

[carnet de chantier]



Guide de pose des produits de dallage

préfabriqués en béton

pour l'extérieur



Le présent document présente sous une forme synthétique les différents types de pose des produits de dallage préfabriqués en béton pour la réalisation de revêtement de sol extérieur.

Il traite notamment des caractéristiques requises des supports, des travaux préalables à la pose, des consignes de pose et du traitement des points singuliers des contrôles de réception et des conditions de mise en service.

Les phases d'exécution sont expliquées et illustrées.

Confier ces travaux à un professionnel offre les meilleures garanties de qualité.

sommaire

	Page
Domaine d'application	4
1 Pose scellée en extérieur	7
1.1 Pose scellée désolidarisée	7
1.2 Support	8
1.3 Conditions de réception du support	9
1.4 Âge minimal du support	10
1.5 Exécution des travaux préalables	11
1.6 Pose des produits de dallage	15
1.7 Points singuliers	23
1.8 Réception de l'ouvrage fini	31
2 Pose collée en extérieur	36
2.1 Support	36
2.2 Conditions de réception du support	37
2.3 Exécution des travaux préalables	40
2.4 Pose des produits de dallage	41
2.5 Points singuliers et finition	48
2.6 Pose des margelles de piscine	51
2.7 Réception de l'ouvrage fini	52
3 Pose sur lit de sable	57
3.1 Support	57
3.2 Lit de pose	58
3.3 Pose des produits de dallage	59
3.4 Réalisation des joints	61
3.5 Réception de l'ouvrage fini	61

Domaine d'application

Le présent document présente les différents types de pose des produits de dallage préfabriqués en béton pour la réalisation de revêtement de sol extérieur.

Type de locaux

Le choix des produits de dallage et de leur technique de pose dépend du type des locaux à réaliser.

Locaux à faibles sollicitations et à sollicitations modérées

Le document traite des locaux extérieurs qui sont assimilés aux locaux P3 et P4 du classement UPEC⁽¹⁾ : balcons, loggias, terrasses privatives et circulations piétonnes des locaux d'habitation ou d'activité.

Le document ne traite que des cas de terrasses, loggias et balcons non étanchés.

La pose de dallage sur protection lourde d'étanchéité et sur revêtement d'étanchéité liquide n'est pas traitée.

Locaux à fortes sollicitations

Les locaux à fortes sollicitations, ceux soumis à des charges statiques ou dynamiques importantes, sont assimilés aux locaux P4S du classement UPEC⁽²⁾.

Le document ne traite pas des locaux à fortes sollicitations.

Choix des produits

Le document traite de la pose des produits de dallage de surface inférieure à 3 600 cm².

Le format des produits de dallage dépend de la résistance minimale à la flexion et de l'épaisseur des produits.

Épaisseur du produit de dallage	10 à 20 mm	21 à 30 mm	31 à 40 mm	Au-delà de 41 mm
Rapport maximal Longueur/largeur du produit de dallage	1	2	3	3
Longueur maximale du produit de dallage	300 mm	400 mm	500 mm	600 mm

Les produits de dallage sont conformes à la norme NF EN 13748-2 *Carreaux de mosaïque de marbre à usage extérieur* ou à la norme NF EN 13198 *Mobilier urbain et de jardin* en garantissant une résistance minimale à la flexion de 4 MPa.

Techniques de pose

Il existe trois techniques de pose pour le dallage en extérieur: la pose scellée, la pose collée et la pose sur sable.

La pose scellée

La pose scellée était la méthode la plus répandue il y a quelques années encore. Elle consiste à poser les produits de dallage grâce à un mortier traditionnel (sable, ciment, chaux et eau) de forte épaisseur. Cette pose permet de rectifier certains défauts de support. Elle

a l'avantage d'être applicable aux locaux à sollicitations modérées ou fortes et bien adaptée pour les éléments de dallage de grande surface. Elle demande une mise en œuvre relativement pointue et nécessite donc un savoir-faire plus important.

La pose collée

La pose collée a beaucoup progressé grâce aux nouvelles techniques et matériaux de pose et prend peu à peu le pas sur la pose scellée.

La pose collée consiste à poser les produits de dallage avec un mortier-colle (mortier à liant hydraulique + adjuvants) conforme à la norme NF EN 12004 dont les propriétés sont déclarées par le fabricant.

Du fait de l'adhérence plus importante entre les éléments de dallage et le mortier-colle, l'épaisseur nécessaire de mortier-colle est relativement réduite par rapport à un mortier traditionnel.

L'usage de la pose collée est limité aux locaux à faibles sollicitations et ne permet aucun ajustement de la planéité du support.

La pose sur sable permet la pose des produits de dallage en l'absence de dalle support en béton.

(1) Le classement UPEC est défini dans la « Notice sur le Classement UPEC et Classement UPEC des locaux » et dans le Cahier CSTB n° 3509 Novembre 2004.

