondre à une couche de lestage d'au minimum 80 kg/m². Le comportement au feu et l'action du vent prévisible doivent être pris en compte lors du dimensionnement.
- 2.9.3.2 Sous les couches de protection susceptibles de provoquer des dommages à l'étanchéité, il faut prévoir en sus une couche de protection résistante aux intempéries, compatible avec l'étanchéité et les travaux d'entretien.
- 2.9.3.3 Des mesures permettant la répartition des charges seront mises en œuvre sous les couches de drainage et de rétention des eaux de petites dimensions pouvant engendrer des dégâts à l'étanchéité.
- 2.9.3.4 Des mesures contre le déplacement par le vent doivent être prises en fonction de l'exposition au vent et des caractéristiques des matériaux de construction de la couche de protection. Les zones de bordures de bâtiments exposés au vent doivent être sécurisées en fonction de l'action du vent.
- 2.9.3.5 Des voies d'accès et des emplacements d'installations doivent être prévus pour les interventions de contrôle et de maintenance.
- 2.9.4 **Couche de protection pour toitures praticables**
- 2.9.4.1 Une couche de protection mécanique d'une épaisseur minimale de 1,2 mm doit être posée sous les couches d'usure fortement sollicitées mécaniquement et statiquement. Les caractéristiques de l'isolation thermique doivent être prises en compte conformément au chiffre 3.4.
- 2.9.4.2 Une couche de protection hydrophobe dimensionnée en fonction des sollicitations doit toujours être prévue entre l'étanchéité et la couche d'usure. Une couche de protection d'une épaisseur minimale de 10 mm qui remplit également une fonction drainante doit être posée sous les gravillons, le gravier ou les éléments similaires. En cas de flaques d'eau sur l'étanchéité, l'épaisseur de la couche de drainage dans cette zone doit dépasser le niveau d'eau d'au moins 2 mm.
- 2.9.4.3 Sous les couches de protection et d'usure coulées, une couche de protection supplémentaire, faisant fonction de couche de séparation drainante et de glissement, est nécessaire.
- 2.9.4.4 Lors du raccordement de couches de protection coulées sur des éléments de construction verticaux, un joint continu d'au moins 10 mm de largeur est nécessaire. Les joints sont ouverts ou réalisés avec des profils pour joints. Les profils pour joints doivent permettre l'évacuation des eaux et l'échange d'air. La possibilité de nettoyage dans le cadre de l'entretien doit être assurée.
- 2.9.5 **Couche d'usure**
- 2.9.5.1 L'eau de surface doit être évacuée de la couche d'usure.
- 2.9.5.2 Les revêtements praticables et couches d'usure fermés (avec ou sans joints) doivent présenter une pente minimale de 1,5% (voir E.2). Dans le cas de surfaces rugueuses, la pente doit être augmentée afin d'assurer un bon drainage. Pour les revêtements praticables en pierre naturelle ou synthétique et pour les carreaux en céramique, la pente minimale doit être planifiée selon l'annexe B, tableau 8. En cas de hauteurs de relevé de l'étanchéité ≥ 60 mm au-dessus de la couche d'usure, des pentes inférieures sont admises pour les revêtements praticables et les couches d'usure, en tenant compte de l'évacuation des eaux et de l'humidité. Si les hauteurs de relevé dépassent la couche d'usure de plus de 60 mm, les revêtements praticables et les couches d'usure dépendent de la formation du seuil comme décrit au chapitre 6.

- 2.9.5.3 Les revêtements praticables et couches d'usure ouverts présenteront une part de joint minimale d'une longueur de 1 m pour 1 m² de surface ainsi qu'une largeur d'au moins 3 mm. Les revêtements doivent être posés sur une couche d'appuis qui n'entrave pas l'évacuation des eaux.
- 2.9.5.4 Les supports ponctuels ou linéaires de caillebotis, dallage, etc. ne doivent être posés que sur des couches de protection adaptées. La charge continue (contrainte en compression) influant sur la surface de contact des supports ponctuels doit être adaptée à la contrainte en compression de l'isolation thermique. Les appuis linéaires ne doivent pas entraver l'écoulement des eaux.
- 2.9.5.5 Lors du raccordement des revêtements praticables ou des couches d'usure à des éléments montants et seuils, un joint continu ouvert d'une largeur minimale de 10 mm doit être réalisé. Le cas échéant, des profils pour joints doivent permettre l'évacuation des eaux et l'échange d'air. La possibilité de nettoyage dans le cadre de l'entretien doit être assurée.
- 2.9.5.6 Les couches d'usure extérieures en asphalte coulé doivent avoir une pente minimale de 2% et ne peuvent être mises en œuvre que sur une plaque de répartition des charges ou sur des structures non isolées.
- 2.9.5.7 Les charges ponctuelles élevées relevant de l'utilisation, par ex. bacs à fleurs, jacuzzi, installations diverses, doivent être considérées séparément. On considérera en plus de la statique de la dalle l'effet des charges effectives réparties ou ponctuelles à mettre en relation avec le fluage en compression maximal de l'isolation thermique (exigence 3.4.2). On prévoira si nécessaire, des plaques de répartition des charges.
- 2.9.5.8 Sur la durée, le tassement et le déplacement des couches d'usure posées sur des supports souples sont possibles et ne constituent pas un défaut. La mise en état doit être décrite dans le plan d'entretien.
- 2.9.5.9 L'épaisseur moyenne minimale du lit de pose sous des revêtements appliqués librement doit être de 30 mm. L'épaisseur de la couche ne doit en aucun point être inférieure à 20 mm. La granulométrie des gravillons, graviers ronds, etc. doit être de 4 mm minimum. Si l'épaisseur de la couche dépasse 80 mm, des mesures constructives doivent être prises pour éviter un tassement excessif.
- 2.9.5.10 En cas d'exigences particulières concernant les teintes et/ou la régularité des revêtements praticables, il faut définir les tolérances admissibles.
- 2.9.5.11 Les couches d'usure en ciment coulé ou en résine synthétique doivent être planifiées en fonction de l'ouvrage. Les chapes selon la norme SIA 251 ne sont pas autorisées à l'extérieur du bâtiment. Les exigences suivantes doivent être respectées:
- joint continu de 10 mm au minimum le long de tous les raccordements,
 - répartition des champs en fonction de l'ouvrage,
 - couche de séparation et de glissement entre la couche d'usure et l'étanchéité,
 - couche de drainage suffisamment dimensionnée sur l'étanchéité,
 - couche de protection ou d'usure composée de matériaux à rétention minimale de calcaire,
 - les naissances d'eaux pluviales et les trop-pleins de sécurité, de même que les chéneaux, doivent être accessibles pour les interventions de contrôle et de nettoyage.
- 2.9.6 **Végétalisation**
- 2.9.6.1 En fonction des sollicitations dues à l'usage des couches situées sous la végétalisation et des exigences spécifiques rencontrées en phase de construction, une couche de protection adaptée doit être prévue sous le substrat. Dans le cas d'une étanchéité en asphalte coulé, on peut renoncer à la pose d'une couche de protection séparée.
- 2.9.6.2 La couche de protection ne doit pas être endommagée par des ancrages de végétaux ou d'équipements. Les influences des charges ponctuelles et de l'action du vent doivent être prises en compte.

- 2.9.6.3 Si, pour des raisons de stabilité, un ancrage doit être réalisé directement dans la sous-construction, le raccordement à l'étanchéité doit être réalisé conformément aux indications du chiffre 2.8.1.
- 2.9.6.4 Une bande de gravier ou une autre mesure équivalente doit être prévue comme zone sans végétation dans un rayon de 50 cm autour des naissances d'eaux pluviales.
- 2.9.6.5 Les raccordements susceptibles d'être endommagés ou altérés par la végétation doivent être séparés de celle-ci par une bande de gravier ou une dalle d'une largeur d'au moins 30 cm. En raison d'exigences de protection contre l'incendie, la bande de rive pour toiture végétalisée, attenante à l'élément vertical touché par lesdites exigences, sera recouverte sur la largeur exigée d'une couche de protection et d'usure en matériau incombustible et non invasive à la végétation. Si la distance entre la bande de rive et la végétalisation est ≥ 50 mm, une séparation doit être mise en place entre la végétalisation et le gravier.
- 2.9.6.6 Un lé de protection contre la pénétration des racines doit être appliqué sur une étanchéité qui ne présente pas cette propriété. Les joints doivent être résistants à la pénétration des racines. Si une accumulation d'eau est prévue, les joints doivent résister à cette pression d'eau plus élevée.
- 2.9.6.7 Près des éléments de construction verticaux, les lés de protection contre la pénétration des racines doivent être relevés de 50 mm au minimum au-dessus du bord supérieur du substrat de la couche de végétation. Les relevés et retombées doivent être collés ou fixés mécaniquement.
- 2.9.6.8 Sous des couches de substrat non ou peu drainantes supportant de la végétation, une couche de drainage avec un écoulement d'eau adapté est nécessaire afin d'empêcher une accumulation d'eau ou une humidification excessive du substrat.
- 2.9.6.9 Une végétalisation avec accumulation d'eau n'est pas autorisée sur des isolations thermiques posées au-dessus de l'étanchéité. Dans le cas de réserves d'eau limitées en étendue (par ex. étangs), une deuxième étanchéité posée sur une couche de drainage doit être prévue au-dessus de la couche d'isolation thermique.
- 2.9.6.10 Pendant la durée d'enracinement et sur des sites exposés au vent, il faut prévoir des mesures contre l'arrachage de la couche de végétation par le vent.
- 2.9.6.11 Dans le cas de toitures en pente, l'influence des forces de cisaillement sur l'étanchéité doit être prise en compte.
- 2.9.6.12 Si les variétés de plantes prévues ont un système racinaire ou des rhizomes agressifs, les conséquences éventuelles sur le système d'étanchéité doivent être vérifiées. Des mesures de protection doivent être prises afin d'éviter l'endommagement du système d'étanchéité.
- 2.9.6.13 Dans le cas d'une végétalisation extensive des toitures, on appliquera la norme SIA 312 pour les couches situées au-dessus des couches de drainage. Pour la végétalisation intensive des toitures, c'est la norme SIA 318 qui s'applique.

2.10 Évacuation des eaux et drainage

2.10.2 Généralités

- 2.10.2.1 Les naissances d'eaux pluviales doivent être planifiées en fonction de la combinaison des matériaux du système d'évacuation des eaux, sans possibilités de refoulement au raccord avec l'évacuation des eaux du bâtiment.
- 2.10.2.2 Afin de garantir le raccord étanche de l'étanchéité provisoire et de l'étanchéité secondaire, il faut utiliser des garnitures d'écoulement avec plaque de collage et manchon à emboîter intégré permettant de raccorder la naissance d'évacuation de l'étanchéité. Une solution équivalente peut être installée à titre exceptionnel lors des travaux de réparation.

- 2.10.2.3 Les naissances d'évacuation des eaux de toiture et les chenaux doivent rester libres et accessibles à tout moment.
- 2.10.2.4 Les couches de drainage doivent être conçues de manière à prévenir l'obstruction et les concrétions.
- 2.10.2.5 Dans le cas de couches d'usure et de protection à base de ciment, les concrétions des conduites d'eau du toit doivent être évitées par des mesures appropriées pendant la durée des travaux et la durée d'exploitation.
- 2.10.2.6 Les manchons à emboîter posés horizontalement ne sont pas autorisés dans les sous-construction en bois.
- 2.10.2.7 Si une accumulation d'eau permanente ou temporaire est prévue, les naissances d'eaux pluviales et les régulateurs de débit doivent être librement accessibles pour l'entretien. L'eau accumulée doit pouvoir être totalement évacuée si nécessaire.
- 2.10.2.8 L'entretien du système d'évacuation des eaux de toiture est soumis aux dispositions de la norme SN 592000.

2.10.3 **Dimensionnement de l'évacuation des eaux de toiture**

- 2.10.3.1 La planification et le dimensionnement se feront selon la norme SN 592000. Les conditions particulières relatives à la composition de la végétalisation, à l'irrigation des plantes et à l'objet ainsi que les réglementations locales en matière de drainage et d'évacuation des eaux doivent être prises en compte.
- 2.10.3.2 La planification et le dimensionnement des évacuations des eaux de toiture, y compris des trop-pleins de sécurité, s'effectuent conformément à la directive Évacuation des eaux de toiture [2] en tenant compte des pluies centennales.
- 2.10.3.3 Pour les dispositifs spéciaux d'évacuation des eaux de toiture, la capacité fonctionnelle du système doit être démontrée en tout temps.

2.10.4 **Évacuation des eaux provisoire**

- 2.10.4.1 L'évacuation des eaux provisoire doit évacuer sans dommages la quantité d'eau prévisible pendant la période de construction.
- 2.10.4.2 On veillera à ce que les prises d'eau et les évacuations ne soient pas bouchées par des éléments encombrants.

2.10.5 **Évacuation des eaux de l'étanchéité secondaire**

- 2.10.5.1 L'évacuation des eaux de l'étanchéité secondaire est un système d'évacuation des eaux auxiliaire avec une évacuation libre vers le terrain.
- 2.10.5.2 L'évacuation des eaux de l'étanchéité secondaire doit pouvoir évacuer les eaux infiltrées (fuite de l'étanchéité). Le tuyau d'évacuation aura un diamètre nominal d'au moins DN 56.

2.11 **Raccordements et fermetures de bord**

2.11.2 **Généralités**

- 2.11.2.1 Les matériaux de construction employés doivent pouvoir résister à la corrosion et au vieillissement ou être protégés en fonction des sollicitations possibles. Ils doivent, de plus, présenter une résistance suffisante aux dommages mécaniques. Ils doivent être compatibles entre eux et avec les matériaux de construction attenants.
- 2.11.2.2 Les variations de longueur des couvertines, des profilés de tôles et des éléments similaires doivent être compensées par la pose de joints ou d'éléments de dilatation.

2.11.2.3 En cas d'exigences particulières concernant les sollicitations environnementales, les teintes et/ou la régularité des matériaux composant les raccords et les fermetures de bord, il faut définir les tolérances admissibles ou les mesures de protection nécessaires.

2.11.3 Fermetures des rives du toit

2.11.3.1 Les acrotères doivent être protégés ou rendus étanches par des matériaux appropriés.

2.11.3.2 Les recouvrements d'acrotères doivent évacuer l'eau sur la surface de la toiture avec une pente minimale de 3°/5%. Si des raisons spécifiques non modifiables, par ex. hauteur de construction insuffisante ou garde-corps en verre, contraignent à diriger la pente vers l'extérieur du bâtiment, les conditions suivantes doivent être respectées:

- pente minimale de 3°/5%,
- évaluer les dégradations dues aux éclaboussures et prévoir des mesures particulières pour les éviter le cas échéant (salissures et émission de bruit dans les éléments de construction inférieurs),
- éviter que la neige ou la glace qui peut glisser du toit n'engendre des dommages aux personnes.

2.11.3.3 Les fermetures au niveau des rives doivent être étanches aux remontées d'eau.

2.11.3.4 La retombée des raccords de fermeture au niveau des rives doit avoir au minimum 50 mm et 100 mm dans le cas de bâtiments exposés au vent, distance mesurée à partir de l'arête extérieure de l'acrotère. La saillie du couronnement doit être de 30 mm au minimum. L'exposition au vent dépend largement des particularités locales. Elle doit être évaluée conformément à la norme SIA 261. On parlera d'un bâtiment exposé au vent à partir d'un coefficient de profil c_p de 1,5 (SIA 261, figure 6).

2.11.3.5 Pour les bords de toiture saillants, les fermetures doivent être réalisées de manière à éviter toute infiltration d'eau par capillarité.

2.11.4 Éléments de dilatation

2.11.4.1 Les distances appliquées généralement entre les éléments de dilatation ($\Delta\theta = 100\text{ K}$) sont indiquées dans le tableau 3.

Tableau 3 Distances maximales des éléments de dilatation

Matériau	Distance entre deux éléments de dilatation	Distance des angles extérieurs	Distance des angles intérieurs
	L	$L/2$	$L/4$
Acier Cr étamé	8,00 m	4,00 m	2,00 m
Cuivre, cuivre étamé, acier CrNi	6,00 m	3,00 m	1,50 m
Zinc titane	5,00 m	2,50 m	1,25 m
Aluminium et alliages d'aluminium	4,00 m	2,00 m	1,00 m

Pour les recouvrements d'acrotères, la distance des angles extérieurs s'applique aussi aux angles intérieurs.

2.11.4.2 Dans le cas de tôles de raccordement pour les lés d'étanchéité en bitume polymère, la longueur utile des côtés des éléments de dilatation doit être de 450 mm au minimum.

2.11.5 Bande de solin, bande de serrage et plinthe de protection de socle

2.11.5.1 Les longueurs maximales des bandes de solin sont de 2,0 m et celles des bandes de serrage et des plinthes de protection de socle de 3,0 m.

