



Dalles en céramique / grès cérame dans les espaces extérieurs

Normes et recommandations pour la pratique



Les dalles en céramique / grès cérame sont utilisées en extérieur pour leur large éventail de possibilités en termes d'esthétique et de dimensions, et pour leur excellente résistance aux salissures.

Dans le langage familier, les termes «dalles en céramique» et «dalles en grès cérame» sont couramment employés pour désigner les mêmes produits, raison pour laquelle nous utilisons systématiquement le doublet «dalles en céramique / grès cérame». Cependant, toutes les informations contenues ici concernent exclusivement le sous-groupe «grès cérame» (voir chapitre 3).

Cette fiche technique apporte une aide aux concepteurs, entreprises exécutantes et services des constructions en leur proposant un résumé des normes applicables, complétées de recommandations pour la pratique.

Table des matières

1. Champ d'application – Objectif de la présente fiche technique	4
1.1. Délimitation	4
1.2. Domaine d'application.....	4
1.3. Qualification juridique.....	4
2. Élaboration de projet	4
2.1. Critères pour le choix des dalles.....	5
2.2. Extrait de la documentation technique du bpa 2.032 «Revêtements de sol : liste d'exigences»	8
3. Matériau des dalles	8
4. Pose libre sur fondation de gravier	9
4.1. Couche de fondation.....	9
4.2. Lit de pose.....	9
4.3. Pente	9
4.4. Choix des dalles.....	10
4.5. Joints dans la surface du dallage.....	10
4.6. Joints de raccordement.....	10
4.7. Résistance au déplacement.....	10
4.8. Dessin en coupe : pose libre sur fondation de gravier.....	10
5. Pose libre sur bâtiment ou partie de bâtiment	11
5.1. Support.....	11
5.2. Évacuation des eaux de surface.....	11
5.3. Lit de pose.....	11
5.4. Pente	11
5.5. Choix des dalles.....	12
5.6. Joints dans la surface du dallage.....	12
5.7. Joints de raccordement.....	12
5.8. Résistance au déplacement.....	12
5.9. Dessins en coupe: Pose libre sur bâtiment / partie de bâtiment.....	13
5.9.1. Dessin en coupe: Bordure de toit	13
5.9.2. Dessin en coupe: Raccord de porte	14
5.9.3. Dessin en coupe: Raccord mural.....	15
5.9.4. Dessin en coupe: Raccord mural (toiture inversée)	16
6. Pose libre sur systèmes porteurs ouverts (p. ex. sur plots)	17
6.1. Support et évacuation des eaux	17
6.2. Systèmes porteurs ouverts	17
6.3. Pente	17
6.4. Choix des dalles.....	17
6.5. Joints dans la surface du dallage.....	18
6.6. Joints de raccordement.....	18

Fiche technique

Paysagisme

6.7. Dessins en coupe: Pose libre sur systèmes porteurs ouverts (p. ex. plots)	19
6.7.1. Dessin en coupe: Bordure de toit	19
6.7.2. Dessin en coupe: Raccord de porte	20
6.7.3. Dessin en coupe: Raccord mural.....	21
7. Pose collée sur couche de répartition de charge drainante	22
7.1. Couche de fondation / support	22
7.2. Drainage sur support étanchéifié	22
7.3. Drainage sur couche de fondation non liaisonnée.....	22
7.4. Lit de pose (béton drainant)	23
7.5. Pente	23
7.6. Choix des dalles	23
7.7. Variantes de collage des dalles	23
7.7.1. Sur couche de répartition de charge durcie (var. 1)	23
7.7.2. Sur couche de répartition de charge fraîche / mouillé sur mouillé (var. 2)	23
7.8. Joints dans la surface du dallage.....	24
7.8.1. Joints ouverts.....	24
7.8.2. Joints fermés.....	24
7.9. Joints de raccordement.....	24
7.10. Joints de fractionnement.....	24
7.11. Joints de dilatation / joints de séparation du bâtiment.....	25
7.12. Raccord aux éléments porteurs métalliques	25
7.13. Dessins en coupe: pose collée sur couche de répartition de charge drainante	26
7.13.1. Dessin en coupe: bordure de toit	26
7.13.2. Dessin en coupe: Raccord de porte	27
7.13.3. Dessin en coupe : Raccord mural	28
7.13.4. Dessin en coupe : Raccordement à un espace vert	29
8. Pose directe sur fond étanchéifié (en adhérence).....	30
9. Pose sur escaliers.....	30
10.Raccords et transitions	30
10.1. Raccords à surfaces végétalisées	30
10.2. Raccords à éléments de construction montants.....	30
10.3. Seuil de fenêtre / de porte	31
11.Réception de l'ouvrage et tolérances	32
12.Nettoyage et entretien.....	32
13.Responsabilités relatives aux défauts	33
14.Informations au client	33
15.Terminologie.....	34
16.Références	36
17.Crédit photo et dessins	36

Fiche technique

Paysagisme

1. Champ d'application – Objectif de la présente fiche technique

1.1. Délimitation

Élaborée spécifiquement pour le secteur du paysagisme, la présente fiche technique est une synthèse des documents publiés par les associations professionnelles et les organismes de normalisation. Elle est complétée de recommandations pour la pratique.

La présente fiche technique traite exclusivement des revêtements en céramique / grès cérame dans les espaces extérieurs accessibles aux piétons et normalement sollicités (classe de trafic pondéral ZP = zone piétonne).

Elle **n'aborde pas** les thèmes suivants :

- Revêtements carrossables
- Revêtements de sol à l'intérieur des bâtiments
- Construction sans obstacles

1.2. Domaine d'application

La présente fiche technique s'adresse aux concepteurs et entreprises actives dans le domaine du paysagisme ainsi qu'aux services des constructions des communes.

La présente fiche technique **ne s'applique pas** aux domaines suivants :

- Étanchéités et isolations quelles qu'elles soient
- Revêtements répondant à des exigences élevées du fait de leur situation géographique (p. ex. en altitude)
- Revêtements répondant à des exigences élevées du fait de leur utilisation (p. ex. piscines)
- Monuments classés au patrimoine historique

1.3. Qualification juridique

La présente **fiche technique** est une recommandation et n'est donc **pas juridiquement contraignante**. Cependant, si dans un cas particulier ni les normes applicables ni les règles reconnues de l'art de construire ne permettent de préciser certains termes flous, les recommandations des organisations spécialisées peuvent avoir toute leur pertinence.

2. Élaboration de projet

Recommandations pour les conditions contractuelles

Les obligations générales sont mentionnées dans la norme SIA 118 «Conditions générales pour l'exécution des travaux de construction» et dans la norme SIA 118/318 «Conditions générales relatives aux aménagements extérieurs». Toutefois, ces normes n'ont d'effet que si elles sont désignées séparément comme partie intégrante du contrat.

Pour les revêtements de sol en céramique / grès cérame, les conditions contractuelles devraient être complétées d'explications spécifiques. *Les points qui suivent sont donnés à titre d'exemples :*

Planification

- Planification de hauteurs d'installation et de raccordement suffisantes en tenant compte de la hauteur de déversement conformément au calcul de l'évacuation des eaux
- Choix de produits chimiques de construction adaptés et compatibles entre eux (p. ex. mortier de jointoiement et de pose)
- Choix de dalles en céramique et de croisillons d'écartement adaptés
- Contrôle de la conformité du système choisi et de la compatibilité de ses éléments entre eux : support fondations, matériau du lit de pose, dalles, matériau de jointoiement, etc.
- Vérification de la sécurité structurale et de l'aptitude au service du support / du fond
- Étanchéité selon la norme SIA 271 «Étanchéité des bâtiments»
- Planification de l'écoulement des eaux et dimensionnement des installations d'évacuation

Fiche technique

Paysagisme

- Prise en compte et contrôle dans les dossiers d'exécution des particularités de conception et de construction (p. ex. ponts phoniques) déterminantes pour l'exécution des travaux d'étanchéité et de dallage
- Coordination spécifique des étapes de travail pour les cadres de fenêtres et de portes
- Contrôle de l'intégralité des travaux exécutés

Exécution

- Contrôle du support brut sur le chantier en termes de pente, tolérances (précision), caractéristiques de surface et défauts visibles
- Examen des directives de planification relatives aux produits et systèmes de revêtement (devoir d'avis selon l'art. 25 de la norme SIA 118 ou d'information selon l'art. 365 al. 3 du CO)
- Contrôle des raccords (étanchéités, hauteurs) au niveau des cadres de fenêtres et de portes
- Mise en place d'un drainage de surface approprié sur les supports imperméables
- Respect de la pente minimale et du sens d'écoulement de l'eau
- Respect des épaisseurs de couche requises
- Information au maître d'ouvrage concernant les contrôles d'entretien et les mesures de nettoyage adaptées à l'ouvrage terminé, y c. établissement éventuel d'un contrat de maintenance

Devoirs du maître d'ouvrage

- Nettoyage d'entretien régulier des revêtements en céramique / grès cérame
- Nettoyage régulier des caniveaux et autres éléments d'évacuation des eaux
- Contrôles d'entretien réguliers, en particulier des joints réalisés avec des matériaux élastiques

2.1. Critères pour le choix des dalles

- Dalles en céramique du groupe 1 selon la norme SN EN 14411 recommandées par le fabricant
- Propriétés antidérapantes suivant les recommandations du bpa (voir point 2.2)
- Épaisseur de dalle recommandée : au moins 20 mm
- Dimensions, joints et types de pose selon les tableaux figurant sur les deux pages suivantes

Les dalles en céramique / grès cérame de teinte foncée sont déconseillées, étant donné qu'elles s'échauffent fortement sous l'effet du soleil. Non seulement ce réchauffement est désagréable pour l'utilisateur, mais les écarts importants de température peuvent aussi entraîner une alternance dilatation - retrait des dalles et provoquer leur décollement.

Lorsque le dallage est posé sur un bâtiment ou une partie de bâtiment, il convient de respecter la proportion de joints par rapport à la surface, la disposition des pentes ainsi que les largeurs de joints prescrites dans les normes SIA 248 et SIA 271.

Tableau : Critères de sélection des dalles

				Type de pose					
				Pose libre sur lit de pose		Pose libre sur système porteur ouvert		Pose collée sur couche de répartition de charge drainante (béton drainant)	
				Joints		Joints		Joints	
Épaisseur	Dimensions	Format	Dessin des joints	ouverts	remplis	ouverts	remplis	ouverts	remplis
10 mm - 19 mm	≤ 60 x 60 cm	carré	en croix	x	x	x	x	o	o
			décalés	x	x	x	x	o	o
		rectangulaire	en croix	x	x	x	x	o	o
			décalés	x	x	x	x	o	o
	> 60 x 60 cm 100 x 100 cm	carré	en croix	x	x	x	x	o	o
			décalés	x	x	x	x	o	o
		rectangulaire	en croix	x	x	x	x	o	o
			décalés	x	x	x	x	o	o
	≥ 100 x 100 cm	carré	en croix	x	x	x	x	o	o
			décalés	x	x	x	x	o	o
		rectangulaire	en croix	x	x	x	x	o	o
			décalés	x	x	x	x	o	o
20 mm - 29 mm	≤ 60 x 60 cm	carré	en croix	o	x	✓	x	✓	✓
			décalés	o	x	✓	x	✓	o
		rectangulaire	en croix	o	x	✓	x	✓	✓
			décalés	o	x	✓	x	✓	o
	> 60 x 60 cm 100 x 100 cm	carré	en croix	✓	x	✓	x	✓	✓
			décalés	✓	x	✓	x	✓	o
		rectangulaire	en croix	✓	x	✓	x	✓	✓
			décalés	✓	x	✓	x	✓	o
	≥ 100 x 100 cm	carré	en croix	✓	x	✓	x	✓	✓
			décalés	✓	x	✓	x	✓	o
		rectangulaire	en croix	✓	x	✓	x	✓	✓
			décalés	✓	x	✓	x	✓	o

Respecter impérativement les instructions du fabricant.