(2) La mise en œuvre de revêtement de sol scellé dans les locaux à fortes sollicitations est limitée aux locaux dont les charges roulantes maximales admises, exprimées en charge portée par roue (les roues jumelées sont comptées comme une seule roue lorsque leur distance, entraxe ou voie, est inférieure à 20 cm), sont les suivantes :

- 10 kN/roue (1 tonne/roue) s'il s'agit de roues à bandage dur,
- 20 kN/roue (2 tonnes/roue) s'il s'agit de roues à bandage pneumatique.

1. Pose scellée en extérieur

1.1. Pose scellée désolidarisée

Le revêtement de dallage posé en extérieur sur terrasse, loggia ou balcon non étanché doit être désolidarisé de son support par une couche drainante.

Le mortier est appliqué sur une couche de désolidarisation drainante qui permet :

- d'éviter le contact et l'adhérence entre le dallage et le support,
- d'évacuer les eaux de pluie susceptibles de s'infiltrer sous le revêtement.

La couche de désolidarisation drainante empêche la propagation des déformations du support dans le dallage, dans le cas où le support est susceptible de se déformer après la pose des produits de dallage (ex. dalle coulée sur terre-plein). Elle permet aussi l'évacuation de la majorité de l'eau de pluie susceptible de s'infiltrer sous le dallage mais ne peut en aucun cas pallier l'absence d'étanchéité de l'ouvrage sous-jacent si celle-ci est requise.

1.2. Support

Les supports admis pour la pose des produits de dallage sont en béton. Ils sont réalisés conformément aux normes applicables :

- dallage en béton armé sur terre-plein *conforme au NF DTU 13.3 ;*
- plancher dalle pleine en béton armé avec continuité sur appuis *conforme au NF DTU 21 ;*
- plancher en béton coulé sur bacs acier collaborant avec continuité sur appuis *conforme au NF DTU 21 ;*
- plancher constitué de dalles alvéolées en béton armé ou précontraint avec dalle collaborante rapportée *conforme au NF DTU 23.2 ;*
- plancher nervuré à poutrelles en béton armé ou précontraint et entrevous avec dalle de répartition complète coulée en œuvre *conforme au cahier du CSTB 2920 ;*
- chape ou dalle sur isolant ou couche de désolidarisation *conforme au NF DTU 26.2 ;*
- chape ou dalle adhérente *conforme au NF DTU 26.2.*

Pour effectuer une pose sur plusieurs travées, le plancher doit être conçu avec des aciers de continuité sur appuis.

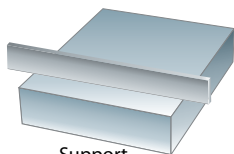
Si, au niveau du sol fini, il est prévu un écoulement d'eau, il est nécessaire de prévoir une pente minimale de 1 % donnant vers des évacuations.



1.3. Conditions de réception du support avant mise en œuvre

- **Planéité du support :**

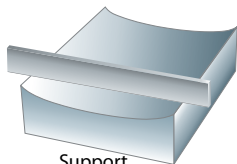
- 7 mm à la règle de 2m,
- 2 mm au réglet de 0,20m.



Support conforme



Mortier de scellement à épaisseur constante



Support non conforme



Mortier de scellement à épaisseur non constante

1.4. Âge minimal du support avant pose

Préalablement à la pose, l'âge du support doit être vérifié en se référant au tableau ci-dessous :

Type de support	Pose désolidarisée
Dallage sur terre-plein	2 semaines
Plancher dalle	1 mois
Plancher dalle pleine en béton coulé in situ	1 mois
Plancher dalle pleine en béton coulé sur prédalle béton	1 mois
Plancher béton sur bacs acier collaborant	1 mois
Plancher nervuré à poutrelles béton et entrevous avec dalle de répartition coulée en œuvre	1 mois
Plancher alvéolé en dalle collaborante rapportée en béton armé	1 mois
Ravaillage ou forme de pente sur plancher	24 heures

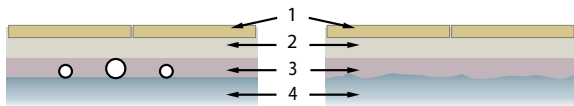
1.5. Exécution des travaux préalables à la pose

On entend par travaux préalables à la pose, les travaux de mise en conformité du support (ravoirage et forme de pente) qui sont hors travaux de revêtement de sol, sauf dispositions contraires des Documents Particuliers du Marché (DPM).

La désolidarisation du mortier de scellement étant imposée par le DTU 52.1, elle fait partie du marché des travaux de revêtement de sol dans le cas de pose en extérieur.

1.5.1 Ravoirage

Si le support présente des anomalies (défauts de planéité, présence de canalisations horizontales, écarts de cotes de niveau, etc.), il est nécessaire de prévoir une couche intermédiaire entre le support et le dallage, appelée couche de **ravoirage**.