Figure 9 Bande de solin

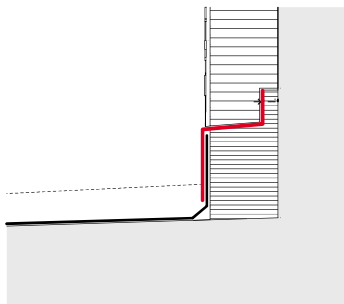


Figure 10 Bande de serrage

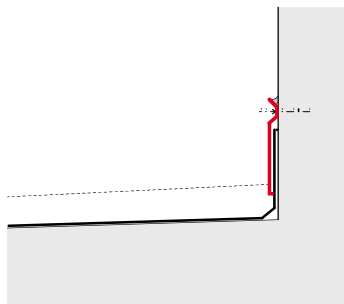
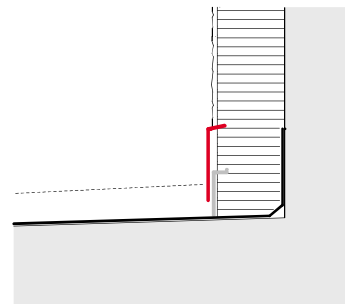


Figure 11 Plinthe de protection de socle



2.11.6 Raccordements aux façades avec isolation thermique extérieure crépi et aux façades ventilées

2.11.6.1 Les raccords et fermetures de l'étanchéité doivent se faire derrière le système d'isolation thermique extérieure crépi.

2.11.6.2 La transition avec la façade crépi doit se faire avec une bande de serrage.

2.11.6.3 Dans la zone du relevé, l'isolation thermique située sur l'étanchéité ne doit permettre aucun effet capillaire, ceci sur une hauteur minimale de 250 mm au-dessus de l'étanchéité et de 120 mm au-dessus de la couche de protection et d'usure. Les matériaux d'isolation thermique doivent satisfaire aux exigences de la norme SN EN 16535 conformément à l'annexe C, tableau 11.

2.11.6.4 Dans le cas d'une rénovation, si le raccord n'est pas possible ou difficilement réalisable derrière l'isolation thermique, les points suivants doivent être pris en compte:

- Les raccords en polymères liquides ne doivent pas être réalisés sur des systèmes d'isolation thermique extérieure crépi. Ils ne peuvent être exécutés que sur des supports massifs.
- Le raccordement doit être cloisonné de la surface de l'étanchéité.
- Au niveau des embrasures, le raccordement latéral devra être réalisé sur une largeur minimale de 35 mm sur le cadre de la fenêtre ou de la porte.
- La façade doit être étanche à l'eau.
- On adaptera l'étanchéité en conséquence en présence d'isolations thermiques sensibles à la chaleur.
- Le relevé doit être fixé mécaniquement.

2.11.7 Raccordements aux éléments d'évacuation des eaux, tôles de raccordements et garnitures

2.11.7.1 Dans le cas de tôles de raccordements avec surface de collage pour étanchéités bitumineuses, le développement doit être déterminé en tenant compte de l'augmentation de la température due, par ex., au rayonnement solaire.

2.11.7.2 Les mouvements entre les éléments de construction et l'étanchéité doivent pouvoir être absorbés sans que des dommages en résultent.

3 MATÉRIAUX

3.1 Généralités

- 3.1.1 Dans le cas de matériaux de construction pour lesquels il existe des normes harmonisées, les déclarations de performance correspondantes doivent être disponibles. Si aucune norme n'est disponible, les caractéristiques de performance pertinentes relatives à l'application doivent être connues.
- 3.1.2 Les matériaux du système d'étanchéité, des raccords et des fermetures de bord doivent être protégés de manière à résister aux intempéries et aux sollicitations mécaniques. Ils doivent être compatibles les uns par rapport aux autres ainsi qu'avec les matériaux attenants.
- 3.1.3 En fonction des spécificités de l'ouvrage, des exigences plus strictes en matière de matériaux peuvent être nécessaires ou imposées. Elles doivent être prises en compte au cas par cas.
- 3.1.4 Les étanchéités provisoires et les matériaux de construction exposés aux intempéries pendant la durée des travaux doivent avoir une résistance correspondant à la durée et à l'importance des sollicitations. Ils doivent également résister aux intempéries et aux UV. Pendant cette période, les sollicitations ne doivent pas nuire à la capacité des matériaux ou des couches à remplir leurs fonctions.
- 3.1.5 Des variations de teinte dues à la fabrication et à l'environnement sont admises pour les revêtements praticables et les matériaux apparents des raccords et des fermetures de bord.

3.2 Support

Aucune exigence particulière, autre que les exigences de base selon le chiffre 2.2.

3.3 Étanchéité à l'air, pare-vapeur, barrière d'étanchéité contre les remontées capillaires

- 3.3.1 Si le pare-vapeur remplit également la fonction d'étanchéité à l'air, la réalisation de joints et de raccordements étanches à l'air doit être possible.
- 3.3.2 Si le pare-vapeur remplit la fonction de barrière d'étanchéité contre les remontées capillaires, le matériau ne doit pas permettre le transport d'humidité par capillarité.
- 3.3.3 Pour les pare-vapeur en lés bitumineux, synthétiques ou élastomères, les propriétés selon la SIA 281 doivent être démontrées ou déclarées et les performances minimales requises selon l'annexe C, tableau 9 ou 10, doivent être satisfaites.
- 3.3.4 Les étanchéités provisoires qui rempliront ensuite la fonction de pare-vapeur doivent correspondre aux spécifications des chiffres 3.3.1 à 3.3.3.

3.4 Isolation thermique

- 3.4.1 Les propriétés des isolants thermiques doivent être démontrées ou déclarées selon la SIA 279 et selon l'annexe C, tableau 11, mentionnant les normes sur les produits correspondants. Les isolants thermiques doivent être aptes à l'application choisie. L'isolation thermique doit être adaptée au type de mise en œuvre des couches suivantes. Elle doit, en particulier, résister aux actions thermiques et chimiques.
- 3.4.2 Dans le cas d'une isolation thermique située sous l'étanchéité, la déformation maximale admissible en compression d'une isolation thermique sous charges est de 2% de l'épaisseur totale, et de 5 mm au maximum, voir annexe C, tableau 11, test SN EN 1606.

- 3.4.3 Si une isolation aux bruits de choc est posée sous l'étanchéité, elle doit satisfaire aux exigences de la norme SIA 251 en ce qui concerne la différence entre l'épaisseur disponible d_L et l'épaisseur sous charge d_B conformément à la norme SN EN 12431.
- 3.4.4 Dans le cas d'isolations thermiques en polystyrène expansé (EPS) selon la norme SN EN 13163, l'épaisseur minimale de la couche supérieure (sous l'étanchéité) doit être de 50 mm. Les propriétés doivent satisfaire au minimum aux spécifications des normes suivantes:
- SN EN 826, résistance à 10% de compression, CS(10)120.
 - SN EN 1605, déformation à une sollicitation de compression et de température, DLT(2)5.
- 3.4.5 Les isolations thermiques situées à proximité de profils de ferblanterie qui devront être brasées ou soudées doivent avoir une résistance suffisante à la sollicitation thermique générée par le pic de température.
- 3.4.6 Dans le cas d'une isolation thermique présentant des agents gonflants combustibles, les plaques doivent être dégazées à la livraison de manière à ce qu'il ne puisse pas se former de mélange air-gaz réactif lorsque les plaques sont stockées ou posées.

3.5 Couches de séparation et de glissement

Aucune exigence particulière, autre que les exigences de base selon le chiffre 2.7.

3.6 Étanchéité

- 3.6.1 Les lés d'étanchéité en bitume polymère doivent satisfaire aux exigences minimales de l'annexe C, tableau 12, selon l'application prévue.
- 3.6.2 Les lés d'étanchéité synthétiques et élastomères doivent satisfaire aux exigences minimales de l'annexe C, tableau 13, selon l'application prévue.
- 3.6.3 L'asphalte coulé doit satisfaire aux exigences de la norme SN 640442 (avant-propos et annexe nationaux), selon l'application prévue.
- 3.6.4 **Polymères liquides**
- 3.6.4.1 Les polymères liquides destinés à l'étanchéité des toitures, terrasses, balcons, loggias, etc. doivent être conformes à la constance de performance décrite dans la norme SIA 282. Ils doivent satisfaire aux exigences de l'annexe C, tableau 14, selon l'application prévue.
- 3.6.4.2 Les polymères liquides destinés aux étanchéités collées directement sous des carrelages en céramique doivent satisfaire aux exigences de la norme SN EN 14891, classe O2.
- 3.6.4.3 Les polymères liquides pour les étanchéités enterrées doivent satisfaire aux exigences de la norme SIA 272.

3.7 Couches de protection et couches d'usure

- 3.7.1 Les matériaux en vrac doivent être lavés.
- 3.7.2 Les couches de protection et d'usure en béton doivent présenter une haute résistance au gel et au sel de déverglaçage conformément à la norme SIA 262/1, tableau 6 et annexe C.
- 3.7.3 Pour éviter la déformation des couches d'usure en asphalte coulé mises en œuvre sur les terrasses ou coursives utilisées, on utilisera un bitume polymère modifié de type H (SIA 283).

3.8 Évacuation des eaux et drainage

- 3.8.1 Les matériaux des évacuations des eaux doivent avoir une résistance à la corrosion et au vieillissement correspondant à la durée d'utilisation convenue.
- 3.8.2 Les naissances d'eaux pluviales et trop-pleins de sécurité doivent être réalisés de façon à ce que les matériaux d'étanchéité prévus puissent être raccordés de façon durablement étanche.
- 3.8.3 Les naissances d'eaux pluviales et les dégorgeoirs doivent être soudés.
- 3.8.4 Pour les couches de drainage, la détermination de la capacité d'évacuation d'eau en surface selon SN EN ISO 12958 doit être connue pour une contrainte de compression de 20 kPa et une pente de 0,1.
- 3.8.5 Pour les dispositifs spéciaux d'évacuation des eaux de toiture, les caractéristiques spécifiques et la capacité de drainage doivent être déclarées.

3.9 Raccordements et fermetures de bord

Les matériaux employés doivent avoir une résistance à la corrosion et au vieillissement correspondant à la durée d'utilisation convenue ou être protégés en conséquence. Ils doivent présenter une résistance aux sollicitations mécaniques en phase avec l'utilisation. Ils doivent être compatibles entre eux et avec les matériaux de construction attenants. Les matériaux en contact avec les zones praticables ou carrossables doivent résister au sel et autres produits de dégel.

Tableau 4 Domaines d'application et caractéristiques des tôles usuelles *)

Matériau	Épaisseur usuelle en mm	Dilatation mm/m 100K	Type d'application et aptitude					Surface de collage des tôles
			Tôle exposée à l'air	Tôle dans sable et gravier	Tôle en contact avec matériaux liés au ciment	Tôle en contact avec des produits de déverglaçage (voies praticables, etc.)	Tôle dans l'humus	
Tôle en acier zingué	0,62	1,2	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Tôle en acier chrome-nickel (1.4301)	0,5	1,6	A	A	A	NA	PC	A ¹⁾
Tôle en acier chrome-nickel-molybdène (min. 1.4404)	0,5	1,6	A	A	A	A	A	A ¹⁾
Tôle en cuivre	0,6	1,7	A	A	PC	NA	PC	A ²⁾
Tôle en cuivre étamé	0,6	1,7	A	A	A	NA	A	A ³⁾
Tôle en aluminium (alliages inclus)	1,0	2,4	A	A	NA	NA	NA	PC ¹⁾⁴⁾
Tôle en zinc-titane	0,7	2,1	A	A	PC	NA	NA	PC ¹⁾⁴⁾
Tôle en acier chromé étamé (1.4509)	0,5	1,1	A	A	NA	NA	PC	A ³⁾

A admissible PC admissible avec protection contre la corrosion NA non admissible

¹⁾ rendue rugueuse et dégraissée, enduit d'apprêt

²⁾ rendue rugueuse ou étamée, dégraissée, enduit d'apprêt

^{*)} Le comportement des tôles usuelles à la grêle peut être consulté dans le répertoire grêle suisse sur le site www.repertoiregrele.ch.

³⁾ dégraissée, enduit d'apprêt

⁴⁾ La face arrière de la tôle doit être protégée contre la corrosion.

Les exigences environnementales éventuelles doivent être prises en compte dans le choix des matériaux.

4 EXÉCUTION

4.1 Généralités

- 4.1.1 Les systèmes d'étanchéité spécifiés lors de l'étude du projet doivent être contrôlés techniquement de manière à répondre aux exigences posées.
- 4.1.2 Si elles sont plus rigoureuses, les directives et exigences techniques spéciales des fabricants et fournisseurs de système et produits d'étanchéité à utiliser prévalent sur les exigences de la présente norme.
- 4.1.3 Les bitumes chauds, les colles et les apprêts à base de solvants ou d'émulsions et similaires ne doivent pas être appliqués en cas de températures de l'air, du support ou du matériau inférieures à 5°C.

4.2 Support

- 4.2.1 Par un contrôle visuel, on doit s'assurer que le support a été balayé, qu'il est plat, sans balèvres, sec et résistant au passage.
- 4.2.2 Les parties de la sous-construction qui remplissent également la fonction de structure porteuse doivent être réalisées conformément aux exigences de la statique.
- 4.2.3 Pour les étanchéités, les étanchéités provisoires et les étanchéités secondaires, l'état du support doit correspondre au tableau 1.
- 4.2.4 La stabilité dimensionnelle des supports auxiliaires doit être prise en compte. Ceux-ci doivent être mis en œuvre de manière à empêcher tout déplacement.
- 4.2.5 Durant la phase d'exécution, il convient de s'assurer que le taux d'humidité maximal exigé pour la preuve de compatibilité ne soit pas dépassé pour les sous-constructions en bois ou dérivés du bois définis sous le chiffre 2.2.5. Dans le cas de panneaux en dérivés du bois, il faut tenir compte de l'influence des variations du taux d'humidité avant et après la mise en œuvre.
- 4.2.6 Pour les éléments en bois comme les constructions de bords de toitures, les fenêtres, les portes-fenêtres et autres, l'humidité du bois ne doit pas dépasser 16% massique lors de la pose des couches suivantes.
- 4.2.7 Les mesures de l'humidité du support doivent être documentées.

4.3 Étanchéité à l'air et pare-vapeur

- 4.3.1 Pour les étanchéités à l'air et les pare-vapeur qui remplissent en même temps la fonction d'étanchéité à l'air, les recouvrements des joints, les raccords et les fermetures de bord doivent être exécutés de manière étanche à l'air en conformité avec le matériau et le système.
- 4.3.2 Les flèches et les déformations de la sous-construction ainsi que la qualité des surfaces de raccordement doivent être prises en compte.
- 4.3.3 Les joints de dilatation ou de séparation de la sous-construction doivent être réalisés en fonction des mouvements prévisibles.
- 4.3.4 Les relevés en rive du toit et aux éléments traversants doivent être réalisés jusqu'au bord supérieur de l'isolation thermique au minimum.

- 4.3.5 Au-dessus des pièces présentant des sollicitations physiques importantes ou une ventilation mécanique avec surpression, les fixations traversantes doivent être rendues étanches de manière appropriée.
- 4.3.6 Si le pare-vapeur fait également office d'étanchéité provisoire, l'étanchéité des joints et des raccords doit être réalisée en fonction des sollicitations à prévoir. La hauteur des relevés doit être déterminée en fonction des sollicitations.

4.4 Étanchéité secondaire

- 4.4.1 L'étanchéité secondaire doit être réalisée selon le chiffre 4.7.
- 4.4.2 Les raccords et les fermetures de bord ainsi que les éléments traversants doivent être réalisés de façon à éviter le refoulement de l'étanchéité secondaire.
- 4.4.3 L'exécution de l'étanchéité secondaire doit être irréprochable au niveau des fixations des garnitures, des naissances d'évacuation, etc.
- 4.4.4 Les eaux d'infiltration se situant dans la couche d'isolation thermique doivent pouvoir être évacuées sans entrave par le système d'évacuation des eaux de l'étanchéité secondaire.