✓ = approprié | o = partiellement approprié | x = non approprié

				Type de pose					
				Pose libre sur lit de pose		Pose libre sur système porteur ouvert		Pose collée sur couche de répartition de charge drainante (béton drainant)	
				Joints		Joints		Joints	
Épaisseur	Dimensions	Format	Dessin des joints	ouverts	remplis	ouverts	remplis	ouverts	remplis
≥ 30 mm	≤ 60 x 60 cm	carré	en croix	o	x	✓	x	✓	✓
			décalés	o	x	✓	x	✓	o
		rectangulaire	en croix	o	x	✓	x	✓	✓
			décalés	o	x	✓	x	✓	o
	> 60 x 60 cm 100 x 100 cm	carré	en croix	✓	x	✓	x	✓	✓
			décalés	✓	x	✓	x	✓	o
		rectangulaire	en croix	✓	x	✓	x	✓	✓
			décalés	✓	x	✓	x	✓	o
	≥ 100 x 100 cm	carré	en croix	✓	x	✓	x	✓	✓
			décalés	✓	x	✓	x	✓	o
		rectangulaire	en croix	✓	x	✓	x	✓	✓
			décalés	✓	x	✓	x	✓	o

Respecter impérativement les instructions du fabricant.

✓ = approprié | o = partiellement approprié | x = non approprié

2.2. Extrait de la documentation technique du bpa 2.032 «Revêtements de sol : liste d'exigences»

La liste d'exigences du «bureau de prévention des accidents» (bpa) est un guide utile pour sélectionner un revêtement de sol adapté à l'usage et au lieu d'utilisation prévus. Elle vise à éviter autant que possible les accidents imputables à des revêtements de sol glissants.

La liste d'exigences du bpa décrit en premier lieu les *exigences minimales relatives aux revêtements de sol dans le domaine non professionnel*, qui comprend l'habitat privé et les bâtiments accessibles au public, dont l'hôtellerie et la restauration, les écoles et les zones «pieds nus» des bains publics.

Il n'existe à ce jour aucune méthode unanimement reconnue pour mesurer les propriétés antidérapantes des revêtements étant donné qu'il est extrêmement difficile de simuler la démarche humaine et ses conditions. Les spécialistes se sont néanmoins accordés sur différentes méthodes d'essai dont les résultats se rapprochent des conditions réelles et qui sont appliquées dans le cadre des normes. En Suisse, deux méthodes sont reconnues : la mesure fixe en laboratoire selon le «Règlement d'expertise du bpa R 9729 – Classification des revêtements de sol selon leurs propriétés antidérapantes» et le procédé du plan de rampe à inclinaison variable appliqué en Allemagne selon les normes DIN 51130 et DIN 51097.

Tableau : Exigences en matière de propriétés antidérapantes des revêtements de sol

Lieu d'utilisation	Classe antidérapante	
	bpa	DIN
Entrées sous toit	GS 2	R 11
Coursives* couvertes, murées	GS 1	R 10
Coursives* couvertes, ouvertes	GS 2	R 11
Rampes couvertes, pente jusqu'à max. 6%	GS 2	R 11
Rampes non couvertes, pente jusqu'à max. 6%	GS 3	R 12
Rampes couvertes, pente de plus de 6%	GS 3	R 12
Rampes non couvertes, pente de plus de 6%	GS 4	R 13
Esplanades couvertes	GS 2	R 11
Esplanades non couvertes	GS 3	R 12
Terrasses, balcons* couverts	GS 1	R 10
Terrasses, balcons* non couverts	GS 2	R 11
Jardins d'hiver	GS 1	R 10

Extrait de la documentation technique du bpa 2.032 - 2018

*La différence entre les coursives et les terrasses / balcons réside dans leur affectation différente : les coursives servent d'accès, sont la plupart du temps accessibles au public et utilisées par tous les temps. Les terrasses / balcons appartiennent à l'espace privé et ne sont guère utilisés en cas de mauvais temps (pluie, neige).

3. Matériau des dalles

Les dalles en céramique / grès cérame résistent à de nombreux types de salissures et sont faciles à nettoyer. **En extérieur, seules les dalles du sous-groupe «grès cérame» doivent être utilisées.** Elles se distinguent par la finesse du matériau dont elles sont constituées et par la densité de leur structure. Leur taux d'absorption d'eau est très faible (max. 0,5%). Résistantes au gel, stables à la lumière et réfractaires, les dalles en grès cérame affichent une résistance à l'usure élevée.

En raison du processus de fabrication, les dalles peuvent être légèrement convexes ou concaves. En effet, les tolérances de fabrication (plusieurs millimètres selon le format de la plaque) autorisent une certaine courbure qui ne peut dès lors pas être considérée comme un défaut. C'est pourquoi il est conseillé d'examiner les dalles à la livraison et de tenir compte de la courbure de leur surface pour déterminer le dessin des joints. La courbure des dalles étant la plus marquée en leur milieu, la pose droite est souvent préférable à la pose décalée.

Fiche technique

Paysagisme

Comme pour tous les autres types de revêtements de sol, les salissures courantes dues à la suie, aux feuilles, au pollen des fleurs, etc., sont inévitables, tout comme la formation d'algues et de mousse dans les zones ombragées.

De l'humidité (pluie, rosée, neige, brouillard, etc.) peut subsister à la surface des dalles en céramique / grès cérame en raison des tolérances liées au matériau et de la tension superficielle des dalles, même si le revêtement est installé avec la pente minimale exigée par la norme. Le phénomène concerne tout particulièrement les bords des dalles. Cette eau de surface ne constitue *en aucun cas un défaut* lié à la qualité des dalles et/ou à la technique de pose.

Il faut cependant être conscient que les dalles mouillées sont glissantes et présentent un *risque élevé de chute* pour les utilisateurs, risque encore aggravé en hiver par la formation de verglas.

Remarque : le *propriétaire est responsable des accidents* provoqués par un revêtement glissant. Il est impératif de respecter les recommandations du Bureau de prévention des accidents (bpa) (voir point 2.2).

4. Pose libre sur fondation de gravier

Les dalles sont posées sans être liées à leur support (c'est-à-dire *sans colle/mortier de pose*) et à joints ouverts sur un lit de pose constitué de gravillon concassé lavé 4/8 mm ou de gravillon roulé lavé 4/8 mm.

Avantages

- Évacuation des eaux météoriques facilitée grâce aux joints ouverts
- Remplacement ou repositionnement facile des dalles endommagées ou déplacées à cause du tassement ou autre
- Pas de problèmes de joints décolorés, salis ou fissurés, les joints n'étant pas remplis
- Pose peu tributaire de la saison ou des intempéries

Inconvénients

- Risque d'apparition de mauvaises herbes dans les joints
- Dalles non solidaires du lit de pose, et donc plus enclines à bouger sous la charge
- À long terme, tassements et déplacements de certaines dalles possibles à cause de la tendance des sols meubles à s'affaisser avec le temps (cf. chapitre 13)

4.1. Couche de fondation

La couche de fondation doit être réalisée avec un matériau perméable à l'eau et résistant au gel, adapté à la capacité portante du support et à l'utilisation du dallage prévue. Les couches supportant le dallage doivent avoir une épaisseur conforme à la norme SIA 318 «Aménagements extérieurs» ainsi que la même pente, au moins, que la surface finie du revêtement. Prévoir un drainage des couches de fondation.

4.2. Lit de pose

Pour le lit de pose, utiliser du gravillon roulé lavé 4/8 mm ou du gravillon concassé lavé 4/8 mm, en couche de 30 à 50 mm d'épaisseur. Après la pose des dalles, la couche doit être compactée de manière adéquate (p. ex. frapper les dalles avec un marteau en caoutchouc).

4.3. Pente

La surface du dallage fini doit présenter une pente minimale de 1% (recommandation 1,5%), pour permettre à l'eau de pluie de s'écouler loin de la façade, des seuils de fenêtres et de portes. Lorsque la texture de la surface du revêtement est granuleuse, il est recommandé de prévoir une pente plus importante. L'eau stagnante à la surface n'est pas un défaut lié à la qualité des dalles et/ou de la mise en place (cf. chapitre 13).

Toutes les couches (plate-forme, couche de fondation, couche de base, couche d'usure) doivent être drainantes et présenter une pente au moins équivalente, en direction et en inclinaison, à celle de la surface du dallage fini.

Fiche technique

Paysagisme

4.4. Choix des dalles

Conformément au point 2.1

4.5. Joints dans la surface du dallage

Afin d'éviter des dommages sur le bord des dalles à cause de la dilatation (sous l'effet des variations de température), il est *impératif de laisser un joint entre les dalles* en céramique / grès cérame. Elles ne doivent donc pas être posés bord à bord.

L'utilisation de croisillons d'écartement fiables, c'est-à-dire fixés sur une rondelle ou une plaque, permet d'assurer une largeur de joints entre 3 mm et 8 mm*. L'utilisation de croisillons d'écartement simples, c'est-à-dire sans rondelle ni plaque, n'est pas admise.

4.6. Joints de raccordement

Les variations de température (réchauffement et refroidissement de la surface du revêtement) exercent des contraintes importantes sur les matériaux de construction. Sous l'effet de la dilatation et du retrait des dalles en céramique / grès cérame et des autres matériaux, des tensions apparaissent dans la structure du revêtement, qui doivent pouvoir être absorbées.

Entre le dallage et les parties de construction montantes, un joint de raccordement de 10 mm minimum doit être ménagé.

Détails, voir fiche technique ASEPP, n° 72 / 2017 et art. 2.9.5.5, norme SIA 271.

Pour les revêtements de sol à joints ouverts, le joint de raccordement peut être garni d'un profilé spécialement développé pour cette utilisation (p. ex. en acier inoxydable). Cependant, ce profilé doit impérativement permettre l'écoulement de l'eau, l'échange d'air et l'accessibilité pour les travaux de nettoyage ou d'entretien.

4.7. Résistance au déplacement

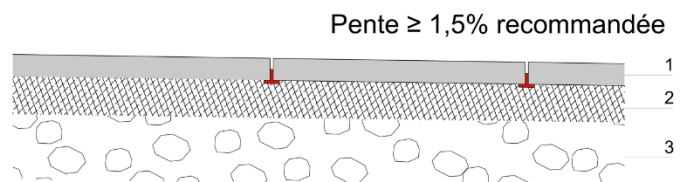
Les dalles du revêtement ne doivent pas bouger à l'utilisation et il convient de s'en assurer, si nécessaire en prenant des mesures constructives (bordures) ou en recourant à des moyens auxiliaires (sous-couche antidérapante, dispositif de blocage ou autre).

4.8. Dessin en coupe : pose libre sur fondation de gravier

Pose libre sur fondation de gravier

Construction:

- 1 - Dalles en céramique / grès cérame (joints ouverts, 3mm - 8mm)
- 2 - Lit de pose 30-50mm (granulat: 4-8mm, lavé)
- 3 - Couche de fondation non liasionnée selon SIA 318



→ Les indications / croquis du chapitre 5 s'appliquent également, par analogie, aux raccords / bordures de revêtements en pose libre sur fondation de gravier.

* Les joints (8 mm–25 mm) sont réputés être des points de coincement pour les doigts (interprétation de la documentation technique 2.348 du bpa «Aires de jeu»).

5. Pose libre sur bâtiment ou partie de bâtiment

Les dalles sont posées sans être liées à leur support (c'est-à-dire *sans colle/mortier de pose*) et à joints ouverts sur un lit de pose constitué de gravillon roulé lavé 4/8 mm ou de gravillon concassé lavé 4/8 mm. Remarque : la pose libre sur bâtiment ou partie de bâtiment s'inscrit dans le champ d'application de la norme SIA 271 «Étanchéité des bâtiments» où il est qualifié de *revêtement fermé*.

Avantages

- Évacuation des eaux météoriques facilitée grâce aux joints ouverts
- Remplacement ou repositionnement facile des dalles endommagées ou déplacées à cause du tassement ou autre
- Pas de problèmes de joints décolorés, salis ou fissurés, les joints n'étant pas remplis
- Pose peu tributaire de la saison ou des intempéries

Inconvénients

- Risque d'apparition de mauvaises herbes dans les joints
- Dalles non solidaires du lit de pose, et donc plus enclines à bouger sous la charge
- À long terme, tassements et déplacements de certaines dalles possibles à cause de la tendance des sols meubles à s'affaisser avec le temps (cf. chapitre 13)

5.1. Support

Au-dessus de locaux, l'étanchéité du fond doit être réalisée par une entreprise spécialisée conformément à la norme SIA 271. Le fond doit présenter une pente minimale de 1,5% et avoir la capacité de charge requise. Les matériaux isolants doivent être suffisamment résistants à la compression pour supporter le dallage et ses utilisateurs.

Le support doit être protégé par une natte drainante (voir point 5.2).

Remarque : l'utilisation de nattes en granulat de caoutchouc recyclé ou similaires *n'est pas admise*.