1 - Produits de dallage
3 - Couche de ravoirage

2 - Mortier de scellement
4 - Support

Différents types de ravaillage sont utilisés selon le niveau de sollicitation des locaux :

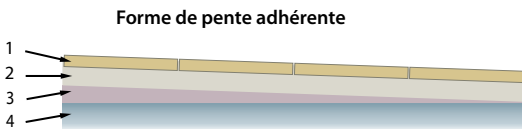
Type	Composition	Sollicitations des locaux	Épaisseur
A	Sable classe 0/4 mm	Faibles	2 cm
B	Pierre concassée 0/5 mm	Faibles	3 cm
C	Sable stabilisé 100 kg/m ³	Faibles à modérées	4 cm
D	Mortier à 200 kg de ciment ou 325 kg de chaux hydraulique /m ³	Faibles à modérées	6 cm
E	Mortier de ciment à 325 kg/m ³	Faibles à fortes	5 cm

1.5.2. Forme de pente adhérente

La forme de pente permet la mise en œuvre d'un dallage à surface inclinée tout en garantissant une épaisseur constante du mortier de scellement.

La forme de pente doit répondre aux caractéristiques suivantes :

- composition du mortier de forme de pente identique aux mortiers de ravaillage type D ou E ;
- épaisseur de la forme de pente variant de 1 et 8 cm ;
- présence de joints de fractionnement installés tous les 5 mètres linéaires.



- 1 - Produits de dallage
- 2 - Mortier de scellement à épaisseur constante
- 3 - Forme de pente adhérente, épaisseur mini 1 cm épaisseur maxi 8 cm
- 4 - Support

1.5.3. Couche de désolidarisation drainante

La couche de désolidarisation drainante permet d'éviter le contact et l'adhérence entre le dallage et le support et permet de drainer l'eau de pluie vers les points d'évacuation ou l'extérieur de la terrasse.

Les différents types de couches de désolidarisation drainante à usages extérieurs sont :

- lit de granulat de 2 cm d'épaisseur ayant une granulométrie de 2/10 mm surmonté d'un voile non-tissé synthétique d'au moins 170 g/m² ;
- un système de drainage bénéficiant d'un Avis Technique ou d'un Document Technique d'Application.

1.6. Pose des produits de dallage

Deux modes de pose de dallage scellé existent :

- Pose à la bande
- Pose à la règle

1.6.1. Mortier de scellement

L'épaisseur du mortier de scellement est de 5 cm.

Dans le cas où le mortier de scellement a une épaisseur supérieure à cette valeur tout en restant inférieur à 8 cm, il doit être compacté par couches n'excédant pas 5 cm.

Les mortiers de scellement peuvent être produits à partir de 3 types de liants :

- ciment ;
- ciment à maçonner ;
- mortier bâtard, chaux-ciment.

Les dosages des mortiers de scellement sont donnés dans le tableau ci-après en kg de liant/m³ de sable sec.

Nature des liants	Locaux à faibles sollicitations	Locaux à sollicitations modérées
Ciments	CEM I, CEM II, CEM III ou CEM V/A ou B De classe 32,5 N ou 32,5 R ou 42,5 N ou 52,5 L	
	En 32,5 N ou 32,5 R ou 53,5 L : 225 kg/m ³ En 42,5 N ou 42,5 R : 200 kg/m ³	En 32,5 N ou 32,5 R ou 53,5 L : 275 kg/m ³ En 42,5 N ou 42,5 R : 250 kg/m ³
Ciment à maçonner	MC 12,5X ou MC 12,5 ou MC 22,5X : 275 kg/m ³	Non Admis
Mortier bâtard	1/3 à 1/2 CEM I, II ou III /A ou B • 2/3 à 1/2 de chaux hydraulique NHL ou NHL-Z de classe 3,5 ou 5 Dosage Moyen : 275 kg/m ³	1/3 à 1/2 CEM I, II ou III /A ou B • 2/3 à 1/2 de chaux hydraulique NHL ou NHL-Z de classe 3,5 ou 5 Dosage Moyen : 350 kg /m ³

Les dosages de liant tiennent compte d'une fourchette de $\pm 50 \text{ kg/m}^3$ correspondant aux incertitudes de dosage sur chantier. Un surdosage en liant diminue la maniabilité et augmente le retrait du mortier tandis qu'un mortier à faible dosage en liant aura des caractéristiques mécaniques médiocres.

Le sable utilisé doit être de classe granulométrique 0/4 mm et conforme à la XP P 18-545 (article 10). Ses caractéristiques doivent être au minimum du code C sauf pour la propreté qui doit être de code PA.

La quantité d'eau utilisée doit être limitée à ce qui est nécessaire pour le gâchage du mortier. Le mortier doit être malléable, collant, mais pas coulant.

Le dosage en eau du mortier est assez délicat car il s'effectue « à l'estime ».