4.5 Isolation thermique

- 4.5.1 Les isolants thermiques doivent être entreposés à l'abri des intempéries et mis en œuvre secs.
- 4.5.2 Lors de la mise en œuvre, le taux d'humidité de l'isolation thermique ne doit pas être supérieur aux valeurs suivantes (les deux valeurs doivent être respectées):
- Panneaux en mousse dure et en fibres minérales: 0,5% en volume ou 500 g/m²,
 - Panneaux en fibres de bois et liège: 16% massique.
- Le taux d'humidité des isolants thermiques ne doit altérer ni les propriétés isolantes, ni celles des couches et éléments de construction attenants.
- Le respect du taux d'humidité maximal admissible d'autres isolants thermiques doit être justifié par des essais en fonction de l'ouvrage.
- 4.5.3 Les panneaux isolants doivent être posés précisément et aboutés. La tolérance maximale de mise en œuvre admise pour une surface de 1 m² est de de 1%. Cependant, aucun joint ne dépassera 5 mm.
- 4.5.4 Au moins une couche d'étanchéité doit être posée en même temps que la couche d'isolation thermique afin d'éviter l'absorption d'humidité. Après chaque étape journalière et lors de précipitations, cette couche doit être raccordée sur le pare-vapeur ou le support de façon étanche permettant ainsi le compartimentage journalier des étapes de mise en œuvre.
- 4.5.5 Les isolations thermiques soumises à des variations de longueur dues aux dilatations thermiques ou aux variations du taux d'humidité doivent être posées de façon à ce que les raccords et les fermetures de bord ne puissent pas être endommagés. Dans le cas contraire, des mesures telles que le collage sur le support ou la mise en place de bandes tampons élastiques sont nécessaires.
- 4.5.6 Lors de travaux de remise en état, des couches d'isolation thermique supplémentaires ne peuvent être posées au-dessus de celles existantes que si le taux d'humidité de la couche existante ne dépasse pas 2% du volume. La quantité d'eau maximale contenue dans la couche d'isolation thermique existante ne doit pas être supérieure à 2000 g/m².
- 4.5.7 Les isolants thermiques ne doivent pas être endommagés par la mise en œuvre des couches suivantes.
- 4.5.8 Les déplacements des plaques d'isolation collées sur le support doivent être évités pendant la mise en œuvre.

4.6 Couches de séparation et de glissement

- 4.6.1 Les joints non collés doivent être réalisés avec un recouvrement complet.
- 4.6.2 Les relevés et les retombées doivent être réalisés conformément aux exigences.
- 4.6.3 Si la stabilité dimensionnelle des isolants thermiques ne peut pas être assurée, des couches de glissement sont nécessaires sous l'étanchéité.
- 4.6.4 Pour les couches de séparation mises en œuvre sur les couches d'isolation se trouvant du côté mouillé de l'étanchéité, le chevauchement des lés ne peut être inférieur à 150 mm. Les recouvrements doivent être posés dans le sens de l'écoulement des eaux. Le long des raccords et fermetures de bord, la couche de séparation sera relevée jusqu'au niveau de la couche de protection.

4.7 Étanchéité

4.7.1 Généralités

- 4.7.1.1 Une étanchéité en pose libre doit être lestée ou fixée en fonction des sollicitations prévisibles du vent jusqu'à la pose de la couche de protection ou de la couche d'usure.
- 4.7.1.2 Une stagnation d'eau localisée suite à des recouvrements ou des défauts de planéité admissibles peut être tolérée.
- 4.7.1.3 Les joints de séparation et de dilatation doivent être réalisés en fonction des mouvements prévisibles.

4.7.2 Étanchéité en lés de bitume polymère

- 4.7.2.1 Les lés d'étanchéité d'une épaisseur supérieure à 4 mm doivent être soudés.
- 4.7.2.2 Dans une étanchéité composée de plusieurs couches, celles-ci doivent être soudées les unes aux autres. La première couche, jusqu'à une épaisseur de 4 mm, peut être collée avec du bitume chaud (bitume oxydé ou bitume polymère) sur le support ou les couches d'isolation. Le bitume polymère doit être préparé dans un fondoir adapté muni d'un mélangeur électrique et sa température ne doit pas dépasser 200°C. L'épaisseur des lés d'étanchéité soudés en plein sur le support doit être de 3,5 mm au minimum. Les lés d'étanchéité autocollants doivent présenter une épaisseur minimale de 3 mm et les recouvrements doivent être soudés.
- 4.7.2.3 La largeur nominale de recouvrement des joints est de 100 mm. Elle ne doit jamais être inférieure à 80 mm lors du déroulement du lé d'étanchéité. Un chevauchement de quatre recouvrements par couche d'étanchéité n'est pas admis.
- 4.7.2.4 Dans une étanchéité composée de plusieurs couches, celles-ci doivent être posées de manière à ce que les joints soient décalés pour chaque couche (non superposés).
- 4.7.2.5 Au niveau des relevés et des retombées, la première couche d'étanchéité doit être soudée sur toute la surface ou collée à l'aide de lés autocollants. La deuxième couche doit toujours être soudée en pleine surface.
- 4.7.2.6 Sur les toitures équipées d'une couche de protection et d'usure, les zones exposées autour des naissances d'eaux pluviales doivent être protégées des rayons UV par une couche de protection supplémentaire qui ne peut retenir l'humidité.
- 4.7.2.7 Dans le cas de systèmes d'étanchéité collés en plein directement sur le support, un essai de pelage doit être effectué manuellement selon les indications de l'annexe D, tableau 15, et l'évaluation doit atteindre la note 3 ou 4.

4.7.3 **Étanchéité en lés synthétiques et élastomères**

- 4.7.3.1 La largeur de soudure des recouvrements, à l'exception des joints réalisés en atelier, doit être de 40 mm au minimum. Si la température ou des solvants peuvent agir sur les isolants ou sur d'autres supports, la largeur de recouvrement doit être augmentée de manière appropriée.
- 4.7.3.2 Le long des raccords et des fermetures de bord, de même qu'au niveau des pénétrations au travers de la toiture, les fixations de bords des relevés doivent être exécutées en fonction des spécificités du projet. La fixation doit transmettre sans dommages à la sous-construction les éventuelles forces de traction générées dans le plan de l'étanchéité.
- 4.7.3.3 Les relevés et les retombées doivent être collés sur toute la surface ou fixés mécaniquement de sorte que les lés d'étanchéité adhèrent au support.

4.7.4 **Étanchéités en asphalte coulé**

- 4.7.4.1 L'étanchéité en asphalte coulé doit être séparée de la sous-construction par une couche de séparation posée librement.
- 4.7.4.2 Tous les joints de séparation et de dilatation doivent être intégrés et repris dans la couche d'étanchéité en asphalte coulé réalisée en conséquence.
- 4.7.4.3 Les joints de travail de l'étanchéité doivent être réalisés avec une bande de lés d'étanchéité en bitume polymère soudée au support, compatible avec l'asphalte coulé, de 5 mm d'épaisseur et de 300 mm de largeur au minimum. Dans le cas d'éléments mis en œuvre sur la couche d'asphalte coulé, une bande supplémentaire de lés d'étanchéité en bitume polymère de 5 mm d'épaisseur et de 300 mm de largeur au minimum doit être soudée.
- 4.7.4.4 Les joints de dilatation du revêtement doivent être réalisés avec une bande de lés d'étanchéité en bitume polymère soudée au support, compatible avec l'asphalte coulé, de 5 mm d'épaisseur et de 300 mm de largeur au minimum. Les joints doivent être remplis par un mastic bitumineux coulé à chaud. Avant la mise en œuvre d'éléments sur la couche d'asphalte coulé, une bande supplémentaire de lés d'étanchéité en bitume polymère de 5 mm d'épaisseur et de 300 mm de largeur au minimum doit être soudée.
- 4.7.4.5 Dans le cas de pentes de plus de 6%, des mesures particulières contre le fluage de l'asphalte coulé doivent être prises.

4.7.5 **Polymères liquides**

- 4.7.5.1 Les conditions climatiques suivantes doivent être satisfaites pendant la mise en œuvre et le temps de prise:
- absence de précipitations,
 - température de l'air et du support comprise entre +5°C et +30°C,
 - taux d'humidité relative de l'air $\leq 80\%$,
 - différence de température entre l'air et le point de rosée $\geq 3^\circ\text{C}$.

Les conditions climatiques ci-dessus doivent être protocolées pendant l'exécution au moins au début et à la fin d'une étape journalière. Ceci s'applique aussi bien aux étanchéités de surfaces qu'aux raccords et fermetures.

4.7.5.2 Le tableau 5 définit le traitement préalable des supports.

Tableau 5 Traitement préalable du support pour le polymère liquide

	Bois brut	Bois peint	Béton, mortier	Métal	Métal industriel cacheté	Métal peint	Acier galvanisé	Plastiques PVC durs, GFK, etc.	Lés en bitume polymère	Lés PVC	Lés TPO	Lés EPDM	Asphalte coulé
Poncer	(x)	(x)	x ¹⁾	x	x	x	(x)	x		(x)		x	x
Retirer les enduits lors de la rénovation		x			x ²⁾	x							
Retirer la poussière/saleté	x	x	x	x	x	x	x	x	x ³⁾	x	x	x	x
Nettoyer										x ⁴⁾	x ⁴⁾	x ⁴⁾	
Dégraissier				x	x	x	x	x					
Imprégner	x	x	x	(x)	(x)	(x)	x	(x)	(x)	(x)	x	x	x

¹⁾ Poncer à gros grains, sabler ou bretteler/fraiser (propriétés des surfaces, voir tableau 1).

²⁾ Vérification de la peinture/de l'enduit avec essai de quadrillage (pas de décollement).

³⁾ Pour les lés en bitume polymère ardoisés, les paillettes ne présentant pas une bonne adhérence doivent être éliminées à la brosse métallique.

⁴⁾ Dégraissant ou nettoyant conforme aux instructions du fabricant des lés d'étanchéité.

(x) Selon les données du fabricant du polymère liquide.

4.7.5.3 Les instructions de mise en œuvre des fabricants doivent être disponibles sur le chantier et être respectées.

4.7.5.4 Pendant la mise en œuvre, l'épaisseur de la couche doit être contrôlée. Si l'épaisseur minimale stipulée au chiffre 2.8.2.12 n'est pas respectée, une couche supplémentaire de polymère liquide doit être appliquée.

4.7.5.5 Si, après une interruption, les travaux ne peuvent pas être poursuivis dans les délais indiqués par le fabricant de matériaux, un joint d'étape est nécessaire. Le recouvrement doit être de 100 mm au minimum pour chaque couche entrant dans le système d'étanchéité (application en plusieurs couches). Les bords d'un joint d'étape doivent être rectilignes. La couche d'étanchéité doit être provisoirement protégée au niveau du joint d'étape.

4.7.5.6 Il faut vérifier si des joints ou des fissures éventuels peuvent entraîner des infiltrations sous l'étanchéité au niveau des jonctions et des fermetures de bord. Le cas échéant, des mesures adaptées doivent être prises pour assurer l'étanchéité.

4.7.5.7 Dans le cas d'étanchéités de surface, l'entrepreneur doit s'assurer qu'une note de 3 ou 4 est atteinte lors de l'essai de pelage selon les indications de l'annexe D, tableau 15.

4.8 Couches de protection et couches d'usure

4.8.1 Le moment de la pose dépend des propriétés de l'étanchéité choisie ainsi que des conditions de vent attendues. Il faut s'assurer que le vent ne pourra occasionner aucun dégât avant la pose de la couche de protection ou d'usure.

4.8.2 Lors du raccordement des couches de protection et d'usure à des éléments montants et seuils, un joint continu d'une largeur minimale de 10 mm doit être réalisé. Le cas échéant, des profils pour joints doivent permettre l'évacuation des eaux et l'échange d'air. La possibilité de nettoyage dans le cadre de l'entretien doit être assurée.

- 4.8.3 Lors de la réception de l'ouvrage, les différences de hauteur (crochets) entre les dalles de jardin ou de revêtement et les pavés composites ou pavés de béton à bords chanfreinés ne doit pas excéder 3 mm. Pour les revêtements à bords droits ou rectifiés, la différence de hauteur ne dépassera pas 2 mm. Pour les revêtements en pierre naturelle, céramique, verre, etc., les tolérances de la norme SIA 246 respectivement 248 doivent être appliquées.
- 4.8.4 Lors de la pose de revêtements praticables ou de couches d'usure à joints ouverts sur un lit de pose, des croisillons permettant de stabiliser le joint doivent être posés pour assurer la position correcte de ceux-ci. Pour maintenir la position des revêtements praticables ou couches d'usure à joints ouverts, une fixation ou des entretoises sont nécessaires.
- 4.8.5 Pour les toitures végétalisées, on prévoira sur un rayon de 50 cm autour des naissances d'eaux pluviales une bande de gravier d'une granulométrie minimale de 16/32.
- 4.8.6 Le tassement du substrat doit être pris en compte lors du calcul de la quantité nécessaire.
- 4.8.7 Les caillebotis en bois doivent être protégés de l'humidité permanente par des mesures constructives. Les voiles de protection incendie ne doivent pas retenir l'humidité.

4.9 Évacuation des eaux et drainage

- 4.9.1 Les naissances d'eaux pluviales et les trop-pleins de sécurité doivent être exécutés selon la directive Évacuation des eaux de toiture [2].
- 4.9.2 Les naissances d'eaux pluviales doivent être raccordées à l'évacuation des eaux du bâtiment de manière à empêcher tout refoulement.
- 4.9.3 Conformément à la norme SN 59200, il faut empêcher toute condensation à l'intérieur des bâtiments, au droit des naissances d'eaux pluviales et des tuyaux d'écoulement.
- 4.9.4 Pendant les travaux, des mesures de protection doivent être prévues pour éviter que le système d'évacuation des eaux et les drainages ne soient bouchés ou obstrués.
- 4.9.5 Pendant les travaux, il faut s'assurer qu'aucune accumulation d'eau ne puisse atteindre la hauteur des raccordements ouverts vers le haut.

4.10 Raccordements et fermetures de bord

4.10.1 Généralités

- 4.10.1.1 La fermeture de bord de l'étanchéité ouverte vers le haut doit être rendue étanche aux infiltrations d'eau.
- 4.10.1.2 Les raccords des relevés d'étanchéité en lés, collés ou soudés, doivent être fixés mécaniquement ou fermés par un polymère liquide approprié ou des bandes de raccordement et de fermeture adaptées. Si une bande de serrage, une tôle de protection, une plinthe de protection en ferblanterie ou une isolation thermique verticale est installée directement sur l'étanchéité, sans espace, la fixation mécanique ne doit pas obligatoirement traverser le lé d'étanchéité.
- 4.10.1.3 Lors des opérations de soudage et de collage, il faut prendre en compte la résistance à la chaleur et la compatibilité des matériaux directement ou indirectement exposés.
- 4.10.1.4 Les relevés et les retombées d'étanchéité exposés aux intempéries doivent être réalisés avec des matériaux résistant aux rayonnements UV selon le groupe d'application A2, annexe A, tableau 7.

- 4.10.1.5 Dans le cas d'étanchéités collées en plein, un essai de pelage doit être effectué manuellement selon les indications de l'annexe D, tableau 15, et l'évaluation doit atteindre la note 3 ou 4.
- 4.10.1.6 On vérifiera la compatibilité des revêtements praticables contenant du ciment avec les éléments adjacents de fermeture en tôles (ferblanterie). On réalisera si nécessaire des joints de bord drainants avec des matériaux permettant l'infiltration des eaux ou, le cas échéant, on enduira la tôle d'une couche de protection.
- 4.10.1.7 L'exécution des travaux de ferblanterie se fera conformément à la Directive technique Travaux de ferblanterie [3].
- 4.10.2 **Raccords et fermetures de bord en lés de bitume polymère sur tôles**
- 4.10.2.1 La surface de collage permettant le raccord de l'étanchéité doit avoir une largeur minimale de 120 mm, elle ne comportera aucun élément traversant et sera prétraitée selon les indications du tableau 4. L'assemblage des tôles et des surfaces de collage doit être réalisé par une soudure, une brasure forte ou un rivetage et une brasure tendre. Un assemblage par agrafage et soudage peut être réalisé en alternative au rivetage et soudage.
- 4.10.2.2 Les étanchéités doivent être collées ou soudées sur la surface de collage avec un décalage régulier.
- 4.10.2.3 Lors des travaux de raccordement, il faut tenir compte de la résistance thermique au droit des soudures de tôles, des assemblages et des dilatations.
- 4.10.2.4 L'exécution des raccords aux ferblanteries doit être réalisée conformément à la Directive technique Travaux de ferblanterie [3].
- 4.10.3 **Raccords et fermetures de bord en lés de bitume polymère**
- 4.10.3.1 Jusqu'à la hauteur maximale de déversement, les matériaux utilisés pour les relevés doivent être identiques à ceux de la surface de toiture. Au-dessus de cette hauteur, l'étanchéité peut être réalisée en une seule couche d'une épaisseur minimale de 5 mm. Les relevés et les retombées d'étanchéité doivent être soudés en pleine surface sur le support ou collés en pleine surface avec des lés autocollants.
- 4.10.3.2 Les fermetures de bord verticales d'une hauteur supérieure à 100 mm ne doivent pas être collées au bitume chaud.
- 4.10.3.3 Au droit des relevés, si l'angle présente une ouverture inférieure à 120°, une cale doit être mise en place pour atténuer la brisure.
- 4.10.3.4 Une couche d'étanchéité supplémentaire doit être appliquée pour renforcer les angles et les arêtes aux relevés et retombées d'étanchéité.
- 4.10.4 **Raccords et fermetures de bord en lés d'étanchéité synthétiques et élastomères**
- 4.10.4.1 Jusqu'à la hauteur maximale de déversement, les propriétés d'étanchéité des relevés doivent être identiques à celles de la surface de toiture.
- 4.10.4.2 Les fixations des bords doivent être réalisées de manière à ce que les forces de traction générées dans le plan de l'étanchéité soient absorbées selon les indications des chiffres 2.8.2.5 et 2.8.3.3. La déformation horizontale des bords, due aux forces de traction, doit être inférieure à 30 mm.
- 4.10.5 **Raccords et fermetures de bord avec polymère liquide, bandes de joints, etc.**
- 4.10.5.1 Les raccords et fermetures de bord réalisés directement sur un système d'isolation thermique extérieure crépie ne sont pas autorisés.
- 4.10.5.2 Le support doit être apprêté selon le chiffre 4.7.5.2.