5.2. Évacuation des eaux de surface

L'utilisation de nattes drainantes est *impérative* lorsque le dallage est posé libre sur un lit de gravillons au-dessus d'une surface étanchéifiée. D'après les normes, la natte drainante doit avoir une épaisseur minimale de 10 mm, mais il est cependant recommandé d'utiliser une natte doublée de non-tissé de 16 mm.

Recommandation: un film PE de 0,2 mm d'épaisseur placé sous la natte drainante améliore la performance de drainage sur les surfaces dotées de lés d'étanchéité bitume polymère (LBP).

ATTENTION: sur les toitures inversées, il est impératif d'utiliser un film *perméable à la diffusion*, face ouverte vers le bas. Les films plastiques conventionnels, non perméables à la diffusion, ne conviennent pas.

5.3. Lit de pose

Pour le lit de pose, utiliser du gravillon roulé lavé 4/8 mm ou du gravillon concassé lavé 4/8 mm, en couche de 30 à 50 mm d'épaisseur (dans le champ d'application de la norme SIA 271: 80 mm max.). Après la pose des dalles, la couche doit être compactée de manière adéquate (p. ex. frapper les dalles avec un marteau en caoutchouc).

5.4. Pente

Pour les dalles céramiques / grès cérame posées libres sur un support relevant de la norme SIA 271, la pente de la surface du revêtement fini, mesurée dans la ligne de plus grande pente, doit être d'au moins 1,5%. L'eau doit s'écouler loin de la façade et des seuils de portes-fenêtres et de portes. Lorsque la texture de la surface du revêtement est granuleuse, il est recommandé de prévoir une pente plus grande. L'eau stagnante à la surface n'est pas un défaut lié à la qualité des dalles et/ou de la mise en place (cf. chapitre 13).

5.5. Choix des dalles

Conformément au point 2.1

5.6. Joints dans la surface du dallage

Afin d'éviter des dommages sur le bord des dalles à cause de la dilatation (sous l'effet des variations de température), il est *impératif de laisser un joint entre les dalles* en céramique / grès cérame. Elles ne doivent donc pas être posés bord à bord.

L'utilisation de croisillons d'écartement fiables, c'est-à-dire fixés sur une rondelle ou une plaque, permet d'assurer une largeur de joints entre 3 mm et 8 mm*. L'utilisation de croisillons d'écartement simples, c'est à dire sans rondelle ni plaque, n'est pas admise.

5.7. Joints de raccordement

Les variations de température (réchauffement et refroidissement de la surface du revêtement) exercent des contraintes importantes sur les matériaux de construction. Sous l'effet de la dilatation et du retrait des dalles en céramique / grès cérame et des autres matériaux, des tensions apparaissent dans la structure du revêtement, qui doivent pouvoir être absorbées.

Entre le dallage et les parties de construction montantes, un joint de raccordement de 10 mm minimum doit être ménagé.

Détails, voir fiche technique ASEPP, n° 72 / 2017 et art. 2.9.5.5, norme SIA 271.

Pour les revêtements de sol à joints ouverts, le joint de raccordement peut être garni d'un profilé spécialement développé pour cette utilisation (p. ex. en acier inoxydable). Cependant, ce profilé doit impérativement permettre l'écoulement de l'eau, l'échange d'air et l'accessibilité pour les travaux de nettoyage ou d'entretien.

5.8. Résistance au déplacement

Les dalles du revêtement ne doivent pas bouger à l'utilisation et il convient de s'en assurer, si nécessaire en prenant des mesures constructives (bordures) ou en recourant à des moyens auxiliaires (sous-couche antidérapante, dispositif de blocage ou autre).

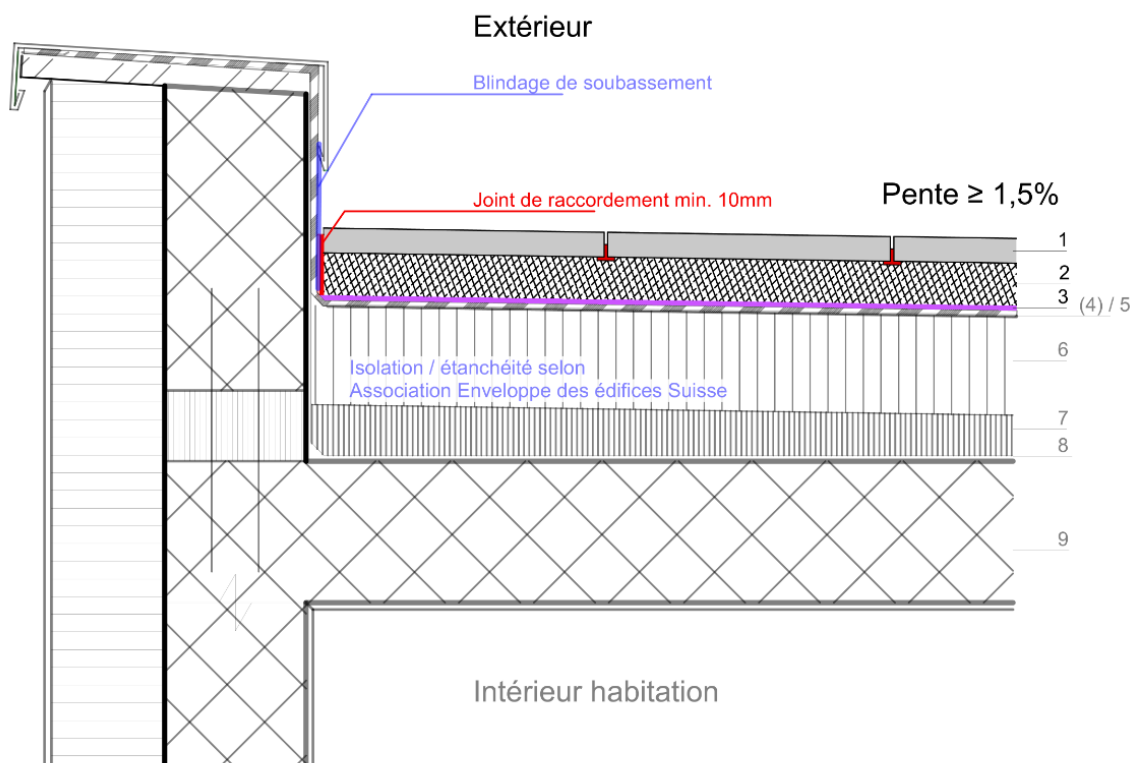
* Les joints (8 mm–25 mm) sont réputés être des points de coincement pour les doigts (interprétation de la documentation technique 2.348 du bpa «Aires de jeu»).

5.9. Dessins en coupe: pose libre sur bâtiment / partie de bâtiment

5.9.1. Dessin en coupe: bordure de toit

Pose libre sur bâtiment / partie de bâtiment

Bordure de toit



Construction:

- 1 - Dalles en céramique / grès cérame (joints ouverts, 3mm - 8mm))
- 2 - Lit de pose min. 30mm (granulat: 4-8mm, lavé)
- 3 - Natte drainante (recommandation : épaisseur min. 16mm, doublée de non-tissé)
- 4 - ((Feuille PE 0,2mm, recommandée sur lés LBP)
- 5 - Étanchéité, pente $\geq 1,5\%$
- 6 - Isolation thermique
- 7 - Couche isolante en pente
- 8 - Barrière vapeur
- 9 - Dalle en béton armé

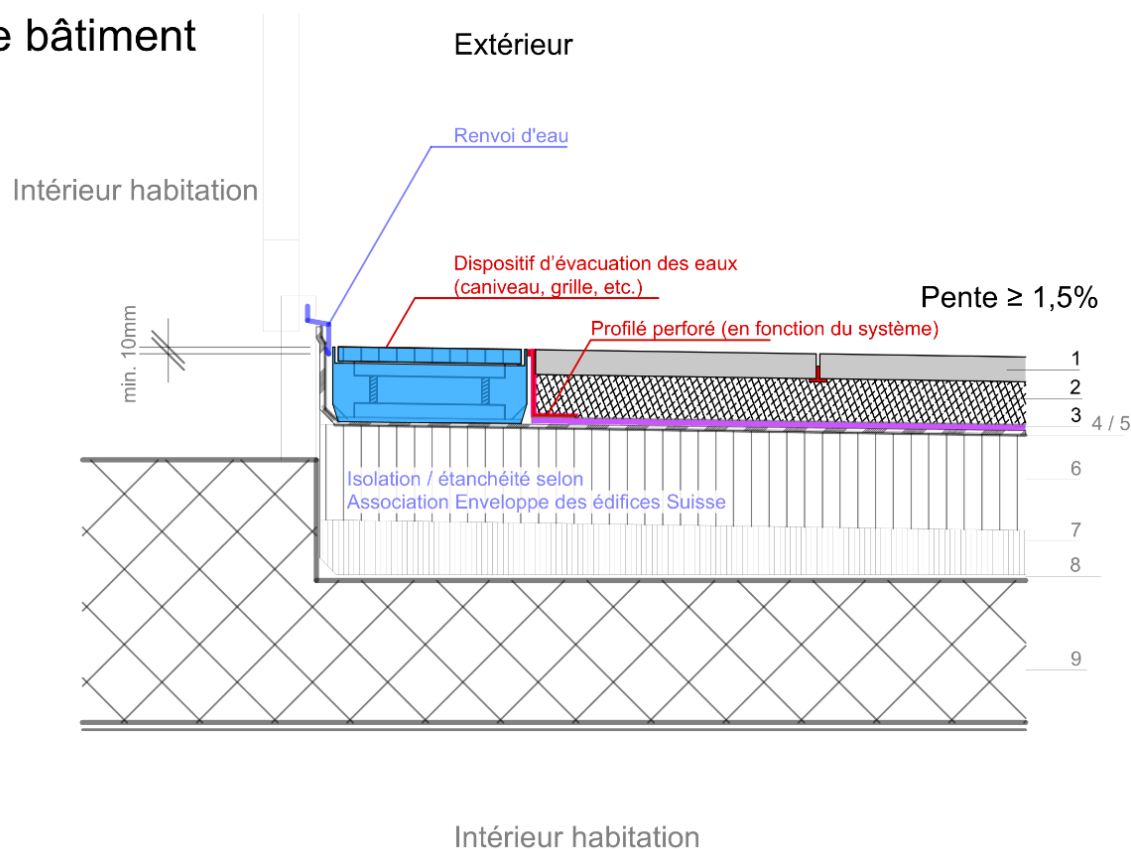
5.9.2. Dessin en coupe: raccord de porte

Pose libre sur bâtiment / partie de bâtiment

Raccord de porte

Construction:

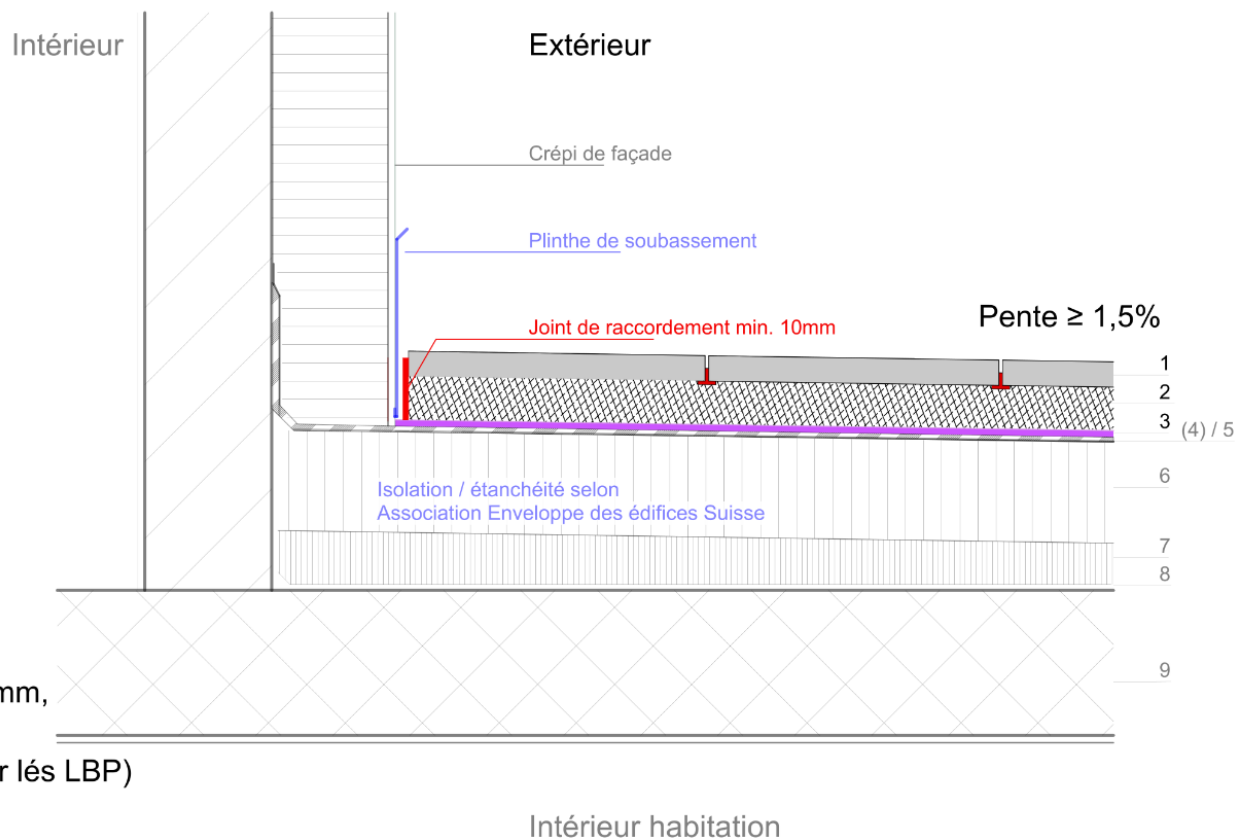
- 1 - Dalles en céramique / grès cérame (joints ouverts, 3mm - 8mm)
- 2 - Lit de pose min. 30mm (granulat: 4-8mm, lavé)
- 3 - Natte drainante (recommandation : épaisseur min. 16mm, doublée de non-tissé)
- 4 - (Feuille PE 0,2mm, recommandée sur lés LBP)
- 5 - Étanchéité, pente $\geq 1,5\%$
- 6 - Isolation thermique
- 7 - Couche isolante en pente
- 8 - Barrière vapeur
- 9 - Dalle en béton armé