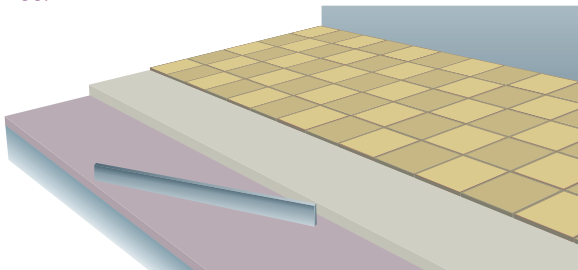
En principe, on compte 1 volume d'eau pour 5 à 6 volumes de mortier.

Mieux vaut gâcher le mortier avec un peu moins d'eau et en rajouter si besoin.

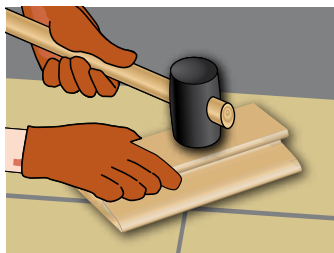
Le malaxage mécanique est recommandé mais le malaxage manuel est autorisé pour les locaux à faibles sollicitations et à sollicitations modérées. La capacité du malaxeur doit être en cohérence avec le rythme d'avancement de la pose pour éviter la prise prématurée du mortier.

1.6.2. Pose à la bande

La sous-face des produits de dallage doit être humidifiée.



Les produits de dallage sont posés par bandes sur un bain soufflant de mortier : pose bien serrée des produits de dallage sur un lit de mortier frais qui reflue en surface à travers les écartements réservés pour les joints.

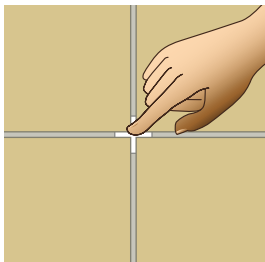


Les produits de dallage sont alignés à l'aide d'une règle et de cordeaux et sont fixés au pilon et à la batte au fur et à mesure de l'avancement avant le début de la prise du mortier.



Points critiques

- Les largeurs de bande ne doivent pas être trop importantes pour éviter le début de prise du mortier avant la fixation des produits de dallage.
- Le respect de la largeur des joints lors de la fixation des dallages (utilisation de croisillons recommandée).



- Dans le cas où, il est prévu un joint à fonction esthétique, il convient de limiter le reflux du mortier de scellement pour permettre une pose appropriée du joint de finition.

1.6.3. Pose à la règle

La sous-face des dallages doit être humidifiée.

Le mortier est étalé, tiré à la règle, compacté et taloché. Une barbotine de ciment pur est alors répandue à la surface du mortier et lissée à la spatule crantée.

Les produits de dallage de grande surface reçoivent également un barbotinage sur leur face. Cette opération en deux temps est nommée « double barbotinage » en opposition au barbotinage unique de la surface du mortier de scellement qui est nommé simple barbotinage.

	Surface* < 1100 cm ²	1100 cm ² < Surface* < 3600 cm ²
Consommation de ciment kg/m ²	3 à 4	4 à 4,5
Mode barbotinage	Simple	Double

* Surface des éléments de dallage

Les produits de dallage sont alors posés sur la barbotine fraîche puis battus. Cette opération est faite par travée, de sorte que le battage des produits ait lieu sur un mortier encore plastique.



- Éviter l'utilisation d'un mortier non plastique.
- Uniformité de l'épaisseur nominale du mortier de scellement.
- Respect de la largeur des joints lors de la fixation des produits de dallage (utilisation de croisillons recommandée).

1.6.4. Joint entre éléments de dallage

La largeur minimale des joints entre éléments en pose en extérieur est de :

- 2 mm pour les éléments de dallage de surface inférieure à 120 cm²,
- 5 mm pour les éléments de surface supérieure, augmentée de la tolérance dimensionnelle des éléments.

La pose à joint nul est interdite

Les types de mortier de jointoiment sont :

- Mortier de jointoiment performanciel (prêt à l'emploi) *conforme à la NF EN 13 888* dont les caractéristiques sont déclarées et définies par le fabricant de mortier.

- Mortier de jointoiment à base de résine réactive : il se présente sous forme de pâte à une ou deux composantes (résine + durcisseur) et est destiné aux locaux où des résistances particulières sont requises (chimiques, mécaniques ou bactériologiques).
- Mortier de jointoiment à base de ciment (dosages dans le tableau ci-dessous).

	Liant*	Sable**
Joint réduit 2 à 5 mm	800 à 1000 kg/m ³	0/0,3 mm
Joint large 6 à 10 mm	600 à 800 kg/m ³	0/2 mm
Joint très large > 10 mm	500 à 700 kg/m ³	0/4 mm

* Les liants sont :

- Ciment CEM I, II, III, V/A ou B conforme aux NF EN 197-1 et 197-4 ;
- Ciment à maçonner MC conforme à la NF EN 459-1 ;
- Chaux hydraulique type HL, NHL ou NHL-Z conforme à la NF EN 459-1.

** Sable conforme à la XP P 18-545 article 10 et ses caractéristiques doivent être au minimum du code C sauf pour la propreté de code PA.
Classe granulométrique 0/4mm.