- 4.10.5.3 La largeur minimale des raccords en polymère liquide est de 50 mm sur support massif et de 100 mm sur d'autres étanchéités et sur les raccords horizontaux en contact avec l'eau. La zone de raccordement de 100 mm de large du système d'étanchéité doit être collée en plein sur le support. La surface de raccordement doit être exempte d'éléments traversants.
- 4.10.5.4 Dans le cas de raccords et de fermetures de bord qui n'atteignent pas la hauteur de déversement, le support doit être durablement étanche jusqu'à une hauteur supérieure à celle de déversement. Les joints et les joints de dilatation du support doivent être étanchés jusqu'à une hauteur supérieure à celle de déversement par des mesures adaptées au système d'étanchéité.
- 4.10.6 **Raccords et fermetures de bord pour asphalte coulé**
- 4.10.6.1 Pour les raccords d'étanchéités en asphalte coulé, les lés en bitume polymère employés doivent être compatibles avec l'asphalte coulé. Le cas échéant, l'utilisation d'un polymère liquide adapté est requise.
- 4.10.6.2 Tous les raccords doivent être réalisés avec un joint à remplir d'une masse bitumineuse pour joints. Les zones inaccessibles après la mise en œuvre doivent être réalisées avec des bandes bitumineuses.
- 4.10.6.3 Les relevés et les retombées doivent être liés au revêtement d'étanchéité en asphalte coulé par un raccordement de 200 mm de large au minimum. La hauteur d'exécution des relevés doit être de 120 mm au minimum au-dessus de la couche d'usure prévue. Le bord supérieur du relevé doit être fixé mécaniquement. Les retombées doivent être exécutées au moins à 200 mm en dessous du joint de recouvrement. Les relevés et les retombées doivent être protégés des actions mécaniques en fonction de leur exposition conformément à la convention d'utilisation, par ex. avec des nattes de granulats de caoutchouc.
- 4.10.6.4 Les raccords et les fermetures de bord en profils en tôles doivent avoir une aile de collage de 120 mm de largeur au minimum. Les ailes de collage doivent être apprêtées selon le tableau 4 et être collées avec une bande de lés de bitume polymère. La largeur des bandes de raccordement doit être au minimum de 200 mm.
- 4.10.6.5 Si des profils en acier sont prévus en tant que raccords de fermeture pour l'asphalte coulé, ils doivent être dimensionnés en fonction de l'utilisation et de la charge de trafic et fixés sans vides sur le support en béton. La largeur des surfaces de collage doit être de 100 mm au minimum. Les profils doivent recevoir un enduit d'apprêt adapté et être collés avec une bande de lé d'étanchéité en bitume polymère. La largeur des bandes de raccordement doit être au minimum de 300 mm.
- 4.10.6.6 Les fixations pour les profils en tôle et en acier doivent résister à la chaleur. La distance de fixation ne doit pas dépasser 150 mm.
- 4.10.6.7 Les relevés pour les revêtements en asphalte coulé monocouche doivent être renforcés dans l'angle sans profil triangulaire en bitume mais avec une bande de renfort d'angle supplémentaire (largeur minimale 100 mm). Les relevés pour les revêtements en asphalte coulé en plusieurs couches doivent être renforcés dans l'angle avec un profil triangulaire en bitume et une bande de renfort d'angle supplémentaire (largeur minimale 100 mm).
- 4.10.7 **Fermetures des rives du toit**
- 4.10.7.1 Les fixations des éléments et tôles de rives du toit doivent être exécutées en fonction des charges prévisibles dues aux vents selon la norme SIA 261.
- 4.10.7.2 Les matériaux à base de bois employés doivent avoir les propriétés requises conformément au chiffre 2.2.5.

5 ÉTANCHÉITÉ DE TOITS AYANT UNE PENTE INFÉRIEURE À 1,5 %

Ce chapitre contient des exigences complémentaires ou différentes par rapport aux règles générales définies aux chapitres 2 à 4.

- 5.1 Pour les constructions énumérées ci-dessous, une pente inférieure à la pente minimale (1,5 %) n'est pas admise:
- toitures praticables et terrasses, balcons, loggias, atriiums, coursives, etc.,
 - toitures sans couche de protection,
 - toitures avec asphalte coulé,
 - constructions en bois non ventilées selon le chiffre 2.2.5.5.
- 5.2 Toutes les exigences indiquées ci-après doivent impérativement être respectées si la pente est en deçà de la valeur minimale.
- 5.3 Ces exigences s'appliquent également aux systèmes d'étanchéité pour lesquels la pente minimale de 1,5 % en état de service n'est pas atteinte suite à la déformation de la sous-construction (par ex. en raison de charges de neige sur des structures légères).
- 5.4 Une contre-pente n'est pas autorisée à l'état d'utilisation pour les toitures avec isolation thermique posée au-dessus de l'étanchéité.
- 5.5 Un raccordement de seuil dont la hauteur de relevé au-dessus de la couche d'usure est inférieure à 60 mm n'est pas autorisé si la toiture présente une pente inférieure à 1,5 %.
- 5.6 Dans le cas de toitures végétalisées, il faut s'assurer que le substrat de la couche végétale ne se trouve pas dans l'eau stagnante durablement (l'accumulation d'eau planifiée et limitée dans le temps à des fins de rétention, etc. est admise). Le cas échéant, il conviendra de prendre des mesures appropriées, telles que la mise en place de couches de drainage, etc. Il faut tenir compte ici des effets dus à la mise en charge du support.
- 5.7 L'épaisseur minimale de la couche supérieure d'une étanchéité en lés de bitume polymère doit être de 5 mm. L'épaisseur minimale des lés d'étanchéité synthétiques doit être de 1,8 mm.
- 5.8 L'étanchéité ou la couche supérieure d'une étanchéité multicouche doit résister à la pénétration des racines selon la norme SN EN 13948. Dans le cas contraire, une couche de protection contre la pénétration des racines doit être mise en œuvre.
- 5.9 L'évacuation des eaux doit être favorisée par un abaissement des naissances d'eaux pluviales de 20 mm au minimum en dessous du niveau de l'étanchéité.
- 5.10 Il faut éviter la stagnation d'eau sur les constructions réalisées avec des profils porteurs de toiture en donnant une contre-flèche ou par des mesures supplémentaires d'évacuation des eaux.
- 5.11 Le pare-vapeur doit présenter une valeur $s_d \geq 250$ m et être réalisé en tant qu'étanchéité provisoire.
- 5.12 Les cloisonnements journaliers doivent être réalisés de façon définitive et durable.
- 5.13 Il faut disposer au point le plus bas prévisible au minimum un manchon de contrôle par zone de cloisonnement.
- 5.14 Lors de l'étude du projet et en fonction des conditions-cadres, les points suivants doivent être pris en considération:
- les dommages potentiels,
 - la nécessité de mesures supplémentaires pour l'évacuation des eaux pendant les travaux,
 - les mesures pour l'évacuation des eaux, y compris les trop-pleins de sécurité, dans le cas d'avant-toits sans pente,
 - les sollicitations mécaniques de l'étanchéité dues à un besoin d'entretien accru,
 - l'augmentation de la charge utile due à la stagnation d'eau,
 - d'autres spécificités liées aux particularités de l'ouvrage.

6 RACCORDEMENTS DE SEUIL AVEC HAUTEUR DE RELEVÉ AU-DESSUS DE LA COUCHE D'USURE INFÉRIEURE À 60 MM

Ce chapitre contient des explications complémentaires ou différentes par rapport aux règles générales définies aux chapitres 2 à 4.

Les chiffres 6.4 à 6.6 représentent les solutions standards connues actuellement. En cas de différences par rapport à ces solutions, une preuve doit être apportée conformément au chiffre 2.2.1.9.

6.1 Les exigences mentionnées ci-dessous doivent être impérativement respectées pour les raccords de fenêtres, de portes et d'autres éléments vitrés où la hauteur de raccordement de l'étanchéité et de la couche d'usure ne peut pas être respectée selon le chiffre 2.8.1.3.

6.2 La pente de l'étanchéité et des couches d'usure, à l'exception des couches d'usure selon le chiffre 2.9.5.3, doit évacuer l'eau hors du raccordement.

6.3 Pour cette application, les fenêtres et les portes doivent répondre aux effets et influences spécifiques ainsi qu'aux possibilités de raccordement nécessaires de l'étanchéité.

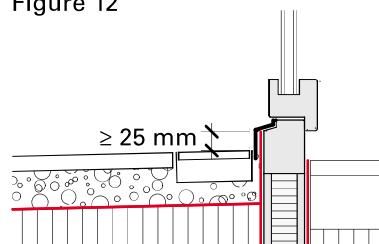
Les fenêtres et les portes doivent permettre un raccord à l'étanchéité, conforme aux normes en matière de surface de collage, de matériau et de géométrie des profils.

6.4 Revêtement praticable et couche d'usure à joints fermés, hauteur de raccordement de l'étanchéité ≥ 25 mm au-dessus du revêtement praticable/de la couche d'usure

Exigences pour les fenêtres et les portes, élargissements de cadre inclus:

- Le bois et les dérivés du bois sont admis pour les cadres horizontaux au niveau du seuil jusqu'à une largeur de cadre maximale de 80 mm.
- Le bois, les dérivés du bois et les matériaux à base de cellulose ne sont pas admis pour les élargissements de cadre horizontaux au niveau du seuil – à l'exception d'une couche d'une épaisseur maximale de 15 mm mise en œuvre à l'intérieur. Les matériaux utilisés à cet effet ne doivent pas absorber l'humidité de l'air ambiant dans les conditions habituelles d'une construction (jusqu'à 90 % d'humidité relative). Ils ne doivent présenter aucune propriété de capillarité active (que ce soit par succion ou par transfert) ni être biodégradables.

Figure 12

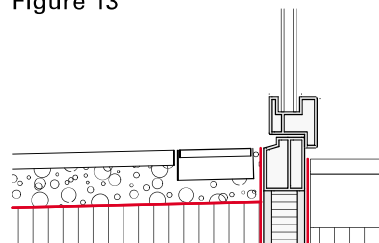


6.5 Revêtement praticable et couche d'usure à joints fermés, hauteur de raccordement de l'étanchéité < 25 mm au-dessus du revêtement praticable/de la couche d'usure

Exigences pour les fenêtres et les portes, élargissements de cadre inclus:

- Le bois, les dérivés du bois et les matériaux à base de cellulose ne sont pas admis comme matériaux placés horizontalement au niveau du seuil – à l'exception d'une couche d'une épaisseur maximale de 15 mm mise en œuvre à l'intérieur. Les matériaux utilisés à cet effet ne doivent pas absorber l'humidité de l'air ambiant dans les conditions habituelles d'une construction (jusqu'à 90 % d'humidité relative). Ils ne doivent présenter aucune propriété de capillarité active (que ce soit par succion ou par transfert) ni être biodégradables.
- Le raccord d'étanchéité doit se terminer au niveau supérieur de la couche d'usure. Le cas échéant, si le raccord se termine en dessous de la couche d'usure, l'étanchéité du cadre, y compris de tous les raccords et assemblages, doit être reprise durablement par les matériaux composant le cadre, ceci jusqu'à la hauteur de la couche d'usure. Il convient de respecter ici les mêmes exigences que pour une étanchéité. L'eau qui s'écoule sur les fenêtres et les portes ainsi que l'eau des éléments composant le cadre doivent pouvoir s'évacuer au-dessus du raccord d'étanchéité.

Figure 13

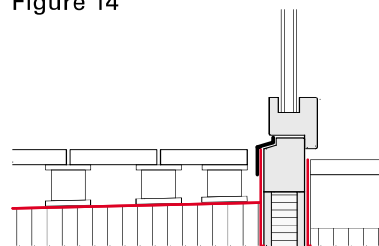


6.6 **Revêtement praticable et couche d'usure à joints ouverts, hauteur de raccordement de l'étanchéité < 60 mm au-dessus du revêtement praticable/de la couche d'usure**

Exigences pour les fenêtres et les portes, élargissements de cadre inclus:

- Le bois et les dérivés du bois sont admis pour les cadres horizontaux au niveau du seuil jusqu'à une largeur de cadre maximale de 80 mm.
- Le bois, les dérivés du bois et les matériaux à base de cellulose ne sont pas admis pour les élargissements de cadre horizontaux au niveau du seuil – à l'exception d'une couche d'une épaisseur maximale de 15 mm mise en œuvre à l'intérieur. Les matériaux utilisés à cet effet ne doivent pas absorber l'humidité de l'air ambiant dans les conditions habituelles d'une construction (jusqu'à 90 % d'humidité relative). Ils ne doivent présenter aucune propriété de capillarité active (que ce soit par succion ou par transfert) ni être biodégradables.

Figure 14



6.7 Au niveau du seuil horizontal, le raccordement de l'étanchéité doit respecter les conditions suivantes:

- La partie du seuil doit comporter une surface de collage plate de 50 mm au minimum pour le raccordement de l'étanchéité. Une répartition de la surface entre le cadre et l'élargissement de cadre est possible pour autant que la surface de collage sur le cadre soit de 30 mm au minimum. En cas de répartition de la surface de collage, les matériaux (cadre et élargissement de cadre) doivent être assemblés entre eux (assemblage mécanique ou géométrique ou matériau sur matériau) de manière à éviter toute déformation ou tout mouvement de cisaillement dans l'assemblage. L'assemblage doit être fermé et assurer une solidité durable.
- Pour les cadres exécutés en matériaux présentant des propriétés hygroscopiques et/ou de capillarité active, le raccordement d'étanchéité doit être recouvert directement d'un profil de renvoi d'eau vertical. Ce profil de renvoi d'eau du fenestrier doit se terminer au minimum 10 mm sous la couche d'usure. Les composants du seuil doivent être conçus de façon à ce que l'eau qui s'écoule sur les fenêtres et les portes et l'eau provenant de l'évacuation d'eau du cadre ne puissent pas pénétrer derrière le profil de renvoi d'eau et ruisseler sur la fermeture d'étanchéité.
- Les composants du cadre doivent répondre aux exigences pour le raccord de l'étanchéité selon le chiffre 6.8. Dans la partie du raccord d'étanchéité, la surface du matériau doit avoir une résistance minimale à la traction d'adhérence de 0,7 N/mm².
- Les matériaux mis en œuvre doivent pouvoir résister un court instant à la chaleur émise lors du soudage de l'étanchéité avec une faible flamme ou du soudage à l'air chaud.

6.8 Le raccord d'étanchéité collé doit être réalisé en polymère liquide selon le chiffre 2.8.2.12 et comporter une hauteur de collage d'au moins 50 mm sur l'élément vertical plan (figures 15 et 16). Les orifices pratiqués dans les profils des cadres pour l'évacuation des eaux doivent être plus hauts que le raccordement de l'étanchéité et ne doivent pas être obturés. Au droit des embrasures, des meneaux, etc., le raccord d'étanchéité doit être relevé selon le chiffre 2.8.1 Les raccords aux éléments de cadre (embrasures) et entre les éléments se situant au-dessus de la hauteur de déversement doivent avoir une largeur minimale de 35 mm (figures 15 et 16).