5.9.3. Dessin en coupe: raccord mural

Pose libre sur bâtiment / partie de bâtiment

Raccord mural



Construction:

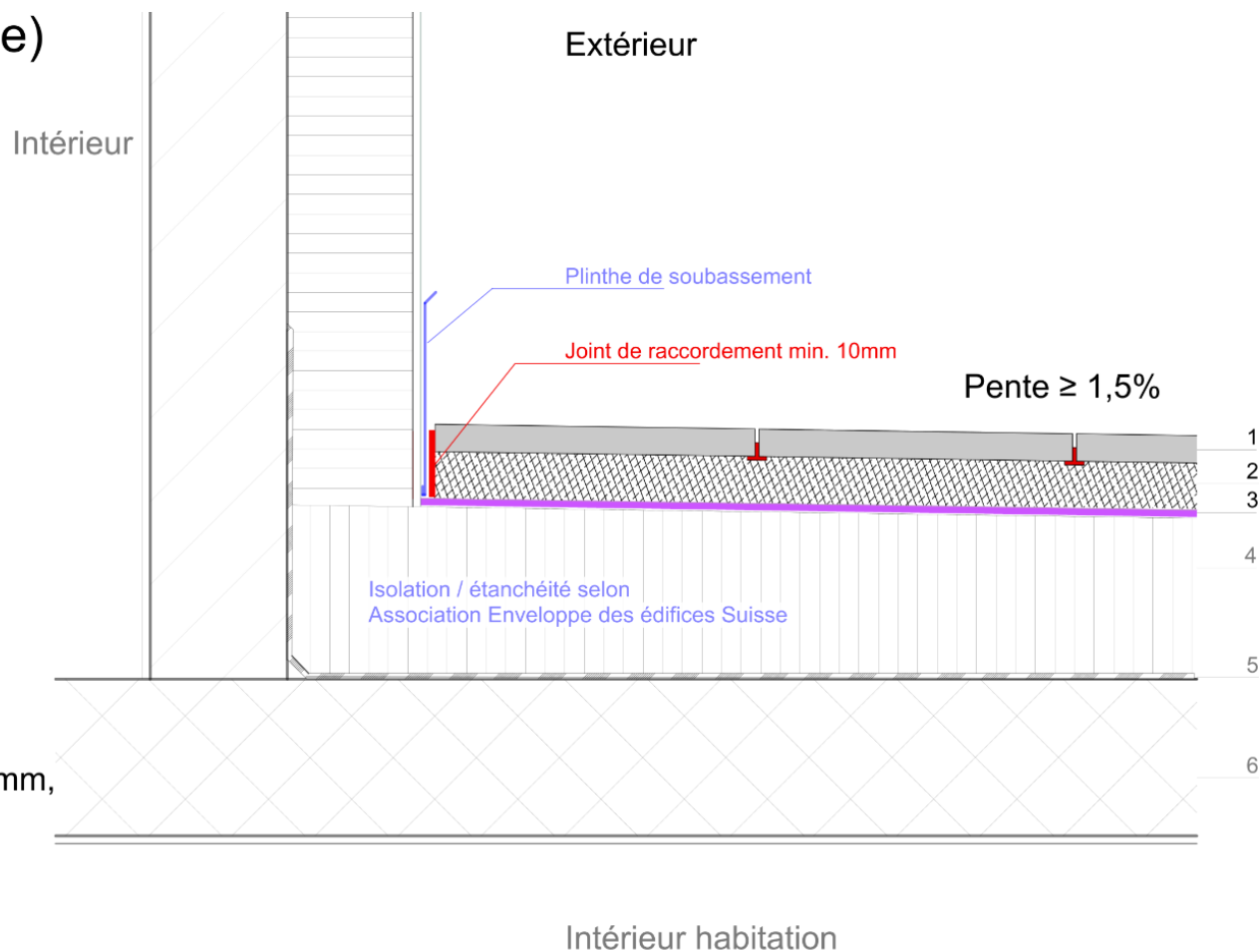
- 1 - Dalles en céramique / grès cérame (joints ouverts, 3mm - 8mm)
- 2 - Lit de pose min. 30mm (granulat: 4-8mm, lavé)
- 3 - Natte drainante (recommandation: épaisseur min. 16mm, doublée de non-tissé)
- 4 - (Feuille PE 0,2mm, recommandée sur lés LBP)
- 5 - Étanchéité, pente $\geq 1,5\%$
- 6 - Isolation thermique
- 7 - Couche isolante en pente
- 8 - Barrière vapeur
- 9 - Dalle en béton armé

5.9.4. Dessin en coupe: raccord mural (toiture inversée)

Raccord mural (toiture inversée)

Construction:

- 1 - Dalles en céramique / grès cérame (joints ouverts, 3mm - 8mm)
- 2 - Lit de pose min. 30mm (granulat: 4-8mm, lavé)
- 3 - Natte drainante ouverte à la diffusion (recommandation : épaisseur min. 16mm, doublée de non-tissé)
- 4 - Isolation thermique
- 5 - Étanchéité, pente $\geq 1,5\%$
- 6 - Dalle en béton armé



6. Pose libre sur systèmes porteurs ouverts (p. ex. sur plots)

Les dalles en céramique / grès cérame sont posées libres et à joints ouverts sur un système porteur ouvert tel que plots, rails, etc.

Remarque: lorsque ce dallage est posé au-dessus d'un ouvrage ou d'une partie d'ouvrage, il entre dans le champ d'application de la norme SIA 271 «Étanchéité des bâtiments» où il est qualifié de *revêtement ouvert (couche d'usure)*.

Avantages

- Évacuation des eaux météoriques facilitée grâce aux joints ouverts
- Remplacement ou repositionnement facile des dalles endommagées ou déplacées
- Pas de problèmes de joints décolorés, salis ou fissurés, les joints n'étant pas remplis
- Pose peu tributaire de la saison ou des intempéries

Inconvénients

- Du fait de l'absence de contact avec le sol et de leur faible capacité thermique, les dalles ventilées par le dessous sont particulièrement exposées à la formation de verglas
- Son creux

6.1. Support et évacuation des eaux

Au-dessus de locaux, l'étanchéité du fond doit être réalisée par une entreprise spécialisée conformément à la norme SIA 271. Le fond doit présenter une pente minimale de 1,5% et avoir la portance requise. Pour protéger cette étanchéité réalisée sur le chantier, une couche de protection résistante aux UV (à base de polyoléfinés thermoplastiques TPO/PP et $\geq 1,2$ mm) doit être mise en place. Lorsque les bords et les extrémités des lés ne sont pas collés, il est recommandé de les faire se recouvrir de 15 cm.

Remarque: l'utilisation de nattes en granulat de caoutchouc recyclé ou similaires *n'est pas admise*.

La cavité créée par les systèmes porteurs ouverts sous le revêtement de carrelage sert au drainage de surface.

Prescriptions de protection incendie AEAI (Association des établissements cantonaux d'assurance incendie [FAQ n°14-028]): si la largeur du joint dépasse 4 mm, une natte antifeu non tissée adéquate doit être mise en place.

6.2. Systèmes porteurs ouverts

En cas d'utilisation de systèmes porteurs standards, la résistance à la compression des matériaux isolants doit être adaptée à l'utilisation du dallage. Le nombre et la disposition des éléments porteurs sont fonction du format de dalle et des instructions des fabricants.

En cas de charge ponctuelle élevée (p. ex. sous bacs à plantes, jacuzzi, etc.) et/ou de contraintes dues à l'étanchéité ou à l'isolation, des supports de répartition de charge (p. ex. panneaux de répartition de charges) doivent être utilisés en accord avec la direction des travaux. Il est également possible de créer un évidement dans le revêtement et de placer la charge ponctuelle directement sur la couche de protection en prenant les mesures appropriées. Il incombe au maître d'ouvrage de clarifier ce point sans frais pour l'entrepreneur (art. 5 de la norme SIA 118).

6.3. Pente

Lorsqu'il est posé sur un système porteur ouvert et respecte les points 6.5 et 6.6, le dallage en céramique / grès cérame n'a pas besoin de présenter une surface en pente.

6.4. Choix des dalles

Conformément au point 2.1

6.5. Joints dans la surface du dallage

Afin d'éviter des dommages sur le bord des dalles à cause de la dilatation (sous l'effet des variations de température), il est *impératif de laisser un joint entre les dalles* en céramique / grès cérame. Elles ne doivent donc pas être posés bord à bord.

L'utilisation d'écarteurs fiables, généralement intégrés au système porteur, permet d'assurer une largeur de joints de 3 mm à 8 mm*.

6.6. Joints de raccordement

Les variations de température (réchauffement et refroidissement de la surface du revêtement) exercent des contraintes importantes sur les matériaux de construction. Sous l'effet de la dilatation et du retrait des dalles en céramique / grès cérame et des autres matériaux, des tensions apparaissent dans la structure du revêtement, qui doivent pouvoir être absorbées.

Entre le dallage et les parties de construction montantes, un joint de raccordement de 10 mm minimum doit être ménagé.

Détails, voir fiche technique ASEPP, n° 72 / 2017 et art. 2.9.5.5, norme SIA 271.

Pour les revêtements de sol à joints ouverts, le joint de raccordement peut être garni d'un profilé spécialement développé pour cette utilisation (p. ex. en acier inoxydable). Cependant, ce profilé doit impérativement permettre l'écoulement de l'eau, l'échange d'air et l'accessibilité pour les travaux de nettoyage ou d'entretien.

* Les joints (8 mm–25 mm) sont réputés être des points de coincement pour les doigts (interprétation de la documentation technique 2.348 du bpa «Aires de jeu»).