Après le jointoiment, les produits de dallage doivent être nettoyés à l'aide d'un chiffon sec, à l'éponge ou à la sciure fine de bois blanc, avant que le mortier de jointoiment ait complètement fait sa prise.

1.7. Points singuliers

1.7.1. Joint de dilatation du support

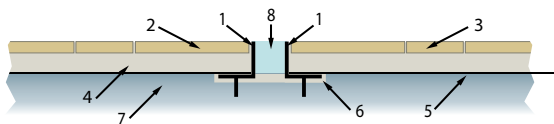
Les joints de dilatation du support doivent être prolongés à la verticale dans le mortier de scellement et le dallage. Dans le cas où le ravaillage présente une cohésion (type C, D ou E) (voir § 1.5.1), il doit, lui aussi, inclure la prolongation du joint de dilatation.



- La surface maximale usuelle recommandée des chapes extérieures entre joints de dilatation et retrait est de 20 à 25 m².
- Les joints de dilatation du dallage extérieur doivent respecter les joints de la chape.
- Pour la pose des margelles, une longueur entre joint de dilatation limitée à 7 m est recommandée.

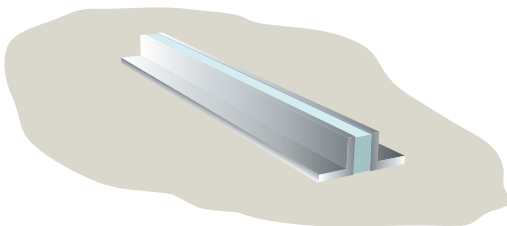
La protection des rives du joint est obligatoire sauf dans le cas des locaux à faibles sollicitations où elle est facultative. Au niveau du revêtement, les bords des joints peuvent être protégés par : des cornières métalliques, des couvre-joints ou tout dispositif approprié.

Schéma type de joint protégé par cornières métalliques



- 1 - Cornière fixée mécaniquement au sol
- 2 - Rangée de produits de dallage de rive toujours entier
- 3 - Produits de dallage du second rang coupés pour le respect du calepinage
- 4 - Mortier de scellement à épaisseur constante
- 5 - Film de désolidarisation éventuel
- 6 - Calage au mortier
- 7 - Support avec un décaissé prévu autour du joint de dilatation
- 8 - Joint de dilatation

Schéma-type joint protégé par couvre-joints



1.7.2. Joint de retrait et de construction du support

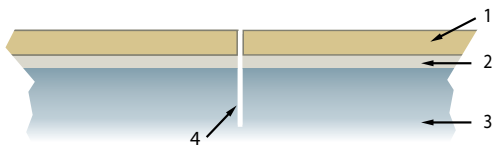
En pose désolidarisée, ces joints peuvent être recouverts sans inconvénient.

1.7.3. Joint de fractionnement du dallage

Les joints de fractionnement dans le dallage extérieur sont de 5 mm minimum et sont réservés à la pose dans l'épaisseur du mortier de scellement et du dallage en respectant une surface maximum de 20 m² avec une longueur maximale de l'ordre de 5 m.

Lors du fractionnement des surfaces de dallage, il faut se rapprocher de surfaces carrées et éviter les rapports de longueurs des côtés supérieurs à 1,5.

Les joints sont garnis de mastic de dureté Shore A ou d'un profilé compressible.

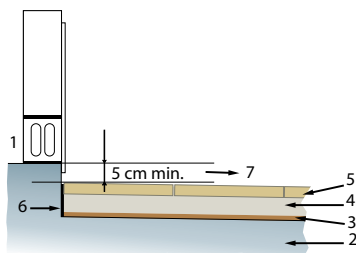


- 1 - Produits de dallage
- 2 - Mortier de scellement à épaisseur constante
- 3 - Support
- 4 - Joint de retrait de support répercuté dans le mortier et au niveau des produits de dallage

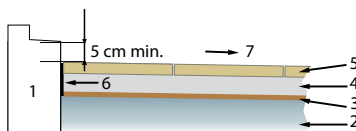
1.7.4. Joint périphérique, seuil et bord libre

Pour les balcons et loggias non étanchés, la largeur du joint périphérique est de 5 mm minimum et de 10 mm minimum dans tous les autres cas.

En cas de mur de façade en maçonnerie, il doit exister un décrochement dans le plancher ou bien une banquette béton filante garantissant une garde de 5 cm minimum par rapport au revêtement (cas ne tenant pas compte de l'accessibilité pour les personnes à mobilité réduite).