Figure 15 Raccord au cadre

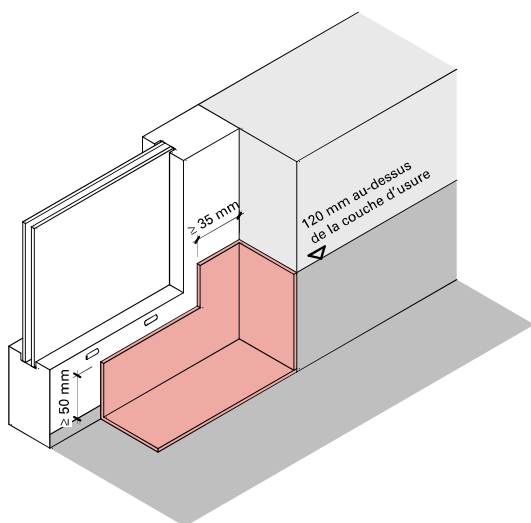
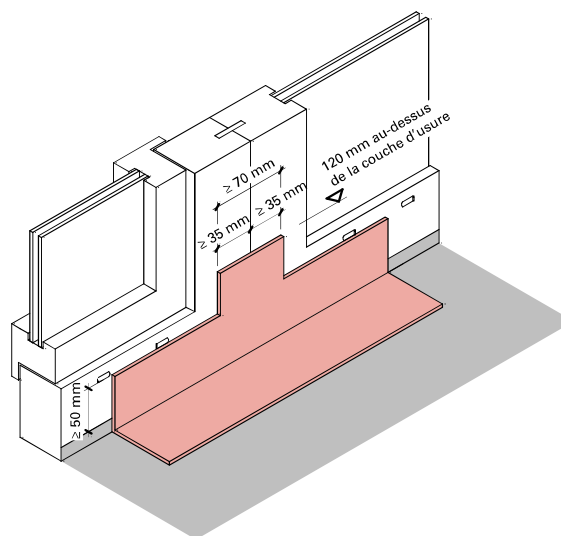
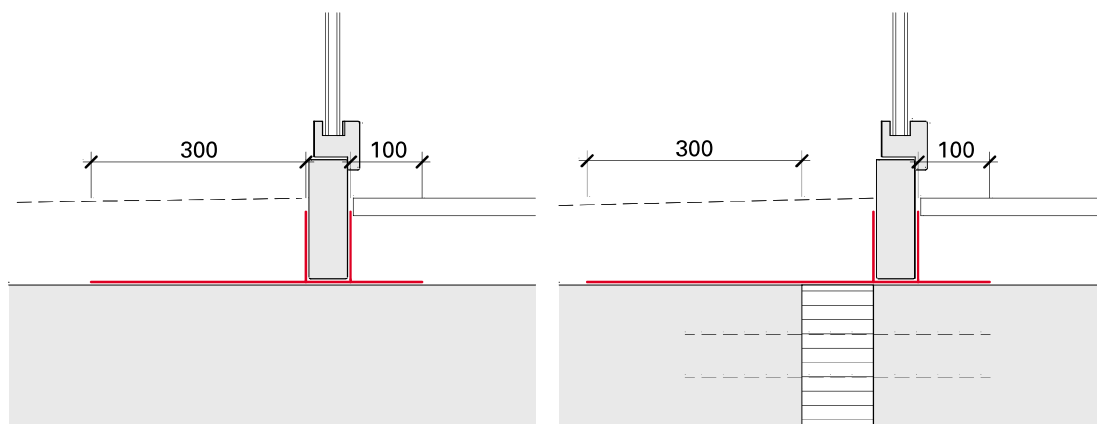


Figure 16 Dilatation aux joints entre les éléments



- 6.9 Le bord supérieur des raccords étanches à l'eau doit se trouver à 25 mm au minimum (franc-bord) au-dessus de la hauteur manométrique des trop-pleins de sécurité ou des naissances d'eaux pluviales (hauteur manométrique selon le dimensionnement de la directive Évacuation des eaux de toitures [2]). La hauteur manométrique doit être déterminée le plus tôt possible dans la planification du projet et la hauteur du seuil doit être ajustée en conséquence.
- 6.10 Pour les raccords rabaisés au niveau du terrain, il faut, en plus de la hauteur de déversement résultant du calcul de dimensionnement de l'évacuation des eaux, respecter au mieux la hauteur de protection pour la protection contre les crues ou utiliser une fenêtre ou une porte étanche correspondante ou une autre protection contre les crues.
- 6.11 Aux relevés contre les seuils, le pare-vapeur extérieur sera collé ou soudé sur le seuil. Pour les constructions neuves, le pare-vapeur doit être posé préalablement sous le profil de seuil. La largeur de pose sera établie de façon à ce que le pare-vapeur soit collé ou soudé sur une surface minimale de 300 mm à l'extérieur et 100 mm à l'intérieur. Dans le cas de rénovations, la nécessité ou la conception du raccord intérieur du pare-vapeur doit être étudiée de manière spécifique à l'objet.

Figures 17 et 18 Conception du pare-vapeur



6.12

Un caniveau de sécurité et d'évacuation des eaux d'une hauteur minimale de 30 mm et d'une section minimale de 2000 mm² doit être construit directement devant les seuils. Une distance maximale de 250 mm peut être laissée entre le chenal et les portes et fenêtres pour autant que la largeur du caniveau soit augmentée dans la zone entre celui-ci et la porte/fenêtre ou que le revêtement praticable à joints ouverts soit posé sur des plots. Si le chenal de sécurité présente une longueur d'écoulement supérieure à 12 m, la capacité d'écoulement (débit) de celui-ci doit être calculée. L'écoulement du chenal doit être directement raccordé à une naissance d'eaux pluviales ou évacué en dehors du bâtiment. Les grilles des chenaux doivent être amovibles pour permettre le nettoyage. Si l'altitude de référence, selon la SIA 261, est supérieure à 800 m, la section minimale du caniveau doit être doublée et l'écoulement raccordé séparément au système d'évacuation des eaux de toiture ou dirigé en dehors du bâtiment.

On peut renoncer à la mise en œuvre d'un caniveau de sécurité dans les cas suivants

- a) Dans le cas de revêtements praticables et couches d'usure à joints ouverts selon le chiffre 2.9.5.3, pour autant qu'un joint de 10 mm au moins soit laissé devant les raccords aux seuils et que l'évacuation des eaux puisse se faire dans l'espace généré par les plots (supports des dalles).
- b) Si la profondeur de la surface couverte jusqu'au seuil est supérieure à la hauteur d'ouverture de la façade (par ex. loggia) ou à la hauteur entre la couche d'usure et le niveau inférieur de l'avant-toit.

Figure 19 Profondeur au seuil > a

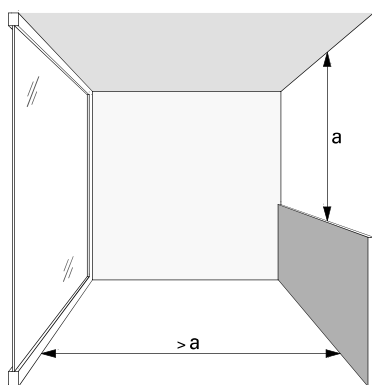
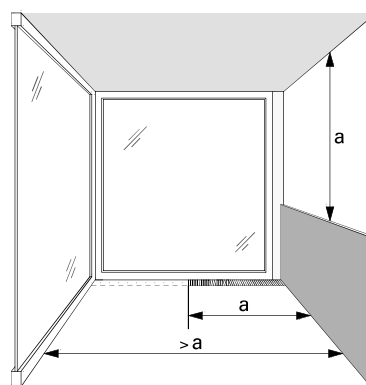


Figure 20 Profondeur du seuil latéral < a



- c) Sur les balcons et coursives avec une hauteur de déversement libre sur la longueur et se situant 25 mm sous le raccord au seuil, mais pas si la hauteur de déversement est réhaussée.

Figure 21 Déversement libre

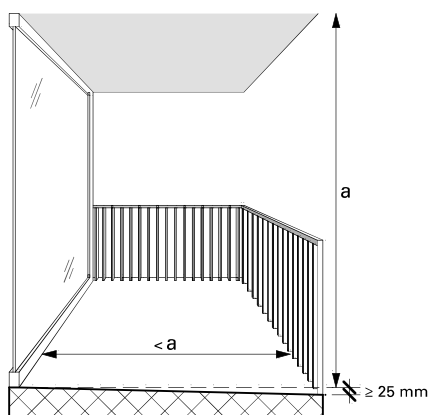
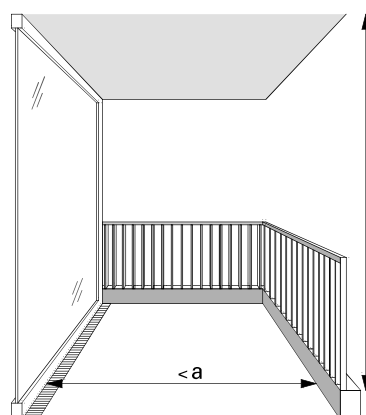


Figure 22 Déversement réhaussé



6.13

Une isolation thermique résistante à la compression (> 350 kPa de contrainte en compression à 10% de déformation, selon SN EN 826) doit être posée sur une largeur minimale de 300 mm au niveau des raccordements de seuil de porte et de fenêtre. L'isolation thermique doit être durablement fixée sur le pare-vapeur et à l'étanchéité de façon à éviter tout déplacement ou glissement.

- 6.14 Lors de l'étude du projet et en fonction des conditions-cadres, les points suivants doivent être pris en considération:
- position des raccordements de seuil au point le plus bas en fonction de l'exposition aux conditions climatiques (pluie battante, projection d'eau et charge d'eau supplémentaire due aux parties de façade élevées situées au-dessus),
 - cadres de portes, de fenêtres, de vitrages de jardins d'hiver, façades avec bardage et leur système d'évacuation des eaux,
 - influences des variations de longueur des profils métalliques sur l'étanchéité, en particulier au niveau des joints entre profils,
 - étanchéité des cadres dans les zones angulaires inférieures, en particulier au niveau des raccordements aux profils verticaux des cadres,
 - retenue et accumulation d'eau en cas de formation de barrières de glace, de grêle et de neige.

7 ASSURANCE QUALITÉ

7.1 Généralités

- 7.1.1 La nécessité d'une assurance qualité doit être définie lors de l'étude du projet. L'assurance qualité pour l'étanchéité des bâtiments fait partie intégrante de la gestion de la qualité spécifique à un projet (GQP).
- 7.1.2 Le type et l'étendue seront déterminés en fonction du système au moment de la planification.
- 7.1.3 Tous les essais et les mesures relatifs à l'assurance qualité doivent être protocolés.

7.2 Étanchéité provisoire

Les étanchéités provisoires collées ou soudées en pleine surface doivent faire l'objet sur chaque secteur de cloisonnement d'au moins deux essais de pelage, selon l'annexe D. Les résultats seront protocolés.

- L'échelle et la note des étanchéités provisoires collées ou soudées sans adhérence doivent être déterminées en fonction de l'ouvrage.
- Les étanchéités provisoires réalisées avec adhérence doivent obtenir une note de 3 ou 4 à l'essai de pelage conformément au tableau 15.

7.3 Étanchéité secondaire

- 7.3.1 L'étanchéité secondaire doit faire l'objet d'un contrôle visuel et être dégagée de tout élément (encombrant) avant la pose des couches suivantes. Un protocole de réception doit être établi.
- 7.3.2 Les étanchéités secondaires réalisées avec adhérence doivent faire l'objet d'un minimum de trois essais de pelage, selon l'annexe D, sur chaque secteur de cloisonnement. Les résultats seront protocolés. L'évaluation doit répondre à la note 3 ou 4 de l'essai de pelage.

7.4 Étanchéité

- 7.4.1 Pour les étanchéités collées (avec adhérence) directement sur le support, l'essai de pelage manuel doit être effectué conformément à l'annexe D. Le responsable de projet détermine le nombre et le moment de la réalisation des essais de pelage. Le protocole d'essai doit comporter les données listées selon l'annexe D. L'adhérence entre l'étanchéité et le support est suffisante si l'évaluation atteint la note 3 ou 4 et insuffisante si la note est de 1 ou 2 selon le tableau 15.
- 7.4.2 Les essais d'adhérence par traction réalisés sur les étanchéités en polymère liquide directement appliquées sur le support doivent être réalisés conformément à la norme SIA 281/3. Le responsable de projet détermine le nombre et le moment de la réalisation des essais d'adhérence par traction. La résistance à la traction de l'adhérence entre l'étanchéité et le support doit satisfaire aux exigences du chiffre 4.7.5.7.
- 7.4.3 Lors de travaux avec des polymères liquides, les conditions climatiques selon le chiffre 4.7.5.1 doivent être protocolées lors de l'exécution, ceci au minimum au début et à la fin d'une étape journalière. Ceci s'applique aussi bien aux étanchéités de surfaces qu'aux raccords et fermetures. Pendant la mise en œuvre, l'épaisseur de la couche doit être contrôlée. Si l'épaisseur minimale stipulée au chiffre 2.8.2.12 n'est pas respectée, une couche supplémentaire de polymère liquide doit être appliquée.

Annexe A (normative)

Classes d'étanchéité et groupes d'application


Tableau 6 Classes d'étanchéité

Classe d'étanchéité	Description
1	Complètement sec Aucune tache d'humidité n'est tolérée dans l'intrados de l'ouvrage.
2	De sec à légèrement humide Des taches d'humidité isolées sont tolérées, des égouttures à l'intrados de l'ouvrage ne le sont pas.
3	Humide Des taches d'humidité localement limitées et des égouttures isolées à l'intrados de l'ouvrage sont tolérées.
4	Humide à mouillé Des taches d'humidité et des égouttures sont tolérées.

Tableau 7 Groupes d'application

Groupe	Domaine d'application	Norme de système	Lés d'étanchéité			Étanchéités appliquées en phase liquide	Asphalte coulé/mastic
			Lés synthétiques/élastomères	Lés d'étanchéité argileux	Lés bitumineux		
			SIA 281	SIA 281	SIA 281		
Étanchéité des bâtiments (A)							
A1	sous la couche de protection et de lestage (sans utilisation) sous la couche d'usure praticable et carrossable	SIA 271 ^{*)} / SIA 273 ^{*)}	SN EN 13956		SN EN 13707	SIA 282	SN EN 12970
A2	sans couche de protection et de lestage (toiture nue), exposé aux intempéries	SIA 271	SN EN 13956		SN EN 13707	SIA 282	SN EN 12970
A3	fixation mécanique	SIA 271	O		O		
Étanchéité et drainage d'ouvrages enterrés et souterrains (B)							
B1.1	Étanchéité enterrée contre l'eau sous pression et sans pression hydrostatique	SIA 271 ^{*)} / SIA 272 ^{*)}	SN EN 13967	O	SN EN 13969	O	SN EN 12970

^{*)} voir Délimitation, chiffre 0.1

 pas d'application

O non défini

Annexe B (normative) Pente minimale

Tableau 8 Pente minimale de la couche

	Pente de la couche	Chiffre	Remarques
Étanchéités			
Lés d'étanchéité en bitume polymère et synthétiques, polymères liquides	≥ 1,5 %	2.8.1.1	Chapitre 5 applicable
Zones entre les naissances d'eaux pluviales sur les toitures sans couche de protection et d'usure	≥ 1,0 %	2.8.1.2	Chapitre 5 non applicable
Étanchéité en asphalte coulé	≥ 1,5 %	2.8.2.11	Chapitre 5 non applicable
Revêtements praticables			
Revêtement praticable et couche d'usure à joints fermés (chiffre 1.5.9)	En fonction des conditions stipulées	2.9.5.2	Agencement de la pente selon E.2
Revêtement praticable et couche d'usure à joints ouverts (chiffre 1.5.8)	En fonction des conditions stipulées	2.9.5.3	
Revêtement praticable ou couche d'usure en asphalte coulé	≥ 2,0 %	2.9.5.6	

Autres normes et publications à prendre en compte: SIA 246, SIA 248 et directive Évacuation des eaux de toiture [2].