6.7. Dessins en coupe: pose libre sur systèmes porteurs ouverts (p. ex. plots)

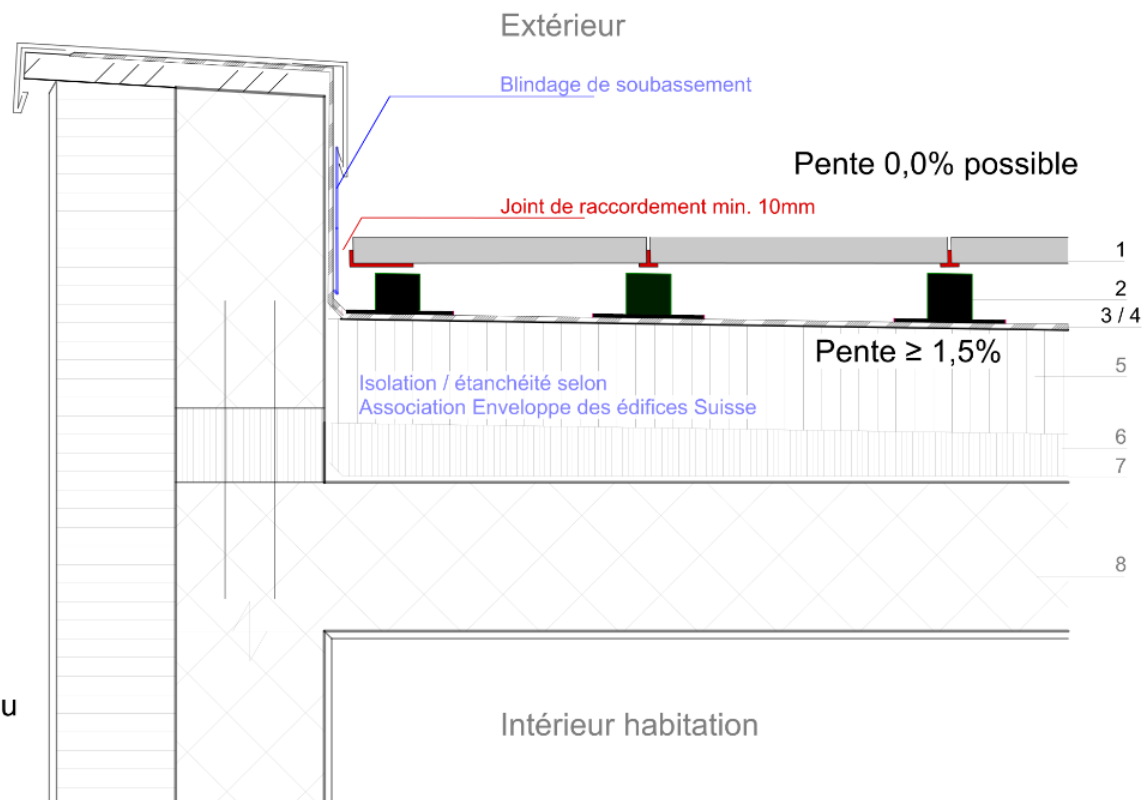
6.7.1. Dessin en coupe: bordure de toit

Pose libre sur systèmes porteurs ouverts
(p.ex. plots)

Bordure de toit

Construction:

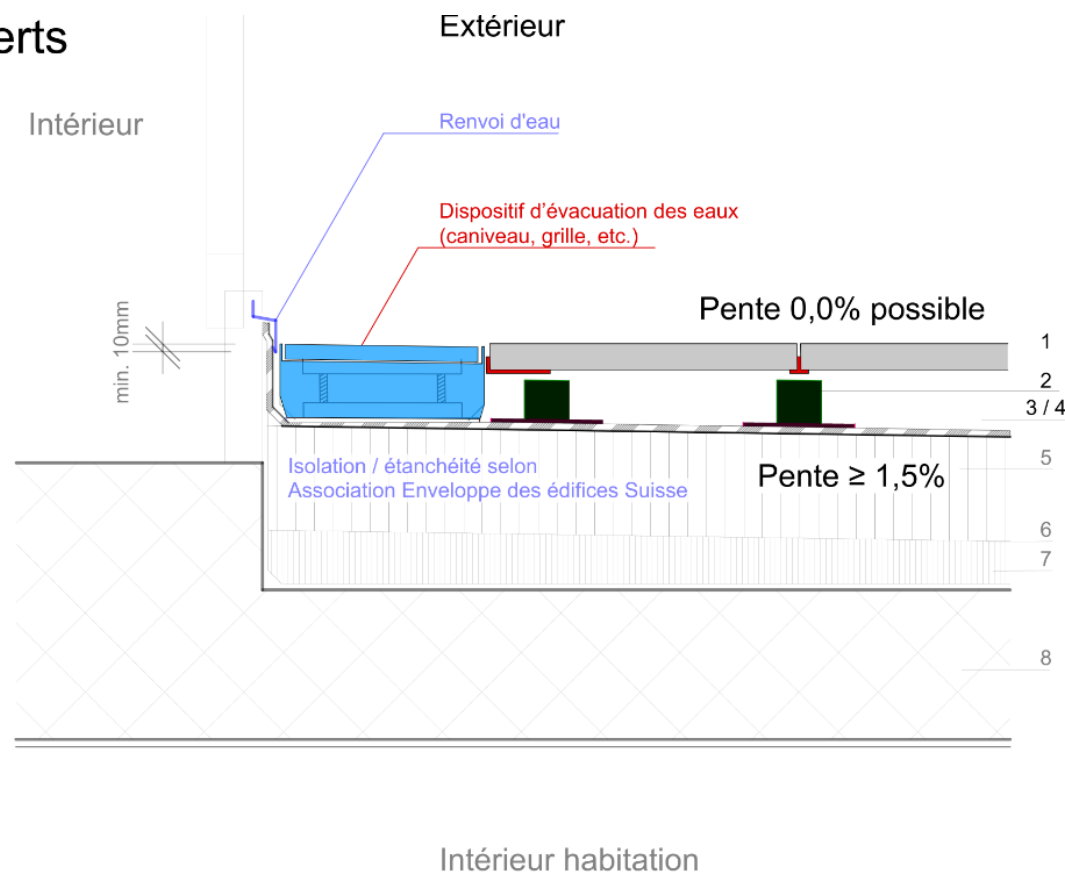
- 1 - Dalles en céramique / grès cérame (joints ouverts, 3mm - 8mm)
- 2 - Système porteur ouvert (selon les cas, avec plaque de répartition de la charge)
- 3 - Couche de protection 1,2mm + natte antifeu si joints > 4mm
- 4 - Étanchéité, pente $\geq 1,5\%$
- 5 - Isolation thermique (attention aux charges ponctuelles)
- 6 - Couche isolante en pente
- 7 - Barrière vapeur
- 8 - Dalle en béton armé



6.7.2. Dessin en coupe: raccord de porte

Pose libre sur systèmes porteurs ouverts
(p.ex. plots)

Raccord de porte



Construction:

- 1 - Dalles en céramique / grès cérame (joints ouverts, 3mm - 8mm)
- 2 - Système porteur ouvert (selon les cas, avec plaque de répartition de la charge)
- 3 - Couche de protection 1,2mm + natte antifeu si joints > 4mm
- 4 - Étanchéité, pente $\geq 1,5\%$
- 5 - Isolation thermique (attention aux charges ponctuelles)
- 6 - Couche isolante en pente
- 7 - Barrière vapeur
- 8 - Dalle en béton armé

6.7.3. Dessin en coupe: raccord mural

Pose libre sur systèmes porteurs ouverts
(p.ex. plots)

Raccord mural



Construction:

- 1 - Dalles en céramique / grès cérame (joints ouverts, 3mm - 8mm)
- 2 - Système porteur ouvert (selon les cas, avec plaque de répartition de la charge)
- 3 - Couche de protection 1,2mm + natte antifeu si joints > 4mm
- 4 - Étanchéité, pente $\geq 1,5\%$
- 5 - Isolation thermique (attention aux charges ponctuelles)
- 6 - Couche isolante en pente
- 7 - Barrière vapeur
- 8 - Dalle en béton armé

7. Pose collée sur couche de répartition de charge drainante

Les dalles en céramique / grès cérame sont collées, au moyen d'un mortier de pose («colle»), à la couche de répartition de charge drainante (couche porteuse en béton drainant).

Remarque: s'il est utilisé sur des bâtiments / des parties de bâtiment, ce type de pose s'inscrit dans le champ d'application de la norme SIA 271 «Étanchéité des bâtiments» où il est qualifié de *revêtement fermé (couche d'usure)*.

Avantages

- Le revêtement, solidarisé avec la couche porteuse, forme une unité stable
- Exécution possible avec joints ouverts (recommandée) ou joints fermés (nécessite des clarifications spécifiques)
- Les joints fermés ne laissent pousser aucune mauvaise herbe tant qu'ils sont en bon état

Inconvénients

- Surcroît de travail pour les réparations, par exemple lorsqu'il faut remplacer des dalles
- Dans un dallage à joints fermés, les joints de dilatation, de fractionnement et de raccord en mastics d'étanchéité élastiques sont visibles
- Pente de 1,5% min.: évacuation des eaux possible exclusivement sur la surface de revêtement
- Pose dépendante de conditions météorologiques favorables

7.1. Couche de fondation / support

La pose collée sur couche drainante nécessite une couche de fondation / support solide, indéformable et résistant aux intempéries (dalle en béton coulé sur place, construction métallique, fondation en gravier selon la norme SIA 318, dalle en béton drainant [200kg de ciment/m³, granulométrie 16/32 mm], etc.)

Au-dessus de locaux, l'étanchéité du fond doit être réalisée par une entreprise spécialisée conformément à la norme SIA 271. Le fond doit présenter une pente minimale de 1,5% et avoir la portance requise. La résistance à la compression des matériaux isolants doit être adaptée à l'utilisation du dallage.

La couche d'étanchéité du support doit être protégée par une natte drainante (voir point 7.2).

Remarque: l'utilisation de nattes en granulat de caoutchouc recyclé ou similaires *n'est pas admise*.

7.2. Drainage sur support étanchéifié

La pose d'une natte drainante est *impérative* lorsque le revêtement de sol est posé sur une couche de béton drainante, elle-même située sur un support étanchéifié. D'après les normes, la natte drainante doit avoir une épaisseur minimale de 10 mm, mais il est cependant recommandé d'utiliser une natte doublée de non-tissé de 16 mm.

Recommandation: un film PE de 0,2 mm d'épaisseur placé sous la natte drainante améliore la performance de drainage sur les surfaces dotées de lés d'étanchéité à base de bitume polymère.

ATTENTION: sur les toitures inversées, il est impératif d'utiliser un film *perméable à la diffusion*, face ouverte vers le bas. Les films plastiques conventionnels, non perméables à la diffusion, ne conviennent pas.

7.3. Drainage sur couche de fondation non liaisonnée

La pose d'une natte drainante n'est en principe pas nécessaire lorsque le revêtement de sol est posé sur une couche de béton drainante, elle-même située sur une couche de fondation non liaisonnée en gravier. Les exceptions doivent faire l'objet d'un projet spécifique à l'objet.

7.4. Lit de pose (béton drainant)

Dans tous les cas, un mortier de pose approprié («colle») doit être appliqué au dos des dalles. La pose se fait sur un lit de béton drainant (lié au ciment ou à la résine) qui sert en même temps de couche de répartition de charge. Faire soi-même le mélange des granulats ou utiliser un produit fini à mélanger avec de l'eau, mais toujours en suivant les recommandations des fabricants.

Recette de béton drainant lié au ciment* ayant fait ses preuves

Granulat	Gravillon roulé 4/8 mm (recommandé) ou gravillon concassé lavé 4/8 mm
Liant	Minéral (ciment*)
Mélange	150-200 kg-ciment par m ³
Épaisseur	Min. 50 mm sur support étanchéifié ou dalle de béton coulée sur place Min. 100 mm sur couche de fondation non liée

* Utiliser toujours des types de ciment à faible teneur en chaux soluble (p. ex. ciment pouzzolane ou de trass [$> 40\%$]) pour réduire la formation d'efflorescences (calcaires) et de concrétions.

Recette de béton drainant lié à la résine** ayant fait ses preuves

Granulat	Sable de quartz 3 mm – 5,6 mm
Liant	Bicomposant sur base de résine époxy
Mélange	1:20**
Épaisseur de couche	Min. 30 mm**

** Respecter impérativement les instructions du fabricant.

7.5. Pente

La surface du revêtement fini, et donc du lit de pose, doit présenter une pente de 1,5%. L'eau doit s'écouler loin de la façade et des seuils de portes-fenêtres et de portes. Lorsque la texture de la surface du revêtement est granuleuse, il est recommandé d'augmenter la pente. L'eau stagnante à la surface n'est pas un défaut lié à la qualité des dalles et/ou de la mise en place (cf. chapitre 13).

Toutes les couches (plate-forme, couche de fondation, couche de base, couche d'usure) doivent être drainantes et présenter une pente au moins équivalente, en direction et en inclinaison, à celle de la surface du dallage fini (respectivement du toit plat).

7.6. Choix des dalles

Conformément au point 2.1

7.7. Variantes de collage des dalles

7.7.1. Sur couche de répartition de charge durcie (var. 1)

Appliquer une bonne couche de colle sur toute la surface du dos de la dalle (env. 3-4 mm) à l'aide d'une truelle crantée pour épaisseur moyenne. Poser la dalle en place *sur la couche durcie de béton drainant*. Le collage est effectué selon la méthode du «buttering», c'est-à-dire que seul le dos des dalles est enduit de colle. Veiller à ne pas recouvrir les zones des joints de colle afin que les eaux météoriques puissent s'infiltrer à travers le mortier drainant.