- | | |
|--|----------------------------|
| 1 - Maçonnerie | 5 - Produits de dallage |
| 2 - Support béton en pente | 6 - Joint périphérique |
| 3 - Drainage | 7 - Pente de 1,5 % minimum |
| 4 - Mortier de scellement
à épaisseur constante | |



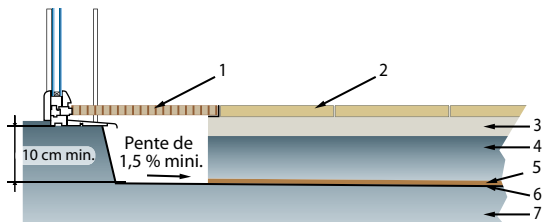
- | | |
|--|----------------------------|
| 1 - Seuil béton | 5 - Produits de dallage |
| 2 - Support béton en pente | 6 - Joint périphérique |
| 3 - Drainage | 7 - Pente de 1,5 % minimum |
| 4 - Mortier de scellement
à épaisseur constante | |

Afin de rendre les terrasses et balcons accessibles, tout en garantissant l'étanchéité des baies ouvrantes, on doit créer un caniveau (fictif) qui assure une garde d'eau au moins 10 cm de profondeur. Le caniveau doit être recouvert d'un caillebotis dont l'ouverture des mailles est inférieure à 2 cm x 2 cm.



Points critiques

- La pose d'un revêtement d'étanchéité liquide SEL est nécessaire pour empêcher l'infiltration d'eau par capillarité dans la dalle sous la baie.
- Il est nécessaire de prévoir deux évacuations d'eau pour chaque caniveau.

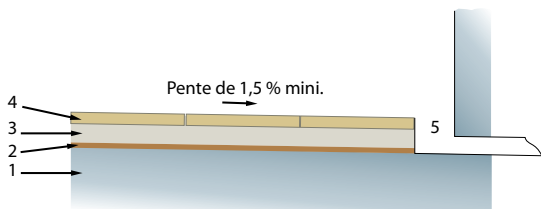


- 1 - Caillebotis
- 2 - Produits de dallage
- 3 - Chape ou dalle ou mortier de scellement
- 4 - Support
- 5 - Dispositif d'évacuation des eaux
- 6 - SEL
- 7 - Support avec une pente de 1,5 % minimum

En bas de pente avec un muret périphérique, deux solutions sont possibles :

- **Pente unique** vers un caniveau filant construit dans la hauteur du système de drainage, du mortier de scellement et du revêtement.

Ce caniveau peut être laissé ouvert ou recouvert d'une grille.



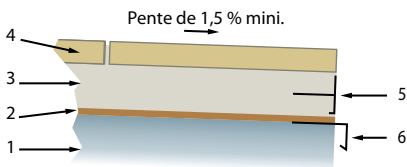
- 1 - Support avec une pente de 1,5 % minimum
- 2 - Drainage
- 3 - Mortier de scellement à épaisseur constante
- 4 - Produits de dallage
- 5 - Caniveau filant

- **Renvoi de pente** vers les évacuations rectangulaires, reprenant à la fois les eaux au niveau du drainage et en surface (minimum 2 par balcon ou loggia).

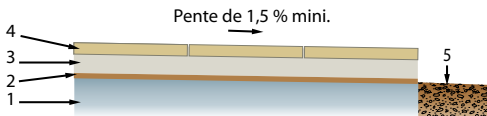
Dans ce cas, la forme de pente est en pointe de diamant.

En rive de terrain naturel en contrebas, le revêtement peut être arrêté avec un décrochement par rapport au niveau fini du revêtement.

Dans ce cas, la tranche visible du mortier de scellement peut rester nue ou être habillée par un profil métallique ou par un élément de dallage s'arrêtant au-dessus du drainage.

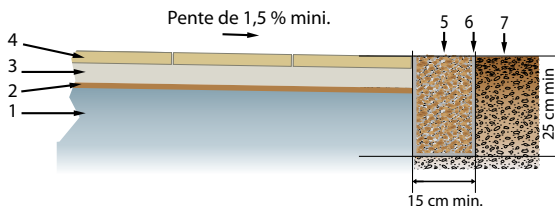


- 1 - Support avec une pente de 1,5 % minimum
- 2 - Drainage
- 3 - Mortier de scellement à épaisseur constante
- 4 - Produits de dallage
- 5 - Profilé de bordure
- 6 - Profilé rejet des eaux



- 1 - Support avec une pente de 1,5 % minimum
- 2 - Drainage
- 3 - Mortier de scellement à épaisseur constante
- 4 - Produits de dallage
- 5 - Terrain naturel

Si le terrain naturel est positionné au nu fini du revêtement, une bande de gravillons de 15 cm de large minimum et 25 cm de haut minimum doit être interposée. Cette bande est séparée du terrain et de l'ouvrage par un non-tissé.