Annexe C (normative)

Valeurs exigées pour les matériaux des pare-vapeur, de l'isolation thermique et de l'étanchéité

Afin de faciliter la lecture des tableaux suivants, les normes européennes SN EN et SN EN ISO y sont mentionnées sans la désignation SN. Les titres des normes citées ici sont répertoriés sous l'annexe C.7.

c.1 Performances requises pour les pare-vapeur bitumineux

Tableau 9 Performances requises pour les pare-vapeur bitumineux, conformément à la norme SN EN 13970

Caractéristique ou propriété			Type de pose/fixation			Cavité/joints dans le support	
	Méthodes d'essai	général	pose libre sur la SC	collage sur la SC	fixation mécanique	≤ 90 mm	> 90 mm
Défauts d'aspect	EN 1850-1	aucun					
Longueur	EN 1848-1	D					
Largeur	EN 1848-1	D					
Rectitude	EN 1848-1	E					
Masse surfacique	EN 1849-1	D					
Épaisseur	EN 1849-1	D					
Étanchéité à l'eau (méthode A ou B)	EN 1928	E ¹⁾					
Comportement au feu des matériaux	EN ISO 11925-2	D					
Propriété en traction: traction maximale	EN 12311-1		≥ 250 N/ 50 mm	≥ 250 N/ 50 mm	≥ 400 N/ 50 mm	≥ 400 N/ 50 mm	≥ 800 N/ 50 mm
Propriété en traction: allongement maximal	EN 12311-1	≥ 2 %					
Résistance à la déchirure (au clou)	EN 12310-1				≥ 150 N/mm		≥ 150 N/mm
Résistance des joints	EN 12317-1	D					
Transmission de la vapeur d'eau	EN 1931	D					
Souplesse à basse température	EN 1109	≤ -10 °C					

D Caractéristique déclarée conformément à la norme SN EN correspondante

E Exigence de la norme SN EN correspondante satisfaite

SC Sous-construction

¹⁾ Exigence uniquement pour les étanchéités provisoires

c.2 Performances requises pour les pare-vapeur synthétiques

Tableau 10 Performances requises pour les pare-vapeur synthétiques, conformément à la norme SN EN 13984

Caractéristique ou propriété	Méthodes d'essai		Type de pose/fixation			Cavité/joints dans le support	
	Méthodes d'essai	général	pose libre sur la SC	collage sur la SC	fixation mécanique	≤ 90 mm	> 90 mm
Défauts d'aspect	EN 1850-2	aucun					
Longueur	EN 1848-2	D					
Largeur	EN 1848-2	D					
Rectitude	EN 1848-2	D					
Masse surfacique	EN 1849-2	D					
Épaisseur	EN 1849-2	D ²⁾					
Étanchéité à l'eau (méthode A)	EN 1928	E ¹⁾					
Comportement au feu des matériaux	EN ISO 11925-2	D					
Propriété en traction: traction maximale	EN 12311-2		≥ 150 N/50 mm	≥ 150 N/50 mm	≥ 150 N/50 mm	≥ 150 N/50 mm	≥ 250 N/50 mm
Propriété en traction: allongement maximal	EN 12311-2	≥ 2%					
Résistance à la déchirure (au clou)	EN 12310-2				≥ 150 N/mm		≥ 150 N/mm
Résistance des joints	EN 12317-2	D					
Transmission de la vapeur d'eau	EN 1931	D					

D Caractéristique déclarée conformément à la norme SN EN correspondante

E Exigence de la norme SN EN correspondante satisfaite

SC Sous-construction

¹⁾ Exigence uniquement pour les étanchéités provisoires

²⁾ Profondeur de rugosité de plus d'1 mm: dos en mousse ou couche intermédiaire non tissée nécessaire

c.3 Performances requises pour les isolants thermiques

Tableau 11 Performances requises pour les isolants thermiques, conformément à la norme SIA 279 et aux normes de produit spécifiques au matériau⁶⁾

Caractéristique ou propriété	Méthode d'essai	général	sans couche de protection ni couche d'usure		partiellement protégé				
			collé en pleine surface	fixation mécanique	avec gravier	praticable	végétalisation extensive	végétalisation intensive	sous installations
Longueur et largeur (produits dans les dimensions livrables)	EN 822	E _s							
Épaisseur (produits dans les dimensions livrables)	EN 823	E _s							
Équerrage (produits dans les dimensions livrables)	EN 824	E							
Planéité (produits dans les dimensions livrables)	EN 825	E							

Tableau 11 Performances requises pour les isolants thermiques, conformément à la norme SIA 279 et aux normes de produit spécifiques au matériau ⁶⁾ (suite)

Caractéristique ou propriété	Méthode d'essai	général	sans couche de protection ni couche d'usure		partiellement protégé				
			collé en pleine surface	fixation mécanique	avec gravier	praticable	végétalisation extensive	végétalisation intensive	sous installations
Valeur nominale de la conductivité thermique λ_D		D							
Réaction au feu des matériaux	EN ISO 11925-2	D							
Comportement en compression CS (10)	EN 826	⁷⁾	≥ 50 kPa	≥ 50 kPa	≥ 50 kPa ¹⁾	≥ 120 kPa	≥ 50 kPa ¹⁾	≥ 120 kPa	≥ 120 kPa ⁵⁾
Stabilité dimensionnelle dans des conditions de laboratoire constantes et normales 23/50	EN 1603	E							
Stabilité dimensionnelle dans des conditions de température et d'humidité spécifiées	EN 1604	D ³⁾							
Déformation sous charge en compression et conditions de température spécifiées	EN 1605	D ^{3) 7)}							
Fluage en compression	EN 1606		D ³⁾	D ³⁾	D ³⁾	D ²⁾	D ²⁾	D ²⁾	D ²⁾
Résistance à la traction perpendiculairement aux faces	EN 1607		≥ 10 kPa						
Absorption d'eau à court terme par immersion partielle	EN 1609	D ³⁾							
Transmission de la vapeur d'eau	EN 12086	D							
Absorption d'eau à long terme par immersion (T)	EN ISO 16535	≤ 0,7 ⁴⁾							
Absorption d'eau par diffusion	EN ISO 16536	D ⁴⁾							
Comportement en flexion	EN 12089	D ³⁾							
Résistance aux effets du gel-dégel	EN 12091	D ⁴⁾							
Comportement sous charge ponctuelle	EN 12430		≥ 500 N	≥ 500 N	≥ 500 N ¹⁾	≥ 900 N	≥ 500 N ¹⁾	≥ 900 N ²⁾	≥ 900 N ^{2) 5)}
Comportement sous charge cyclique	EN 13793								
Raideur dynamique	EN 29052-1	D ³⁾							

D Caractéristique déclarée conformément à la norme SN EN correspondante

E Exigence de la norme SN EN correspondante satisfaite

E_s Performance requise générale selon la norme SIA 279

¹⁾ Dans le cas de couches de gravier et de végétalisation d'un poids surfacique supérieur à 1 kN/m², la résistance à la compression doit être augmentée en fonction des sollicitations possibles

²⁾ Dans le cas de sollicitations (charges ponctuelles incluses) supérieures à 2 kN/m², la résistance à la compression doit être augmentée en fonction des sollicitations possibles

- 3) Caractéristique déclarée si nécessaire
- 4) Pour les isolations thermiques côté mouillé de l'étanchéité
- 5) Exception pour les installations légères conformément au chiffre 2.6.2.3
- 6) Normes de produit spécifiques au matériau pour les produits d'isolation fabriqués en usine:
 SN EN 13162 laine minérale SN EN 13166 mousse phénolique SN EN 13170 liège expansé
 SN EN 13163 polystyrène expansé SN EN 13167 verre cellulaire SN EN 13171 fibres de bois
 SN EN 13164 polystyrène extrudé SN EN 13168 laine de bois
 SN EN 13165 mousse rigide de polyuréthane SN EN 13169 perlite expansée
- 7) Pour l'isolation thermique en polystyrène expansé (EPS) décrite dans la norme SN EN 13163, les exigences du chiffre 3.4.4 s'appliquent en sus

c.4 Performances requises pour les lés d'étanchéité en bitume

Tableau 12 Performances requises pour les lés d'étanchéité en bitume conformément à la norme SN EN 13707 (A1 et A2) ou SN EN 13969 (B1.1)

Groupe d'application selon le tableau 7			sans couche de protection ni couche d'usure ¹⁾		partiellement protégé				sous la ligne de terrain
			A2		A1				B1.1
Caractéristique ou propriété	Méthode d'essai	Généralités	collé en pleine surface	fixation mécanique	avec gravier	praticable	végétalisé	sous installations	Dalle garage souterrain, etc.
Défauts d'aspect	EN 1850-1	aucun							
Longueur	EN 1848-1	D							
Largeur	EN 1848-1	D							
Rectitude	EN 1848-1	E							
Masse surfacique	EN 1849-1	D							
Épaisseur	EN 1849-1	D							
Étanchéité à l'eau (méthode B)	EN 1928		E	E	E	E	E	E	Type T satisfait
Exposition à un feu extérieur	ENV 1187		D	D					
Réaction au feu des matériaux	EN ISO 11925-2	D							
Propriété en traction: traction maximale	EN 12311-1	≥ 500 N/50mm							
Propriété en traction: allongement maximal, lé inférieur	EN 12311-1		≥ 2 %	≥ 2 %	≥ 2 %	≥ 2 %	≥ 2 %	≥ 2 %	≥ 3 %
Propriété en traction: allongement maximal, lé supérieur	EN 12311-1	≥ 15 %							
Résistance au choc, lé supérieur	EN 12691		≥ 700 mm	≥ 700 mm	≥ 600 mm	≥ 600 mm	≥ 600 mm	≥ 600 mm	≥ 600 mm
Résistance au choc, lé inférieur	EN 12691	≥ 500 mm							
Résistance au poinçonnement statique	EN 12730	≥ 15 kp ²⁾							
Résistance à la déchirure	EN 12310-1			≥ 200 N					
Résistance à la pénétration des racines	EN 13948						E		E
Stabilité dimensionnelle	EN 1107-1		≤ 0,4 %	≤ 0,4 %	≤ 0,4 %	≤ 0,4 %	≤ 0,4 %	≤ 0,4 %	

Tableau 12 Performances requises pour les lés d'étanchéité en bitume conformément à la norme SN EN 13707 (A1 et A2) ou SN EN 13969 (B1.1) (suite)

			sans couche de protection ni couche d'usure ¹⁾		partiellement protégé				sous la ligne de terrain
Groupe d'application selon le tableau 7			A2		A1				B1.1
Caractéristique ou propriété	Méthode d'essai	Généralités	collé en pleine surface	fixation mécanique	avec gravier	praticable	végétalisé	sous installations	Dalle garage souterrain, etc.
Stabilité de forme lors d'une variation cyclique de température	EN 1108		≤ 0,2 % ⁵⁾	≤ 0,2 % ⁵⁾					
Souplesse à basse température	EN 1109	≤ -10 °C ⁴⁾							
Résistance au fluage à température élevée, lé inférieur	EN 1110		≥ 100 °C	≥ 100 °C	≥ 80 °C	≥ 80 °C	≥ 80 °C	≥ 80 °C	
Résistance au fluage à température élevée, lé supérieur	EN 1110		≥ 120 °C	≥ 120 °C	≥ 100 °C	≥ 100 °C	≥ 100 °C	≥ 100 °C	
Vieillessement artificiel par exposition de longue durée (température)	EN 1296		E ²⁾³⁾	E ²⁾³⁾	E ²⁾³⁾				
Vieillessement artificiel par exposition combinée de longue durée	EN 1297		E	E					

D Caractéristique déclarée conformément à la norme SN EN correspondante

E Exigence de la norme SN EN correspondante satisfaite

¹⁾ S'applique également aux parties non protégées de toitures gravillonnées et praticables (par ex. relevés)

²⁾ Spécification en fonction de l'application, uniquement pour le lé supérieur

³⁾ Même spécification selon la norme SN EN 13707 avant le vieillissement

⁴⁾ Pour des applications supérieures à 1000 m d'altitude, à une température ≤ -20 °C ou encore inférieure en fonction de l'ouvrage

⁵⁾ Uniquement pour les lés avec revêtement métallique

c.5 Performances requises pour les lés d'étanchéité synthétiques et élastomères

Tableau 13 Performances requises pour les lés d'étanchéité synthétiques et élastomères conformément à la norme SN EN 13956 (A1 et A2) ou SN EN 13967 (B1.1)

			sans couche de protection ni couche d'usure ¹⁾		partiellement protégé				sous la ligne de terrain
			A2		A1				B1.1
Caractéristique ou propriété	Méthode d'essai	Généralités	collé en pleine surface	fixation mécanique	avec gravier	praticable	végétalisé	sous installations	Dalle garage souterrain, etc.
Défauts d'aspect	EN 1850-2	E							
Longueur	EN 1848-2	D							
Largeur	EN 1848-2	D							
Rectitude	EN 1848-2	D							
Planéité	EN 1848-2	D							
Masse surfacique	EN 1849-2	D							

Tableau 13 Performances requises pour les lés d'étanchéité synthétiques et élastomères conformément à la norme SN EN 13956 (A1 et A2) ou SN EN 13967 (B1.1) (suite)

Caractéristique ou propriété	Méthode d'essai	Généralités	sans couche de protection ni couche d'usure ¹⁾		partiellement protégé				sous la ligne de terrain
			collé en pleine surface	fixation mécanique	avec gravier	praticable	végétalisé	sous installations	B1.1
									A2
Épaisseur	EN 1849-2	D							
Étanchéité à l'eau (méthode B)	EN 1928		E	E	E	E	E	E	Type T satisfait
Exposition à un feu extérieur	ENV 1187		D	D					
Réaction au feu des matériaux	EN ISO 11925-2	D							
Résistance au pelage des joints	EN 12316-2			≥ 80 N/50 mm					
Résistance au cisaillement des joints	EN 12317-2	D Bruch ausserh. der Naht							
Propriété en traction, méthode A: traction maximale/allongement	EN 12311-2	D							
Propriété en traction, méthode B: allongement à la rupture	EN 12311-2		D	D	D	D	D	D	≥ 200 %
Résistance au choc, support dur	EN 12691		≥ 300 mm	≥ 300 mm	≥ 300 mm	≥ 300 mm	≥ 300 mm	≥ 300 mm	≥ 700 mm
Résistance au choc, support mou	EN 12691		≥ 500 mm	≥ 500 mm	≥ 500 mm	≥ 500 mm	≥ 500 mm	≥ 500 mm	
Résistance au poinçonnement statique, méthode A	EN 12730				≥ 15 kg	≥ 15 kg	≥ 15 kg	≥ 15 kg	
Résistance au poinçonnement statique, méthode B	EN 12730				≥ 20 kg	≥ 20 kg	≥ 20 kg	≥ 20 kg	≥ 20 kg
Résistance à la déchirure	EN 12310-2			D					
Résistance à la pénétration des racines	EN 13948						E	E	E
Stabilité dimensionnelle	EN 1107-2		≤ 1,0 %	≤ 0,6 %	≤ 1,0 %	≤ 2,0 %	≤ 1,0 %	≤ 2,0 %	
Pliabilité à basse température	EN 495-5	≤ -20 °C							
Exposition de longue durée aux rayonnements UV, à la température élevée et à l'eau, 1000 heures	EN 1297		E	E					
Résistance à l'impact de la grêle, support dur, Classe a Classe b Classe c	EN 13583		≥ 15 m/s ≥ 20 m/s ≥ 25 m/s	≥ 15 m/s ≥ 20 m/s ≥ 25 m/s	≥ 15 m/s ≥ 15 m/s ≥ 15 m/s				

Tableau 13 Performances requises pour les lés d'étanchéité synthétiques et élastomères conformément à la norme SN EN 13956 (A1 et A2) ou SN EN 13967 (B1.1) (suite)

Caractéristique ou propriété	Méthode d'essai	Généralités	sans couche de protection ni couche d'usure ¹⁾		partiellement protégé				sous la ligne de terrain
			collé en pleine surface	fixation mécanique	A1			sous installations	B1.1
					avec gravier	praticable	végétalisé		
Résistance à l'impact de la grêle, support mou, Classe a Classe b Classe c	EN 13583		≥ 20 m/s ≥ 25 m/s ≥ 30 m/s	≥ 20 m/s ≥ 25 m/s ≥ 30 m/s	≥ 20 m/s ≥ 20 m/s ≥ 20 m/s				
Transmission de la vapeur d'eau	EN 1931	D							
Résistance à l'ozone, pour les lés élastomères	EN 1844		E	E	E				
Exposition au bitume	EN 1548	E ²⁾							

D Caractéristique déclarée conformément à la norme SN EN correspondante

E Exigence de la norme SN EN correspondante satisfaite

¹⁾ S'applique également aux parties non protégées de toitures gravillonnées et praticables

²⁾ Pour une utilisation en contact direct avec le bitume sans couche de séparation suffisante

c.6 Performances requises pour une étanchéité en polymère liquide

Tableau 14 Performances requises pour une étanchéité en polymère liquide pour les toitures conformément à la norme SIA 282

Caractéristique ou propriété	Méthode	Généralités	Utilisation				
			sans couche de protection ni couche d'usure ¹⁾	partiellement protégé			
			exposé aux intempéries	avec gravier	praticable	végétalisé	sous installations
Épaisseur		D					
Réaction au feu des matériaux	EN ISO 11925-2	D					
Transmission de la vapeur d'eau	SN EN 1931	D					
Étanchéité à l'eau	EOTA TR-003	étanche					
Propriété en traction (éprouvette 1B, vitesse d'essai 200 mm/min)	EN ISO 527-1, -3, -4	D					
Résistance au poinçonnement dynamique	EOTA TR-006		I1	I2	I2	I4	I4
Résistance au poinçonnement statique	EOTA TR-007		L1	L2	L2	L3	L4
Résistance au mouvement de fatigue (nombre de cycles)	EOTA TR-008	≥ 1000					
Capacité de pontage des fissures	EOTA TR-013	≤ -10 °C					
Résistance au vieillissement thermique	EOTA TR-011	²⁾ Variation ≤ 25 %					

Tableau 14 Performances requises pour une étanchéité en polymère liquide pour les toitures conformément à la norme SIA 282 (suite)

Caractéristique ou propriété	Méthode	Généralités	Utilisation				
			sans couche de protection ni couche d'usure ¹⁾	partiellement protégé			
				exposé aux intempéries	avec gravier	praticable	végétalisé
Résistance au vieillissement à l'eau	EOTA TR-012	³⁾ Variation ≤ 25 %					
Résistance à la pénétration des racines	CEN-TS 14416		–	–	–	résistant	
Exposition de longue durée aux rayonnements UV, à la température élevée et à l'eau, 1000 MJ/m ² (conditions d'exposition «S»)	EOTA TR-010	⁴⁾ Variation ≤ 25 %					
Résistance à la traction d'adhérence sur un support en béton à une température de +23 °C, couche d'étanchéité	SIA 281/3	≥ 0,7 N/mm ²					
Résistance à la traction d'adhérence à une température de +23 °C, chevauchements journaliers dans la couche d'étanchéité	SIA 281/3	≥ 0,7 N/mm ²					

D Déclaration

¹⁾ S'applique également aux parties non protégées de toitures gravillonnées et praticables

²⁾ 100 jours d'exposition à 70 °C, ensuite propriété en traction

³⁾ 180 jours d'exposition, ensuite essai de résistance à la traction d'adhérence (à +23 °C)

⁴⁾ Pour les relevés; après exposition aux rayonnements UV, propriété en traction

c.7 Répertoire des normes européennes et des directives EOTA

Répertoire des normes européennes et des directives EOTA mentionnées dans les tableaux 9 à 14 et qui ne sont pas reprises au chiffre 0.3.3.