Utiliser une colle recommandée par le fabricant et conforme à la norme SN EN 12002/12004, de la classe C2 F S2 ou C2 E S2 (principalement bicomposante, résistant à la saponification). Les instructions du fabricant doivent être respectées dans tous les cas.

7.7.2. Sur couche de répartition de charge fraîche / mouillé sur mouillé (var. 2)

Conformément à la méthode du «buttering» (voir au point précédent), appliquer une couche de 3 à 4 mm de colle sur tout le dos de la dalle avec une colle de classe C2 E2 selon SN EN 12002/12004 et en respectant les indications du fabricant. Poser la dalle en place sur la *couche fraîche de béton drainant* et ajuster sa hauteur au marteau en caoutchouc.

7.8. Joints dans la surface du dallage

7.8.1. Joints ouverts

Afin d'éviter des dommages sur le bord des dalles à cause de la dilatation (sous l'effet des variations de température), il est *impératif de ménager un joint entre les dalles* en céramique / grès cérame. Elles ne doivent donc pas être posés bord à bord.

Dans le cas d'un dallage collé avec des joints ouverts de 3 mm à 8 mm*, il est nécessaire de prévoir des joints de fractionnement et de reprendre tous les joints de séparation existant sur le support.

7.8.2. Joints fermés

Le jointoiement est effectué après séchage du mortier de pose («colle»).

Pour des raisons techniques, les joints garnis d'un matériau non-élastique doivent présenter une largeur d'au moins 5 mm.

Le matériau de jointoiement doit être conforme à la classe de qualité CG2 selon EN 13888. Utiliser si possible (en fonction de la température ambiante) des mortiers pour joints à prise rapide et à faible teneur en composants solubles ou faible teneur en hydroxyde de calcium. Il s'agit en général de mélanges sous forme de poudre, préfabriqués en usine.

Il est également possible d'utiliser les profilés de joints disponibles sur le marché et conçus spécifiquement pour ce domaine d'application. Cependant, il faut mentionner que ces profilés n'ont pas encore fait leurs preuves en pratique dans la durée. Les instructions du fabricant doivent être respectées dans tous les cas.

Lorsque la surface du dallage est jointoyée, il est impératif de prévoir des joints de fractionnement (voir point 7.10) et de reprendre les joints de dilatation / joints de séparation existants.

7.9. Joints de raccordement

Les variations de température (réchauffement et refroidissement de la surface du revêtement) exercent des contraintes importantes sur les matériaux de construction. Sous l'effet de la dilatation et du retrait des dalles en céramique / grès cérame et des autres matériaux, des tensions apparaissent dans la structure du revêtement, qui doivent pouvoir être absorbées.

Entre le dallage et les parties de construction montantes, un joint de raccordement de 10 mm minimum doit être ménagé.

Détails, voir fiche technique ASEPP, n° 72 / 2017 et art. 2.9.5.5, norme SIA 271.

Dans le cas des revêtements de dalles à joints fermés, les joints de raccordement doivent être réalisés avec un mastic élastique. La compatibilité des matériaux doit être vérifiée au préalable. Les joints fermés avec des mastics élastiques *ne constituent pas* une mesure d'étanchéité. Ils sont exposés à des influences chimiques et/ou physiques et peuvent donc se fissurer.

7.10. Joints de fractionnement

Les variations de température (réchauffement et refroidissement de la surface du revêtement) exercent des contraintes importantes sur les matériaux de construction. Sous l'effet de la dilatation et du retrait des dalles en céramique / grès cérame et des autres matériaux, des tensions apparaissent dans la structure du revêtement, qui doivent pouvoir être absorbées.

Dans le cas de revêtements à structure rigide, il est nécessaire de créer des joints de fractionnement pour détendre le revêtement. Les champs délimités par un joint de fractionnement doivent être bien séparés, donc le mortier de pose des dalles d'un champ ne doit pas non plus empiéter sur le champ voisin. La largeur des joints de fractionnement est d'au moins 5 mm et doit être reprise au niveau de la surface du dallage, au même endroit et dans la même largeur.

* Les joints de 8 à 25 mm sont considérés comme des points de coincement pour les doigts (interprétation de la documentation technique 2.348 du bpa "Aires de jeux").

Fiche technique

Paysagisme

Dans le cas de revêtements à joints fermés, les joints de fractionnement doivent être exécutés avec un mastic élastique. La compatibilité des matériaux doit être vérifiée au préalable. Les joints fermés par des mastics élastiques ne constituent pas une mesure d'étanchéité. Ils sont exposés à des influences chimiques et/ou physiques et peuvent donc se fissurer.

Les joints de fractionnement doivent être continus et si possible former des champs de 2 à 5 m de côté, en fonction du matériau, de la couleur et du format des dalles. Le rapport longueur-largeur des champs délimités par les joints de fractionnement doit être de 2 à 1 au maximum.

Remarque: lorsque les joints sont décalés plutôt qu'en croix, les joints de délimitation de champ nécessaires forment des lignes droites continues qui *rompent avec la régularité du dessin de la surface du dallage*.

La disposition des joints de fractionnement dépend de la taille et de la forme de la surface dallée. Leur écartement est fonction de la modification de longueur attendue en raison des changements de températures (p. ex. ensoleillement) et de la couleur du revêtement.

Lorsque le dallage forme des angles rentrants ou sortants, des joints de fractionnement supplémentaires doivent être réalisés.

7.11. Joints de dilatation / joints de séparation du bâtiment

Les joints de dilatation / séparation traversent *toutes* les sections porteuses et non porteuses de l'ouvrage / du bâtiment. Ils doivent être repris dans le revêtement de sol, aux mêmes endroits et dans la largeur prévue par les plans d'exécution du gros-œuvre.

Les joints de dilatation / séparation doivent être fermés par un matériau déformable approprié (p. ex. matériau de jointoyage élastique, mastics) ou par des profilés pour joints spécifiques.

7.12. Raccord aux éléments porteurs métalliques

Les liants à base de ciment *ne doivent pas* entrer en contact avec des éléments métalliques.

Sauf si elles sont entièrement fabriquées en acier inoxydable V2A ou V4A, les pièces métalliques (poutres, garde-corps, poteaux, etc.) doivent être protégées durablement contre la corrosion. Pour ce faire, prévoir une structure anticorrosion conforme et faire réaliser les étanchéités correspondantes par un ou une spécialiste de la protection des bâtiments.

Les joints fermés entre le dallage et des éléments de construction métalliques ne doivent être réalisés qu'avec des matériaux d'étanchéité élastiques à réticulation neutre. En règle générale, les matériaux en silicone compatible avec la pierre naturelle conviennent. Dans tous les cas, les instructions du fabricant doivent être suivies à la lettre.

7.13. Dessins en coupe: pose collée sur couche de répartition de charge drainante

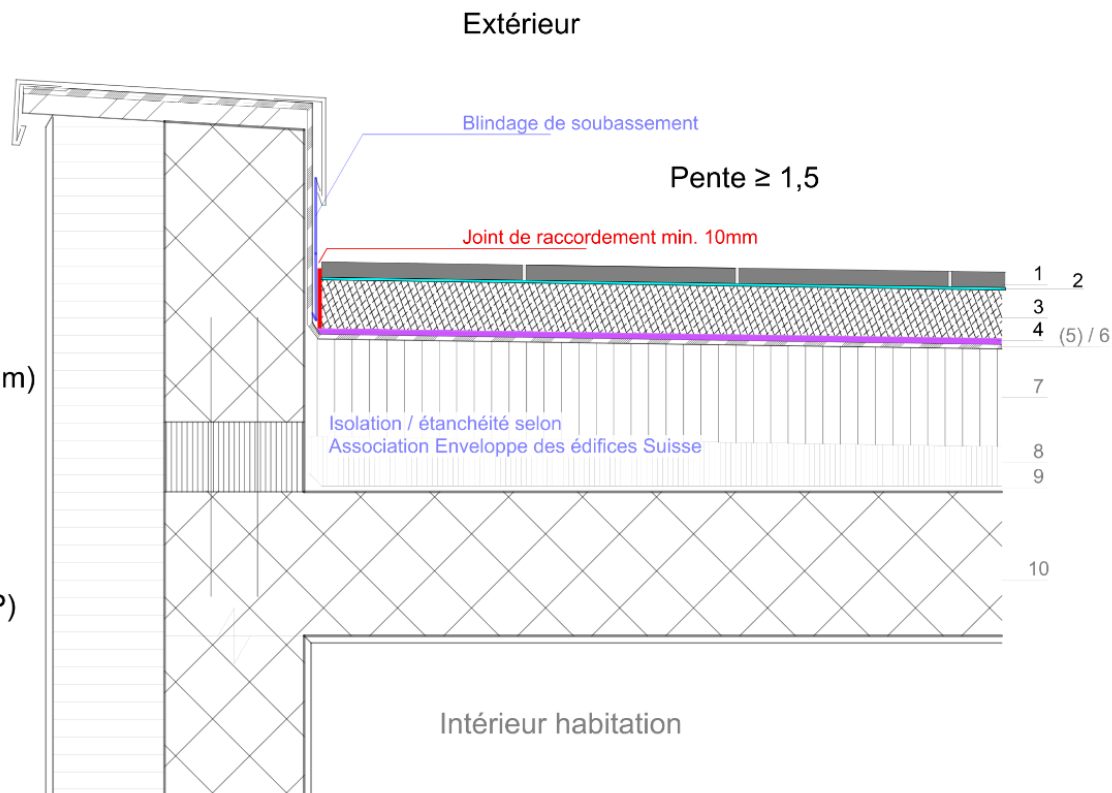
7.13.1. Dessin en coupe: bordure de toit

Pose collée sur couche de répartition de charge drainante

Bordure de toit

Construction:

- 1 - Dalles en céramique / grès cérame
(joints ouverts 3mm - 8mm ou fermés min. 5mm)
- 2 - Mortier de pose («colle»)
- 3 - Lit de pose en béton drainant
- 4 - Natte drainante
(recommandation : épaisseur min. 16mm,
doublée de non-tissé)
- 5 - (Feuille PE 0,2mm, recommandée sur lés LBP)
- 6 - Étanchéité, pente $\geq 1,5\%$
- 7 - Isolation thermique
- 8 - Couche isolante en pente
- 9 - Barrière vapeur
- 10 - Dalle en béton armé



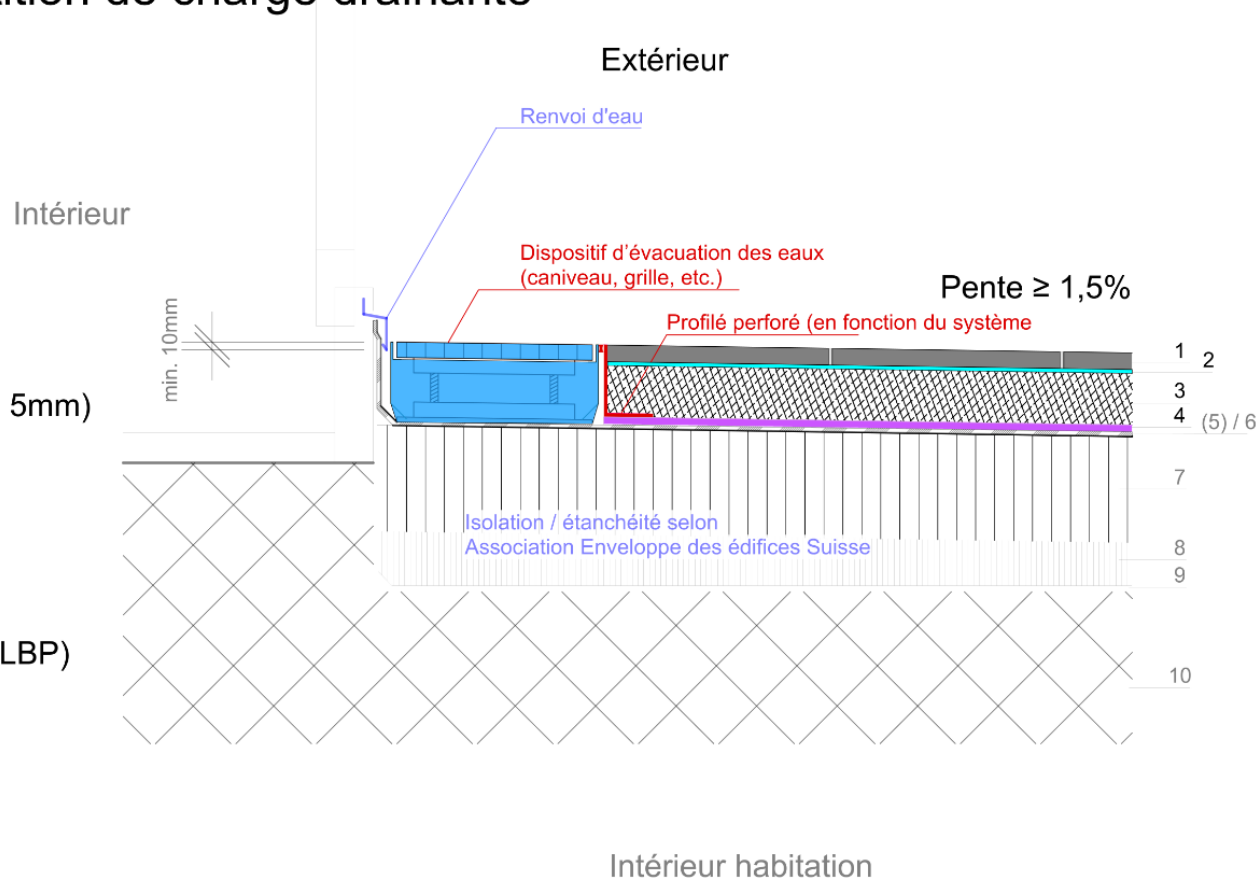
7.13.2. Dessin en coupe: raccord de porte