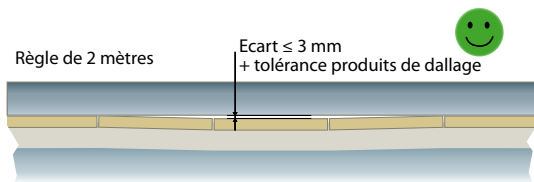
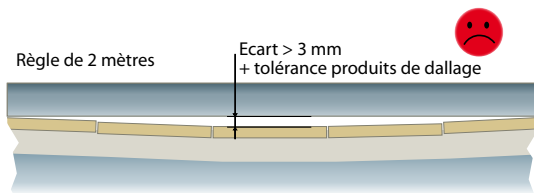


- 1 - Support avec une pente de 1,5 % minimum
- 2 - Drainage
- 3 - Mortier de scellement à épaisseur constante
- 4 - Dallage
- 5 - Gravillons
- 6 - Non-tissé
- 7 - Terrain naturel

1.8. Réception de l'ouvrage fini et mise en service

1.8.1. Contrôle de planéité

La tolérance de planéité correspond à une flèche de 3 mm mesurée à la règle de 2 m posée librement sur le revêtement à laquelle on ajoute la tolérance admise pour les produits de dallage considérés.

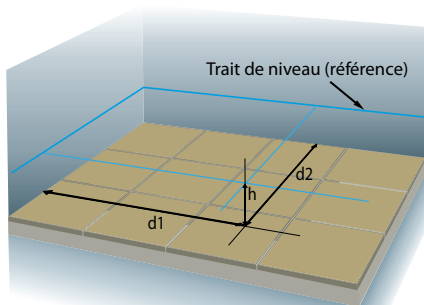


1.8.2. Tolérances par rapport au niveau fini

L'écart de niveau se mesure par la différence entre la position de surface finie par rapport au niveau prévu, matérialisé par un trait ou des points de référence existants.

La tolérance admissible en millimètre est de $\pm (5 + d)$ où d est la distance en mètre au point de référence le plus proche.

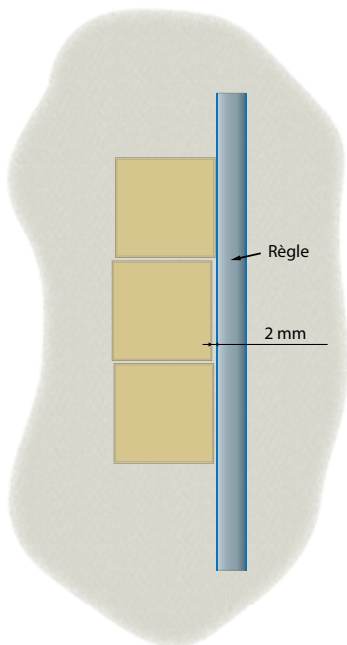
À cette tolérance s'ajoute la tolérance admise en planéité des produits de dallage.



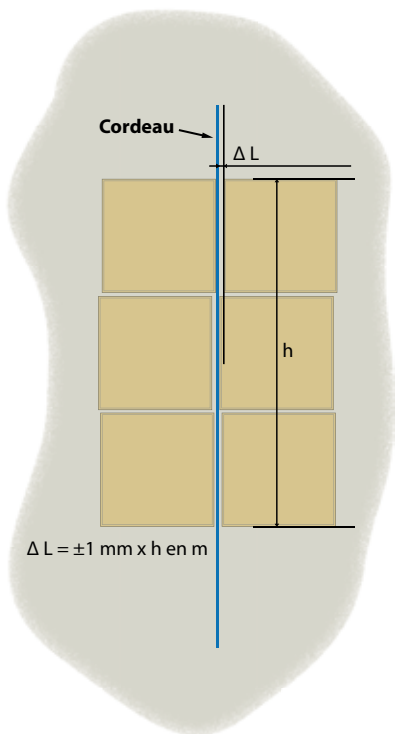
$d = \min (d_1, d_2)$ en m
Tolérance $\Delta h = \pm d + 5$ mm

1.8.3. Alignement des joints

Une règle de 2 m ne doit pas faire apparaître de différence d'alignement supérieure à 2 mm à laquelle s'ajoute la tolérance admise des dimensions des produits de dallage.



Pour les grandes surfaces, le contrôle s'effectue à l'aide d'un cordeau tendu aux deux extrémités du joint ; la tolérance admissible de déviation est de 1 mm/m.



Dans le cas où l'aspect du revêtement doit reproduire un matériau spécifique comme le bois ou la pierre, il y a lieu de se référer aux indications du fournisseur de produits de dallage.

1.8.4. Contrôle visuel du dallage

L'aspect final du dallage s'évalue à hauteur d'homme (environ 1,65 m) et à une distance de 2 m, avec un éclairage non rasant (angle entre le revêtement et la lumière incidente supérieur à 45°).

1.8.5. Tenue de l'ouvrage

Un dallage en pose adhérente doit sonner plein. Cependant, des éléments peuvent sonner partiellement creux sans porter préjudice à la tenue de l'ouvrage.

Un dallage en pose désolidarisée sonne creux.

1.8.6. Délai de mise en service

Les délais de mise en service à respecter dépendent du type de sollicitations et de circulation.

Type de locaux	Circulation piétonne de chantier*	Mise en service normale
Faibles sollicitations	Mortier à base de ciment : 2 jours** Mortier à base de ciment à maçonner : 3 jours Utilisation de chaux hydraulique : 7 jours	Mortier à base de ciment ou ciment à maçonner : 5 jours Utilisation de chaux hydraulique : 10 jours
Sollicitations modérées	5 jours	7 jours

* Circulation piétonne de chantier : exclut les objets lourds et échafaudages roulants.