Numéro	Titre
SN EN 495-5	Feuilles souples d'étanchéité – Détermination de la pliability à basse température – Partie 5: Feuilles d'étanchéité de toiture plastiques et élastomères
SN EN ISO 527-1, -2, -3	Plastiques – Détermination des propriétés en traction – Partie 1: Principes généraux Partie 2: Conditions d'essai des plastiques pour moulage et extrusion Partie 3: Conditions d'essai pour films et feuilles
SN EN 822	Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment – Détermination de la longueur et de la largeur
SN EN 823	Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment – Détermination de l'épaisseur
SN EN 824	Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment – Détermination de l'équerrage
SN EN 825	Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment – Détermination de la planéité
SN EN 1107-1 et -2	Feuilles souples d'étanchéité – Détermination de la stabilité dimensionnelle – Partie 1: Feuilles d'étanchéité de toiture bitumineuses Partie 2: Feuilles d'étanchéité de toiture plastiques et élastomères

Numéro	Titre
SN EN 1108	Feuilles souples d'étanchéité – Feuilles d'étanchéité de toiture bitumineuses – Détermination de la stabilité de forme lors d'une variation cyclique de température
SN EN 1109	Feuilles souples d'étanchéité – Feuilles d'étanchéité de toiture bitumineuses – Détermination de la souplesse à basse température
SN EN 1110	Feuilles souples d'étanchéité – Feuilles d'étanchéité de toiture bitumineuses – Détermination de la résistance au fluage à température élevée
SN EN 1187	Méthodes d'essai pour l'exposition des toitures à un feu extérieur
SN EN 1296	Feuilles souples d'étanchéité – Feuilles d'étanchéité de toiture bitumeuses, plastiques et élastomères – Méthode de vieillissement artificiel par exposition de longue durée à température élevée
SN EN 1297	Feuilles souples d'étanchéité – Feuilles d'étanchéité de toiture bitumeuses, plastiques et élastomères – Méthode de vieillissement artificiel par exposition combinée de longue durée aux rayonnements UV, à la température élevée et à l'eau
SN EN 1548	Feuilles souples d'étanchéité – Feuilles d'étanchéité de toiture plastiques et élastomères – Méthode d'exposition au bitume
SN EN 1603	Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment – Détermination de la stabilité dimensionnelle dans des conditions de laboratoire constantes et normales (23°C/50% d'humidité relative)
SN EN 1604	Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment – Détermination de la stabilité dimensionnelle dans des conditions de température et d'humidité spécifiées
SN EN 1607	Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment – Détermination de la résistance à la traction perpendiculairement aux faces
SN EN 1844	Feuilles souples d'étanchéité – Détermination de la résistance à l'ozone – Feuilles d'étanchéité de toiture plastiques et élastomères
SN EN 1848-1 et -2	Feuilles souples d'étanchéité – Détermination de la longueur, de la largeur et de la rectitude – Partie 1: Feuilles d'étanchéité de toiture bitumineuses Partie 2: Feuilles d'étanchéité de toiture plastiques et élastomères
SN EN 1849-1 et -2	Feuilles souples d'étanchéité – Détermination de l'épaisseur et de la masse surfacique – Partie 1: Feuilles d'étanchéité de toiture bitumineuses Partie 2: Feuilles d'étanchéité de toiture plastiques et élastomères
SN EN 1850-1 et -2	Feuilles souples d'étanchéité – Détermination de défauts d'aspect – Partie 1: Feuilles d'étanchéité de toiture bitumineuses Partie 2: Feuilles d'étanchéité de toiture plastiques et élastomères
SN EN 1928	Feuilles souples d'étanchéité – Feuilles d'étanchéité de toitures bitumineuses, plastiques et élastomères – Détermination de l'étanchéité à l'eau
SN EN 1931	Feuilles souples d'étanchéité – Feuilles d'étanchéité de toitures bitumineuses, plastiques et élastomères – Détermination des propriétés de transmission de la vapeur d'eau
SN EN ISO 11925-2	Essais de réaction au feu – Allumabilité de produits soumis à l'incidence directe de la flamme – Partie 2: Essai à l'aide d'une source à flamme unique
SN EN 12086	Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment – Détermination des propriétés de transmission de la vapeur d'eau
SN EN 12089	Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment – Détermination du comportement en flexion
SN EN 12091	Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment – Détermination de la résistance aux effets du gel-dégel
SN EN 12310-1	Feuilles souples d'étanchéité – Partie 1: Feuilles d'étanchéité de toiture bitumineuses – Détermination de la résistance à la déchirure (au clou)
SN EN 12310-2	Feuilles souples d'étanchéité – Détermination de la résistance à la déchirure – Partie 2: Feuilles d'étanchéité de toiture plastiques et élastomères

Numéro	Titre
SN EN 12311-1 et -2	Feuilles souples d'étanchéité – Détermination des propriétés en traction – Partie 1: Feuilles d'étanchéité de toiture bitumineuses Partie 2: Feuilles d'étanchéité de toiture plastiques et élastomères
SN EN 12316-2	Feuilles souples d'étanchéité – Détermination de la résistance au pelage des joints – Partie 2: Feuilles d'étanchéité de toiture plastiques et élastomères
SN EN 12317-1 et -2	Feuilles souples d'étanchéité – Détermination de la résistance au cisaillement des joints – Partie 1: Feuilles d'étanchéité de toiture bitumineuses Partie 2: Feuilles d'étanchéité de toiture plastiques et élastomères
SN EN 12430	Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment – Détermination du comportement sous charge ponctuelle
SN EN 12691	Feuilles souples d'étanchéité – Feuilles d'étanchéité de toitures bitumineuses, plastiques et élastomères – Détermination de la résistance au choc
SN EN 12730	Feuilles souples d'étanchéité – Feuilles d'étanchéité de toitures bitumineuses, plastiques et élastomères – Détermination de la résistance au poinçonnement statique
SN EN 13793	Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment – Détermination du comportement sous charge cyclique
CEN/TS 14416	Barrières géosynthétiques – Méthode d'essai pour la détermination de la résistance aux racines
SN EN ISO 16536	Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment – Détermination de l'absorption d'eau à long terme par diffusion
SN EN 29052-1	Acoustique – Détermination de la raideur dynamique – Partie 1: Matériaux utilisés sous les dalles flottantes dans les bâtiments d'habitation
EOTA TR-003	Determination of the watertightness (détermination de l'étanchéité à l'eau)
EOTA TR-006	Determination of the resistance to dynamic indentation (détermination de la résistance au poinçonnement dynamique)
EOTA TR-007	Determination of the resistance to static indentation (détermination de la résistance au poinçonnement statique)
EOTA TR-008	Determination of the resistance to fatigue movement (détermination de la résistance au mouvement de fatigue)
EOTA TR-010	Exposure procedure for artificial weathering (méthode d'exposition aux intempéries artificielles)
EOTA TR-011	Exposure procedure for accelerated ageing by heat (méthode d'exposition pour tester la résistance au vieillissement accéléré par la chaleur)
EOTA TR-012	Exposure procedure for accelerated ageing by hot water (méthode d'exposi- tion pour tester la résistance au vieillissement accéléré par l'eau chaude)
EOTA TR-013	Determination of crack-bridging capability (détermination de la capacité de pontage des fissures)

Annexe D (normative) Essai de pelage manuel

D.1 Objectif

L'essai de pelage manuel permet d'effectuer un contrôle qualitatif rapide de la qualité de l'adhésion entre l'étanchéité et le support pendant la mise en œuvre.

D.2 Réalisation

Pour la réalisation de l'essai de pelage manuel, on décollera

- des bandes de 100 mm de large et de 300 mm de long dans les lés d'étanchéité en bitume polymère,
- des bandes de 50 mm de large et de 100 mm de long dans les étanchéités en polymère liquide

dans le sens longitudinal du lé d'étanchéité refroidi à température ambiante ou de l'étanchéité en polymère liquide durcie. La température superficielle du support prise juste après le pelage doit être protocolée. Elle doit être comprise entre 5°C et 30°C.

Le début de la bande de lé d'étanchéité ou de l'étanchéité en polymère liquide sera décollé du support à l'aide d'un outil adapté jusqu'à ce que la bande puisse être saisie à deux mains. On arrachera ensuite la bande du support à la main, lentement et régulièrement, dans le sens de la découpe et perpendiculairement au plan de l'étanchéité.

D.3 Évaluation

La résistance au pelage est évaluée à partir de la force nécessaire et des caractéristiques du plan de séparation ou de rupture selon l'échelle d'évaluation suivante.

Tableau 15 Échelle d'évaluation pour l'essai de pelage manuel

Note	Critère
1	L'étanchéité n'adhère pas sur toute la surface, présente des vides et s'arrache totalement. Séparation entre le lé d'étanchéité et le support.
2	L'étanchéité adhère sur toute la surface mais s'arrache totalement. Séparation entre le lé d'étanchéité et le support.
3	Séparation dans la couche d'étanchéité ou dans le support.
4	L'étanchéité est impossible à arracher manuellement.

L'adhérence entre l'étanchéité et le support est suffisante si l'évaluation atteint la note 3 ou 4 et insuffisante si la note est de 1 ou 2.

D.4 Protocole d'essai

Le protocole d'essai doit mentionner:

- le lieu de l'essai,
- la température superficielle du support,
- la note obtenue par l'adhérence entre l'étanchéité et le support conformément au tableau 15,
- les caractéristiques du plan de séparation ou de rupture,
- la date de l'essai et la signature de l'opérateur.

Annexe E (informative)
Croquis des délimitations et pentes
 (schémas sans contenu détaillé technique)

E.1 Délimitation entre les normes SIA 271 et SIA 272 conformément au chiffre 0.1

Figure 23

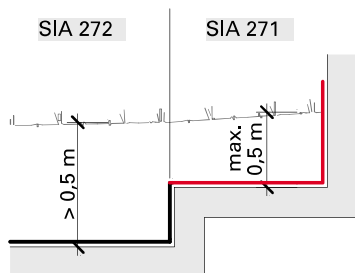


Figure 24

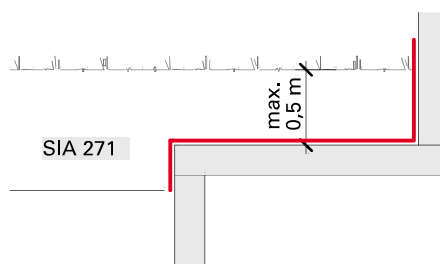


Figure 25

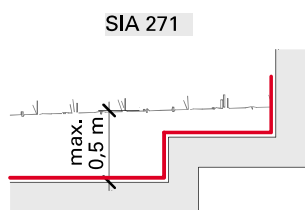


Figure 26

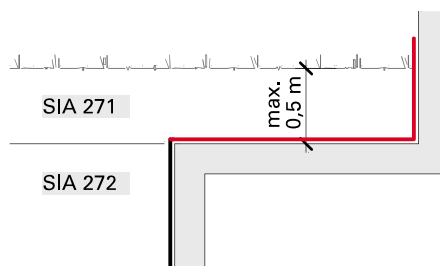


Figure 27

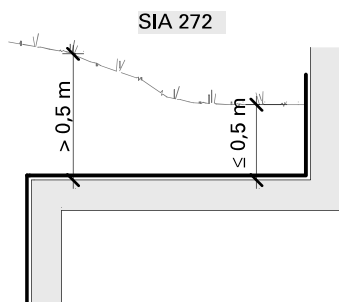
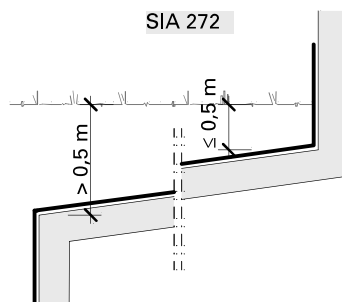


Figure 28



E.2 Agencement de la pente selon le chiffre 2.8.1.1

Avec revêtement

Figure 29

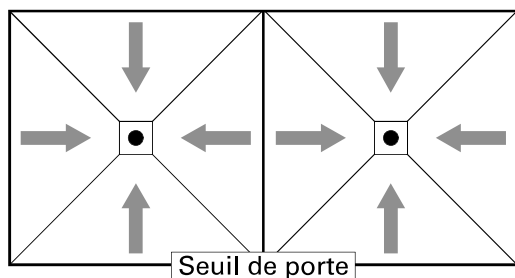


Figure 30

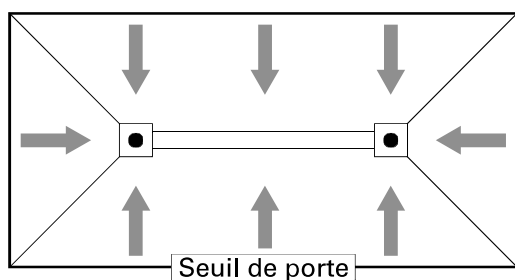


Figure 31

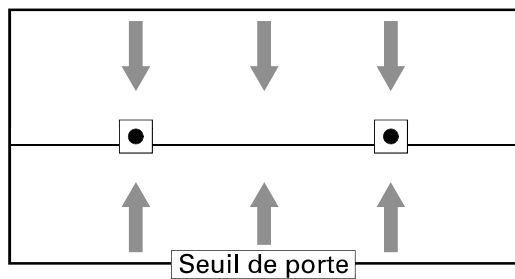
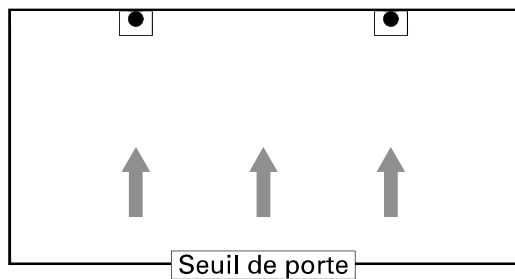


Figure 32



Végétalisée ou gravillonnée

Figure 33

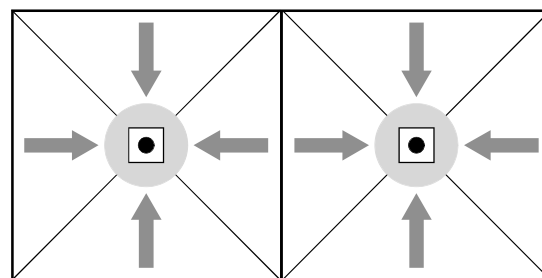


Figure 34

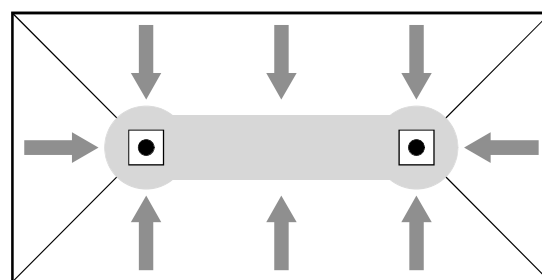


Figure 35

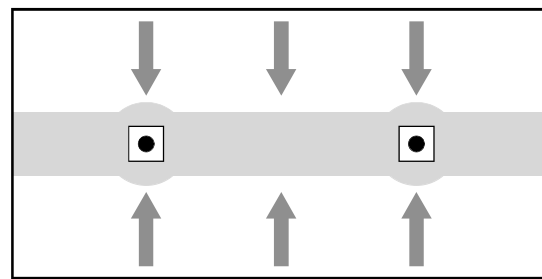
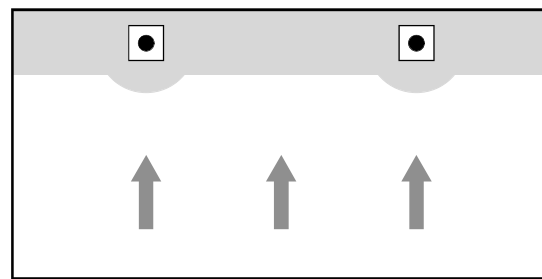







Figure 36



-  Pente de min. 1,5%
-  Pente de min. 1%
-  Gravier
-  Chenal de toit plat
-  Naissance d'eaux pluviales

Les figures 37 et 38 présentent l'agencement de la pente pour les étanchéités sans couche de protection ni couche d'usure selon le chiffre 2.8.1.2

Figure 37

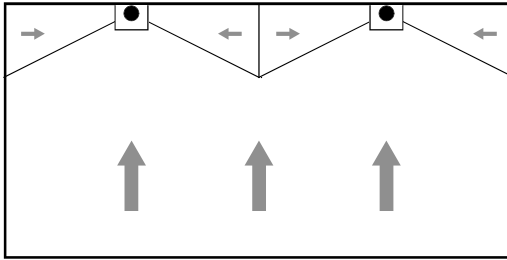
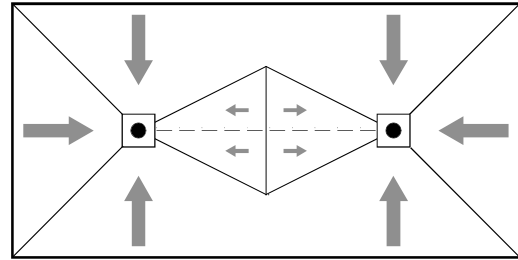







Figure 38



-  Pente de min. 1,5%
-  Pente de min. 1%
-  Gravier
-  Chenal de toit plat
-  Naissance d'eaux pluviales

Annexe F (informative)

Impact de la grêle

Tableau 16 Comparaison entre la norme SN EN 13583 et les classes suisses de résistance à la grêle, Performances requises pour les lés d'étanchéité synthétiques et élastomères

Classe selon SN EN 13583	Exigence SIA271 $V_{Dommages}$	Classe de résistance à la grêle CH Essai AEAI
Résistance à l'impact de la grêle, support dur, classe a	≥ 15 m/s	HW 3
Résistance à l'impact de la grêle, support dur, classe b	≥ 20 m/s	HW 3
Résistance à l'impact de la grêle, support dur, classe c	≥ 25 m/s	HW 3
Résistance à l'impact de la grêle, support mou, classe a	≥ 20 m/s	HW 3
Résistance à l'impact de la grêle, support mou, classe b	≥ 25 m/s	HW 3
Résistance à l'impact de la grêle, support mou, classe c	≥ 30 m/s	HW 3

Pour une classification supérieure à RG 3, des essais AEAI individuels correspondants sont nécessaires.