Pose collée sur couche de répartition de charge drainante

Raccord de porte

Construction:

- 1 - Dalles en céramique / grès cérame (joints ouverts 3mm - 8mm ou fermés min. 5mm)
- 2 - Mortier de pose («colle»)
- 3 - Lit de pose en béton drainant
- 4 - Natte drainante (recommandation : épaisseur min. 16mm, doublée de non-tissé)
- 5 - (Feuille PE 0,2mm, recommandée sur lés LBP)
- 6 - Étanchéité, pente $\geq 1,5\%$
- 7 - Isolation thermique
- 8 - Couche isolante en pente
- 9 - Barrière vapeur
- 10 - Dalle en béton armé



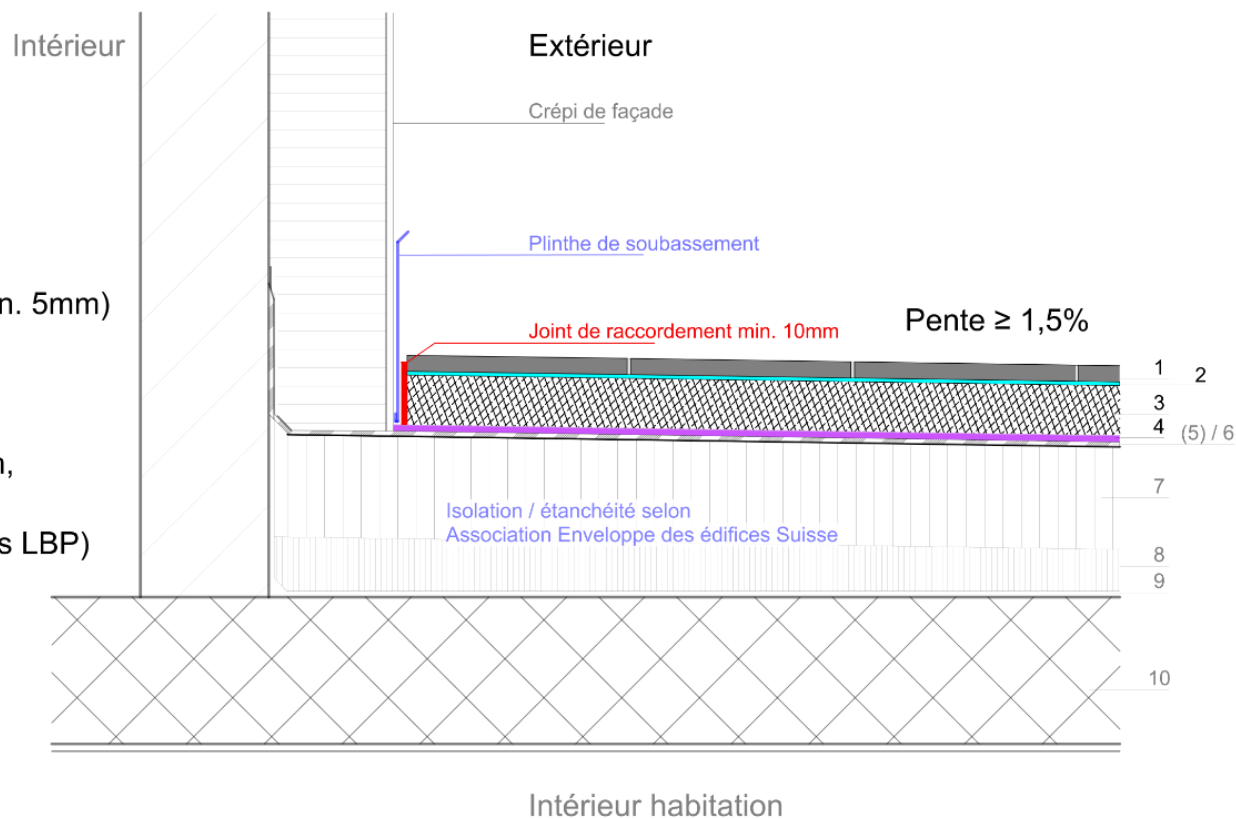
7.13.3. Dessin en coupe : raccord mural

Pose collée sur couche de répartition de charge drainante

Raccord mural

Construction:

- 1 - Dalles en céramique / grès cérame
(joints ouverts 3mm - 8mm ou fermés min. 5mm)
- 2 - Mortier de pose («colle»)
- 3 - Lit de pose en béton drainant
- 4 - Natte drainante
(recommandation : épaisseur min. 16mm,
doublée de non-tissé)
- 5 - (Feuille PE 0,2mm, recommandée sur lés LBP)
- 6 - Étanchéité, pente $\geq 1,5\%$
- 7 - Isolation thermique
- 8 - Couche isolante en pente
- 9 - Barrière vapeur
- 10 - Dalle en béton armé



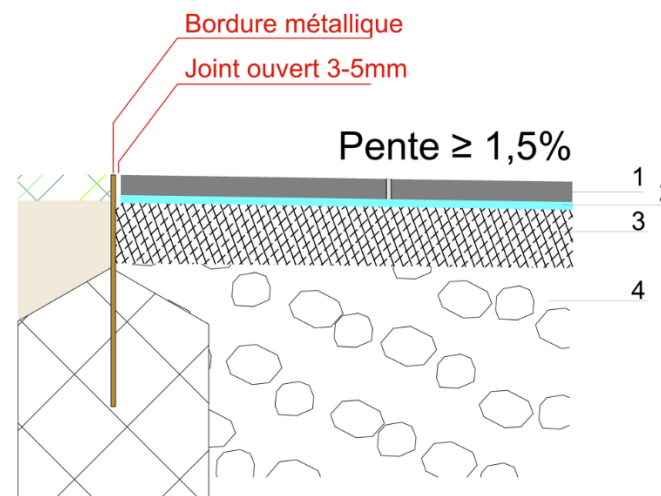
7.13.4. Dessin en coupe : raccord à surface végétalisée

Pose collée sur couche de répartition de charge drainante

Raccord à surface végétalisée (exemple)

Construction:

- 1 - Dalles en céramique / grès cérame (joints ouverts 3mm - 8mm ou fermés min. 5mm)
- 2 - Mortier de pose («colle»)
- 3 - Lit de pose en béton drainant
- 4 - Couche de fondation non liaisonnée selon SIA 318



8. Pose directe sur fond étanchéifié (en adhérence)

Les dalles en céramique / grès cérame sont posées *directement* sur des fonds étanchéifiés, non filtrants (dalle de béton coulée sur place, chape composite, etc.). **Ce type de pose n'est pas recommandé en extérieur.**

9. Pose sur escaliers

La pose de dalles en céramique / grès cérame sur des escaliers est possible à condition d'avoir les connaissances nécessaires et des clarifications sur le projet.

Cependant, du fait des caractéristiques des dalles en céramique / grès cérame détaillées au chapitre 3, en particulier le risque accru de blessure par chute, **il est déconseillé de revêtir les escaliers extérieurs de céramique / grès cérame pour des raisons de sécurité.**

10. Raccords et transitions

10.1. Raccords à surfaces végétalisées

Pose libre sur lit de gravillon

Lorsque les dalles sont posées libres sur un lit de gravillon, les bords du dallage doivent être maintenus en place par des mesures appropriées telles que :

- Profilés de bordure en matériau synthétique (pour réduire les déplacements latéraux)
- Construction de bordures
- Moyens auxiliaires (sous-couche antidérapante, dispositif contre les poussées, etc.)

Pose collée sur couche de répartition de charge drainante

Lorsque les dalles sont collées sur une couche de répartition de charge drainante, il est nécessaire d'empêcher la pénétration latérale de l'humidité (par analogie avec l'art. 2.4.4.6 de la norme SIA 318). Ceci peut être obtenu par l'application d'enduits appropriés à base de boue minérale étanche ou de bitume et/ou par la mise en place d'une natte anti-capillarité.

L'eau de pluie qui s'accumule sur le dallage doit pouvoir s'infiltrer facilement dans la zone de transition entre le bord du dallage et la surface végétalisée.

10.2. Raccords à éléments de construction montants

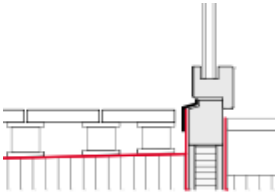
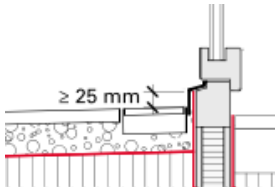
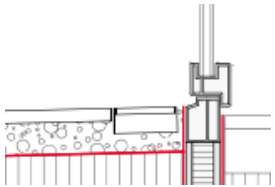
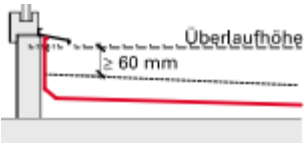
Un joint de raccordement continu d'au moins 10 mm de large doit être ménagé le long des éléments de construction montants. Lorsqu'un profilé recouvre ce joint, il ne doit pas gêner l'évacuation des eaux et les échanges d'air. Il doit également permettre le nettoyage dans le cadre de l'entretien.

Voir fiche technique «Zone de soubassement», ASEPP n°72

10.3. Seuil de porte-fenêtre / porte

Pour les portes-fenêtres sans seuil *et* avec dispositif intégré pour l'évacuation des eaux, les raccords avec le dallage doivent être planifiés spécialement en fonction de chaque projet. Règles différentes pour les surfaces couvertes, les balcons et les coursives selon l'art. 6.12 de la norme SIA 271.

Lorsque le dallage relève du **domaine d'application de la norme SIA 271**, les raccordements suivants sont possibles, en fonction de la structure du revêtement, du système d'évacuation de l'eau et de la construction du châssis de porte-fenêtre/porte :

Partie d'ouvrage	Seuil < 60 mm			Seuil ≥ 60 mm
	Revêtement ouvert ⁽¹⁾ Seuil < 60 mm	Revêtement fermé ⁽²⁾ Seuil ≥ 25 mm	Revêtement fermé ⁽²⁾ < 25 mm	
				
	Figure 14, norme SIA 271	Figure 12, norme SIA 271	Figure 13, norme SIA 271	Figure 4, norme SIA 271
Caniveau	Non requis	Impératif		Non requis
Cadre de porte-fenêtre ou de porte	Pas d'exigence		Résistant à l'humidité et au pourrissement, pas de bois ni de dérivé du bois	Pas d'exigence
Élargissement de cadre	Résistant à l'humidité et au pourrissement, pas de bois ni de dérivé du bois			Pas d'exigence
Profilé de protection (renvoi d'eau)	Le profilé de protection doit se prolonger d'au moins 10 mm sous la surface de la couche d'usure / du revêtement de sol.		Profilé de protection recommandé	

(1) Système porteur ouvert : joints ouverts d'au moins 3 mm, joint de raccordement ouvert ≥ 10 mm

(2) Revêtement fermé / couche d'usure : pose libre sur lit de pose, collée sur couche de répartition de charge drainante ou part de joint insuffisante

11. Réception de l'ouvrage et tolérances

Les irrégularités inhérentes au matériau des dalles augmentent les écarts et doivent être prises en compte. Lorsque les écarts dépassent les tolérances indiquées ci-dessous, la direction des travaux ou le maître d'ouvrage doit en être informé par écrit avant le début des travaux d'exécution.