Tableau 17 Comparaison entre la norme SN EN 12691 et les classes suisses de résistance à la grêle, performances requises pour le lé supérieur d'étanchéités en bitume polymère

Classe selon SN EN 12691	Exigence SIA 271 Hauteur de chute de l'échantillon	Classe de résistance à la grêle CH Essai AEAI
Résistance au choc, support dur	≥ 1000 mm	HW 3
Résistance au choc, support dur	≥ 1500 mm	HW 3
Résistance au choc, support mou	≥ 800 mm	HW 3
Résistance au choc, support mou	≥ 1200 mm	HW 3

Pour une classification supérieure à RG 3, des essais AEAI individuels correspondants sont nécessaires.

Annexe G (informative) **Publications**

Cette annexe répertorie les publications relatives à la présente norme.

- [1] Fiche technique WTA 6.8 *Feuchtetechnische Bewertung von Holzbauteilen – Vereinfachte Nachweise und Simulation*, Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V., 2016
Éditeur: Fraunhofer IRB Verlag
- [2] *Directive Évacuation des eaux de toiture*, édition 2016
Éditeur: suissetec
- [3] *Directive technique Travaux de ferblanterie*, édition 2019
Éditeur: suissetec
- [4] Directive concernant la norme SIA 271, *L'étanchéité des bâtiments*
Éditeur: Enveloppe des édifices Suisse, suissetec, Pavidensa
- [5] Fiche technique *Raccords d'étanchéité d'éléments de portes et fenêtres*
Éditeur: Enveloppe des édifices Suisse

Annexe H (informative) Index des termes

Tableau 18 Index alphabétique des termes définis au chapitre 1

Français	Allemand	Italien	Chiffre
Additifs retardateurs de prise	Haftvermindernde Rückstände	Residui che riducono l'adesione	1.2.9
Aptitude au service	Gebrauchstauglichkeit	Efficienza funzionale	1.2.18
Asphalte coulé	Gussasphalt	Asfalto fuso	1.8.6
Assemblage matériau sur matériau	Stoffschluss	Accoppiamento di materiali	1.2.25
Assemblage mécanique ou géométrique	Formschluss	Accoppiamento geometrico	1.2.23
Assemblage par adhérence	Kraftschluss	Collegamento monolitico	1.2.24
Balcon	Balkon	Balcone	1.1.12
Balèbres, redents	Überzähne	Sporgenza	1.2.4
Bande de serrage/bande de dilatation en applique	Deckstreifen	Banda di dilatazione applicata	1.7.1
Bande solin	Putzstreifen	Banda di dilatazione sotto intonaco	1.7.2
Barrière d'étanchéité contre les remontées capillaires	Kapillarwassersperre	Barriera contro l'assorbimento di acqua per via capillare	1.1.23
Bas de l'onde	Profiltal	Fondo del profilo	1.2.15
Cadre	Rahmen	Telaio	1.2.21
Classe d'étanchéité	Dichtigkeitsklasse	Classe di impermeabilità	1.4.7
Cloisonnement	Abschottung	Compartimentazione	1.4.4
Compartimentage journalier	Tagesabschottung	Compartimentazione provvisoria	1.4.5
Compatibilité des matériaux	Materialverträglichkeit	Compatibilità dei materiali	1.2.17
Comportement hygroscopique	Hygroskopisches Verhalten	Comportamento igroscopico	1.2.27
Convention d'utilisation	Nutzungsvereinbarung	Convenzione di utilizzazione	1.1.16
Couche d'égalisation	Ausgleichsschicht	Strato di uguagliamento	1.2.5
Couche de glissement	Gleitschicht	Strato di scorrimento	1.5.5
Couche de protection	Schutzschicht	Strato di protezione	1.5.1
Couche de séparation	Trennschicht	Strato di separazione	1.5.6
Couche d'utilisation	Nutzschicht	Strato praticabile	1.5.2
Dispositifs spéciaux d'évacuation des eaux de toitures	Sondersysteme der Dachentwässerung	Sistema di smaltimento delle acque dal tetto particolare	1.6.4
Drainage	Drainage	Drenaggio	1.6.5
Eau sans pression hydrostatique	Nicht drückendes Wasser	Acqua senza pressione idrostatica	1.1.5
Élargissement de cadre	Rahmenverbreiterung	Allargamento del telaio	1.2.22
Élément de dilatation	Dehnungselement	Elemento di dilatazione	1.7.4
Enduit d'accrochage	Haftvermittler	Prodotto per il miglioramento dell'adesione	1.5.7
Enduit d'étanchéité minéral	Dichtschlämme	Boiaccia impermeabilizzante	1.2.7
Enduit de lissage	Kratzspachtelung	Lisciatura di superficie	1.2.6

Tableau 18 Index alphabétique des termes définis au chapitre 1 (suite)

Français	Allemand	Italien	Chiffre
Étanchéité	Abdichtung, Dichtigkeit, Dichtheit	Impermeabilizzazione, Impermeabilità	1.4.1, 1.4.6
Étanchéité à l'air	Luftdichtung	Strato di tenuta all'aria	1.1.21
Étanchéité partiellement protégée	Teilweise geschützte Abdichtung	Impermeabilizzazione parzialmente protetta	1.4.3
Étanchéité provisoire	Bauzeitabdichtung	Impermeabilizzazione provvisoria	1.3.1
Étanchéité sans couche de protection et couche d'usure	Abdichtung ohne Schutz- und Nutzschicht	Impermeabilizzazione senza strato di protezione e senza strato praticabile	1.4.2
Étanchéité secondaire	Sekundärabdichtung	Impermeabilizzazione secondaria	1.3.3
Évacuation des eaux	Entwässerung	Smaltimento delle acque	1.6.1
Évacuation des eaux de l'étanchéité secondaire	Sekundärentwässerung	Smaltimento delle acque secondario	1.3.4
Évacuation des eaux provisoire	Bauzeitentwässerung	Smaltimento delle acque provvisorio	1.3.2
Fenêtres et portes	Fenster und Türen	Finestre e porte	1.2.20
Fermeture de bord	Abschluss	Finale	1.4.18
Fermeture de bord fermée vers le haut	Oben geschlossener Abschluss	Raccordo superiore chiuso	1.4.9
Franc-bord	Freibord	Bordo libero	1.6.8
Glacis époxy	Kunstharzgrundierung	Imprimitura a base di resina sintetica	1.2.8
Haut de l'onde	Profilberg	Sommità del profilo	1.2.14
Hauteur de déversement	Überlaufhöhe	Quota di tracimazione	1.6.7
Hauteur de protection	Schutzhöhe	Altezza di protezione	1.1.6
Hauteur manométrique	Druckhöhe	Quota piezometrica	1.6.6
Infiltration entre les couches, effet d'infiltration	Unterläufigkeit	Infiltrazione sotto lo strato impermeabile	1.1.4
Infiltration, quantité d'eau infiltrée	Leckwasser, Leckwasser- menge	Acqua proveniente da perdite	1.3.5
Installation d'évacuation des eaux de toiture	Dachentwässerungsanlage	Sistema di smaltimento delle acque dal tetto	1.6.3
Installations	Installationen	Installazione	1.1.15
Joint de dilatation	Bewegungsfuge, Dilatationsfuge	Giunto di movimento	1.1.9
Lame d'air	Durchlüftungsschicht	Strato di ventilazione	1.1.24
Largeur de la fissure	Rissbreite	Larghezza della fessura	1.2.29
Lé d'étanchéité élastomère	Elastomer-Dichtungsbahn	Telo impermeabile di elastomeri	1.8.1
Lé d'étanchéité en bitume polymère	Polymerbitumen-Dichtungs- bahn	Telo impermeabile di bitume polimero	1.8.2
Lé en matière synthétique	Kunststoff-Dichtungsbahn	Telo impermeabile di materiale sintetico	1.8.4
Lé inférieur	Unterbahn	Telo inferiore	1.4.20
Lé soudable	Schweissbahn	Telo da saldare	1.8.3
Lé supérieur	Oberbahn	Telo superiore	1.4.19
Ligne de pied de façade	Sockellinie	Linea di zoccolo	1.1.8

Tableau 18 Index alphabétique des termes définis au chapitre 1 (suite)

Français	Allemand	Italien	Chiffre
Ligne de terrain	Terrainlinie	Linea del terreno	1.1.7
Lit de pose	Bettungsschicht	Letto di posa	1.5.3
Loggia	Loggia	Loggia	1.1.14
Méthode CM	CM-Methode	Metodo CM	1.2.19
Mouvement de cisaillement	Scherbewegung	Movimento dovuto alle forze agenti	1.2.26
Panneau de particules	Spanplatte	Pannello truciolare	1.8.9
Panneau multiplis	Mehrschichtplatten	Pannello multistrato	1.8.7
Panneau OSB	OSB-Platte	Pannello OSB	1.8.8
Pare-vapeur	Dampfbremse	Freno vapore	1.1.22
Plan de maintenance	Unterhaltsplan	Piano di manutenzione	1.1.17
Plan de sécurité	Sicherheitsplan	Piano di sicurezza	1.1.19
Plan d'utilisation	Nutzungsplan	Piano di utilizzazione	1.1.18
Planéité	Ebenheit	Planarità	1.2.10
Plinthe de protection en ferblanterie	Sockelschutzblech	Lamiera di protezione dello zoccolo	1.7.3
Polymère liquide	Flüssigkunststoff	Prodotto sintetico fluido	1.8.5
Profil renvoi d'eau	Schutzprofil	Profilo di protezione	1.2.28
Profilis porteurs pour toiture	Dachtragprofile	Profilato portante del tetto	1.2.13
Profondeur de rugosité	Rautiefe	Valore di rugosità	1.2.12
Protection contre les crues	Hochwasserschutz	Protezione dalle inondazioni	1.1.20
Raccordement	Anschluss	Raccordo	1.4.17
Raccordement étanche	Wasserdichter Anschluss	Raccordo impermeabile all'acqua	1.4.11
Raccordement étanche vers le haut	Oben dichter Anschluss	Raccordo superiore impermeabile	1.4.10
Raccordement ouvert vers le haut	Oben offener Anschluss	Raccordo superiore aperto	1.4.8
Relevé	Aufbordung	Risvolto verso l'alto	1.4.15
Résistance aux racines	Wurzelfestigkeit	Resistenza all'azione perforante delle radici	1.4.12
Retombée	Abbordung	Risvolto verso il basso	1.4.16
Revêtement praticable et couche d'usure à joints fermés	Geschlossene Gehbeläge und Nutzsichten	Pavimentazione pedonabile e strati praticabili chiusi	1.5.9
Revêtement praticable et couche d'usure à joints ouverts	Offene Gehbeläge und Nutzsichten	Pavimentazione pedonabile e strati praticabili aperti	1.5.8
Rugosité	Rauheit	Rugosità	1.2.11
Rupture de capillarité	Kapillarschnitt	Separazione contro l'assorbimento di acqua per via capillare	1.7.5
Sous-construction	Unterkonstruktion	Sottostruttura	1.2.1
Substrat de végétalisation	Vegetationstragschicht	Strato vegetabile	1.5.4
Support	Untergrund	Supporto	1.2.2
Support auxiliaire	Verlegehilfe	Supporto ausiliario	1.2.16
Support massif	Starrer Untergrund	Supporto rigido	1.2.3
Supports libres	Offenes Tragsystem	Sistema portante aperto	1.5.10

Tableau 18 Index alphabétique des termes définis au chapitre 1 (suite)

Français	Allemand	Italien	Chiffre
Système constructif végétalisé avec rétention d'eau	Begrünungsaufbau mit permanentem Wasseranstau	Inverdimento con ritenzione permanente dell'acqua	1.6.10
Système de détection	Frühwarnsystem	Impianto di allarme precoce	1.3.6
Système d'étanchéité	Abdichtungssystem	Sistema di impermeabilizzazione	1.1.1
Système d'étanchéité collé	Abdichtungssystem im Verbund	Impermeabilizzazione aderente	1.1.2
Système d'étanchéité en pose libre	Abdichtungssystem ohne Verbund	Impermeabilizzazione non aderente	1.1.3
Système d'évacuation des eaux	Entwässerungssystem	Sistema di smaltimento delle acque	1.6.2
Terrasse	Terrasse	Terrazza	1.1.13
Toit plat	Flachdach	Tetto piano	1.1.10
Toiture praticable	Begehbare Dach	Tetto pedonabile	1.1.11
Trop-plein de sécurité	Notüberlauf, Notentwässerung	Troppopieno di emergenza	1.6.9
Variation de la largeur de la fissure	Rissbreitenänderung	Variatione della larghezza della fessura	1.2.30
Zone carrossable	Befahrbare Bauteile	Parte d'opera carrozzabile	1.4.14
Zone praticable	Begehbare Bauteile	Parte d'opera pedonabile	1.4.13

Organisations représentées dans la commission SIA 271 et dans la commission d'accompagnement

ASC	Association Suisse du Carrelage
Enveloppe des édifices Suisse	Association des entrepreneurs d'enveloppe des édifices
PAVIDENSA	Étanchéités revêtements Suisse
SIA KH	Commission SIA des normes du bâtiment
suissetec	Association suisse et liechtensteinoise de la technique du bâtiment
VEG	Vereinigung Experten Gebäudehülle

Commission SIA 271, Étanchéité des bâtiments

		Représentant de
Président	Urs Spuler, Seuzach	VEG / Enveloppe des édifices Suisse
Membres	Andreas Bernhard, Schlieren Stephan Glaus Stämpfli, Berne Benno Lees, Altikon Andy Nussbaumer, Menzingen Henning Röth, Zurich Markus Zumoberhaus, Lucerne	PAVIDENSA SIA KH, planificateur (membre de la SIA) suissetec Enveloppe des édifices Suisse Planificateur Physicien du bâtiment

Commission d'accompagnement fabricants et associations

Membres	Remo Bacchetta Renato Burgermeister, Spreitenbach Urs Meinen, Uetendorf Claudio Paganini, Mühlethal Reto Rupf, Boswil Blaise Sarrasin, Châtel-St-Denis Daniel Urech, Reiden Gery Wetterwald, Sarnen	ASC Industrie Industrie Industrie Industrie Industrie Industrie Industrie
---------	--	--

Adoption et validité

La Commission centrale des normes de la SIA a adopté la présente norme SIA 271 le 14 septembre 2021.

Elle est valable dès le 1^{er} novembre 2021.

Elle remplace la norme SIA 271, *L'étanchéité des bâtiments*, édition 2007.

Copyright © 2021 by SIA Zurich

Tous les droits de reproduction, même partielle, de copie intégrale ou partielle, d'enregistrement ainsi que de traduction sont réservés.