Tolérance de désaffleurement

La tolérance de désaffleurement (appelé «crochet» dans la norme SIA 248) pour les revêtements en céramique / grès cérame à surface plane est de 1,5 mm max. Elle s'élève à 1 mm max. pour les dalles rectifiées.

Les irrégularités de surface inhérente au matériau des dalles doivent être prises en compte.

Remarque : certains dessins des joints, par exemple en croix, de même qu'une largeur de joint plus grande permettent d'atténuer les «crochets», c'est-à-dire les différences de hauteurs entre deux dalles adjacentes à cause de leur forme légèrement courbée.

Tolérance de planéité

Pour vérifier si les tolérances de planéité ont été respectées, utiliser une latte ou une règle de maçon.

Distance de mesure jusqu'à	0,4 m	1,0 m	2,0 m	4,0 m
Revêtements de sol horizontaux ou en pente, collés ou posés au mortier	+/- 2 mm	+/- 3 mm	+/- 4 mm	+/- 5 mm

Extrait tableau, norme SIA 248

Si les dalles présentent des inégalités de surface liées à la fabrication, celles-ci doivent être prises en considération.

Tolérance de coupe

Les normes ne traitent pas des tolérances à respecter pour la coupe des dalles, mais celles-ci peuvent être consignées dans un accord écrit entre le maître d'ouvrage ou la direction des travaux et l'entrepreneur.

De manière générale, il faut veiller à ce que les coupes soient propres, précises et régulières, tout en respectant les exigences en matière de raccords. L'écaillage des bords dû à l'utilisation de scies à disque et/ou de méthodes de travail non adaptées constitue un défaut.

12. Nettoyage et entretien

L'utilisation d'appareils à haute pression d'eau pour nettoyer les dallages est autorisée, à condition d'adapter la pression de manière à éviter tout dommage (porter une attention particulière aux joints). Les revêtements extérieurs doivent être régulièrement débarrassés des algues, de la mousse et de la végétation. Les produits de nettoyage et les traitements de protection ne doivent pas altérer les propriétés antidérapantes exigées. Respecter les instructions de nettoyage des fabricants (dalles, matériaux de jointoiement, produits de nettoyage).

Les joints réalisés à l'aide de mastics élastiques nécessitent un entretien et doivent donc faire l'objet d'un contrôle régulier. Au besoin, ils doivent être réparés ou refaits dans le cadre de travaux d'entretien, de maintenance et de réparation. Ces travaux sont exclus de la garantie pour les défauts.

Avec les années, les dallages peuvent présenter un tassement ou un léger déplacement dû à l'affaissement naturel du terrain. Cela ne constitue pas un défaut, dans la mesure où la pose du dallage a été faite correctement. La manière de remettre en place les dalles qui se sont déplacées doit être indiquée dans le plan d'entretien.

13. Responsabilités relatives aux défauts

Affaissement

Avec les années, les dallages peuvent présenter un tassement ou un léger déplacement dû à l'affaissement naturel du terrain. Cela ne constitue pas un défaut, dans la mesure où la pose du dallage a été faite correctement. La manière de remettre en place les dalles qui se sont déplacées doit être indiquée dans le plan d'entretien.

Humidité à la surface des dalles

En raison des tolérances inhérentes au matériau de fabrication (voir au chapitre 3) et de la tension superficielle de leur surface, les dalles en céramique/grès cérame ont tendance à rester mouillées (eau laissée par la pluie, la rosées, la neige, le brouillard, etc.) même lorsque le dallage présente la pente minimale exigée par les normes. Ce phénomène concerne en particulier les bords des dalles. Dans ce cas, l'eau présente à la surface *ne constitue pas un défaut* lié à la qualité des dalles et/ou à la technique de pose.

Différences de couleur des dalles

Afin d'éviter les différences de couleur, les revêtements de surfaces d'un seul tenant doivent être impérativement réalisés avec des *dalles provenant d'une même charge*. Les différences de couleur au sein de la même charge constituent un défaut.

Décollement de dalles

Le décollement de revêtements de dalles collés, sous l'effet de déformations ou de fissures dans le gros-œuvre postérieures à la pose du revêtement de sol, est exclu de la garantie pour les défauts.

Joints

L'aspect hétérogène des joints dû aux prescriptions techniques, aux différences de couleurs et aux fissures dans le mortier de jointoiment ou lorsque celui-ci se décolle du chant des dalles, ne constitue pas un défaut, tant que le matériau de jointoiment ne se détache pas des joints. Les joints réalisés à l'aide de mastics élastiques nécessitent un entretien et sont donc exclus de la garantie pour les défauts.

14. Information au client

Afin d'éviter erreurs et malentendus, il est vivement recommandé d'informer le client (p. ex. maître d'ouvrage) des caractéristiques des dalles en céramique / grès cérame *avant* l'acceptation du mandat. Pour des motifs de preuve, cette information devra être rédigée sous forme écrite (p. ex. dans les conditions préalables du contrat d'entreprise, un courrier d'information ou une convention d'utilisation) et signée.

15. Terminologie

Terme	Signification
Efflorescence	Voir « <i>efflorescences calcaire</i> »
bpa	Bureau de prévention des accidents bpa www.bpa.ch
Béton drainant	Parfois également appelé «mortier de drainage», «béton filtrant», «béton Monokorn». Béton hautement perméable, utilisé pour former la couche de répartition de charge située entre le support (p. ex. fondation en gravier) et les dalles. À mélanger soi-même ou disponible sous forme finie dans le commerce. Dans tous les cas, il convient de respecter les indications des fabricants des matériaux.
Bitume	Ce terme (<i>lat. pix temens = «poix visqueuse», «poix»</i>) désigne selon DIN EN 12597 des mélanges d'hydrocarbures obtenus par traitement du pétrole. Ils sont de teinte noire. Lorsque le bitume est appliqué comme couche d'étanchéité, le support doit être rigide et exempt d'agents antiadhérents, de poussières et de salissures.
Charge	La charge désigne une quantité donnée de marchandises qui présentent les mêmes caractéristiques et sont traitées ensemble dans un processus cohérent. Les marchandises sont produites, fabriquées ou conditionnées dans des conditions similaires. Dans la technique de production, une charge peut être qualifiée de lot.
Colle	Voir « <i>mortier de pose</i> »
Concave / convexe	Termes précisant le sens de la courbure d'une surface : Concave = creusée Convexe = bombée
Dalles rectifiées	Dalles retravaillées à un format précis après la cuisson.
Drainage de surface	Mesures prises pour permettre aux eaux qui s'accumulent sur une surface d'être évacuées et pour les empêcher de remonter par capillarité dans la structure construite (<i>cf. natte drainante</i>).
Efflorescences calcaires	Par effet d'aspiration capillaire, l'humidité peut pénétrer dans les couches supportant le dallage et y dissoudre l'hydroxyde de calcium contenu dans le mortier de pose («colle») ou le ciment. Cette humidité peut ensuite migrer à la surface ou dans les joints du dallage par capillarité. Lorsque l'eau s'évapore, les sels qu'elle contient cristallisent et forment une couche de carbonate de calcium insoluble dans l'eau qui apparaît sous forme de traces ou de dépôt blanchâtre.

Terme	Signification
Matériaux isolants	Collés ou en pose libre, résistants à la compression, les matériaux isolants (isolation thermique et/ou isolation acoustique) doivent être adaptés à l'usage prévu suivant leur type d'application. La tolérance à l'écrasement et à la dilatation de la couche d'isolation est de 2 mm max.
Mastic élastiques	Mastics pour joints sur base silicone, polyuréthane ou hybride, commercialisés sous forme de cartouches. Les joints fermés par des mastics élastiques ne constituent pas une mesure d'étanchéité. Ils sont exposés à des influences chimiques et/ou physiques et peuvent donc se fissurer. Les joints élastiques nécessitent un entretien. Ils doivent faire l'objet d'un contrôle régulier et sont exclus de la garantie pour les défauts.
Mortier de pose	Terme technique synonyme de «colle» ou «mortier-colle» pour carrelage/dallage. Mortier à base de ciment et enrichi d'adjuvants synthétiques dont l'utilisation garantit une adhérence sûre et durable entre le dallage et son support. Sa performance est essentiellement déterminée par sa capacité d'adhérence et sa résistance aux déformations. Pour les dallages en extérieur, utiliser un mortier de pose recommandé par le fabricant, de classe C2 F S2 ou C2 E S2 selon la norme SN EN 12002/12004, si possible bicomposant, insaponifiable.
Natte drainante	Natte fabriquée industriellement et prête à l'emploi dont la structure spéciale empêche la capillarité tout en collectant l'eau pour mieux l'évacuer. Une doublure en non-tissé sépare la natte proprement dite du lit de pose du dallage. Lorsque le dallage se trouve sur un support relevant du domaine d'application de la norme SIA 271, la couche drainante doit avoir une épaisseur minimale de 10 mm. Cependant, les praticiens recommandent d'utiliser une natte de 16 mm d'épaisseur, doublée de non-tissé (le feutre/le géotextile a tendance à s'encrasser et à se boucher avec le temps, car les pores se remplissent de boue et de calcaire). Important : sur une toiture inversée, utiliser <i>impérativement</i> un produit perméable à la diffusion.
Natte de protection contre les remontées capillaires	Voir « <i>natte drainante</i> »
Pont phonique	Liaison rigide entre le revêtement et le bâtiment, par laquelle les bruits d'impact, entre autres, sont transmis.
Système complet	Combinaison de différents produits testée par un fabricant dans le cadre d'une construction et d'une utilisation définies. Lorsque le système est mis en œuvre dans les règles, le fabricant en garantit le bon fonctionnement.

Terme	Signification
Toiture inversée	Dans le cas d'une toiture inversée, l'isolation thermique se trouve du côté humide de l'étanchéité et est donc exposée aux intempéries.

16. Références

Normes de la SIA

SIA 248 : 2016-12-01	«Carrelages – Revêtements en carreaux de céramique, verre et asphalte»
SIA 271 : 2021-11-01	«Étanchéité des bâtiments»
SIA 318 : 2009	«Aménagements extérieurs»
SIA 118 : 2013-01-01	«Conditions générales pour l'exécution des travaux de construction»
SIA 118/248 : 2006	«Conditions générales relatives aux carrelages»
SIA 118/318 : 2009	«Conditions générales relatives aux aménagements extérieurs»

Recommandations / bibliographie

Fiche technique n° 72 / 2017	Association Suisse des Entrepreneurs Plâtriers Peintres (ASEPP) «Conception et exécution du soubassement pour façades avec crépi extérieur ou isolation thermique extérieure crépie»
Documentation technique	Documentation technique n°2.032-2018 «Revêtements de sol : liste d'exigences», Bureau de prévention des accidents bpa

17. Crédit photo et dessins

Photo de couverture Diebold & Zraggen Gartenbau AG, Fislisbach

Dessins en coupe Dessins de base – Association Suisse du Carrelage (ASC)
Modification des dessins – JardinSuisse

Groupe de projet Technique GPT

Présidence
Technique

Marco Meier, Hitzkirch (LU)

Représentant de :

Comité professionnel Paysagisme, section

Fabrizio Gianoni, Brione s/M (TI)

GPT

Christoph Hofmann, Winterthour (ZH)

GPT

Mike Hürlimann, Jona (SG)

GPT

Martin Müller, Adligenswil (LU)

GPT

Felix Rusterholz, Zurich (ZH)

GPT

Peter Susewind, Rapperswil-Jona (SG)

GPT

Gian Treichler, Igis (GR)

GPT

Responsable de projet Martin Gerber, Safnern (BE)

Secrétariat central de JardinSuisse (JS)

Groupe de travail

Remo Bacchetta, Horw (LU)

Association Suisse du Carrelage (ASC)

Alain Diebold, Oberrohrdorf (AG)

Entrepreneur aménagement paysager /
expert JS

Mathias Donauer, Zofingen (AG)

Association Suisse du Carrelage (ASC)

Marcel Somandin, Schenkon (LU)

Entrepreneur aménagement paysager

JardinSuisse décline toute responsabilité quant aux préjudices pouvant résulter de l'utilisation de ce document.