** En période froide, le délai passe à 3 jours au lieu de 2.

2. Pose collée en extérieur

2.1. Support

Les supports admis pour la pose des produits de dallage sont en béton. Ils sont réalisés conformément aux normes applicables :

- dallage en béton armé sur terre-plein *conforme au NF DTU 13.3* ;
- plancher dalle pleine en béton armé avec continuité sur appuis *conforme au NF DTU 21* ;
- plancher en béton coulé sur bacs acier collaborant avec continuité sur appuis *conforme au NF DTU 21* ;
- plancher constitué de dalles alvéolées en béton armé ou précontraint avec dalle collaborante rapportée *conforme au NF DTU 23.2* ;
- plancher nervuré à poutrelles en béton armé ou précontraint et entrevous avec dalle de répartition complète coulée en œuvre *conforme au cahier du CSTB 2920* ;
- chape ou dalle sur isolant ou couche de désolidarisation *conforme au NF DTU 26.2* ;
- chape ou dalle adhérente *conforme au NF DTU 26.2*.



- Pour effectuer une pose sur plusieurs travées, le plancher doit être conçu avec des aciers de continuité sur appuis.
- La valeur limite de flèche active du plancher doit être limitée à (l étant la portée du plancher) :
 $l/500$ si $l \leq 5,00$ m ou $0,5$ cm + $l/1000$ si $l > 5,00$ m
- Dans le cas où au niveau du sol fini il est prévu un écoulement d'eau il est nécessaire de prévoir une pente minimale de 1,5 % donnant vers les évacuations.

2.2. Conditions de réception du support

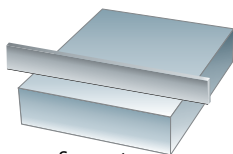
Avant mise en œuvre, préalablement à la pose, les vérifications suivantes doivent être réalisées :

2.2.1. Planéité du support

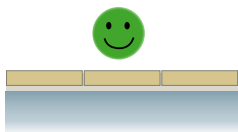
La planéité du support doit être vérifiée préalablement à la pose. Les tolérances applicables dépendent du type de mortier-colle et des dimensions des produits de dallage :

- Mortier-colle à consistance normale :
 - 7 mm à la règle de 2 m,
 - 2 mm au réglet de 0,20 m.
- Mortier-colle à consistance fluide :
 - 5 mm à la règle de 2 m,
 - 2 mm au réglet de 0,20 m.

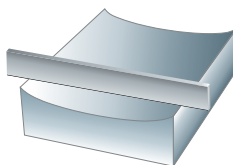
- Produits de dallage de format compris entre 2 000 et 3 600 cm² :
 - 5 mm à la règle de 2 m,
 - 2 mm au réglet de 0,20 m.



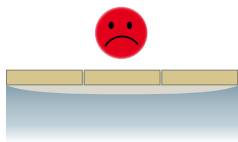
Support conforme



Mortier de scellement à épaisseur constante



Support non conforme



Mortier de scellement à épaisseur non constante

2.2.2. Produit de cure

Tout produit de cure du support doit avoir été éliminé avant la pose. L'élimination du produit de cure se fait par grenailage, sablage ou ponçage abrasif.

2.2.3. Humidité du support

Le support ne doit pas ressuer l'humidité au moment de la pose pour éviter des problèmes d'adhérence entre le mortier-colle et le support.

2.2.4. Âge minimal du support

L'âge minimal du support doit être vérifié en se référant au tableau ci-dessous :

Type de support	Âge minimal
Dallage en béton armé sur terre plein	1 mois
Planchers	2 mois après enlèvement des étais
Chapes et dalles désolidarisées	15 jours
Chapes et dalles adhérentes	Respecter l'âge minimal de support des chapes et dalles

2.3. Exécution des travaux préalables à la pose

2.3.1. Ponçage ou grenailage

Dans le cas de béton autoplaçant (BAP) ou de béton ayant reçu un produit de cure, le grenailage, le sablage ou le ponçage abrasif est effectué préalablement à la pose des produits de dallage.

2.3.2. Humidification

Le support doit être humidifié préalablement par temps chaud, en cas de support très absorbant ou ayant subi une exposition au soleil.

2.3.3. Rattrapage de planéité

Les défauts localisés (jusqu'à 10 mm d'épaisseur), doivent être traités au moyen du mortier-colle la veille de la pose.

Au-delà, ou s'il s'agit d'un défaut généralisé, il est rattrapé au moyen :

- d'un enduit de ragréage* P3 (résistance au poinçonnement selon le classement UPEC) jusqu'à 10 mm d'épaisseur en sol intérieur ;
- d'un enduit de dressage*.

* Défini par le DTU 26.2 et le cahier des prescriptions techniques du CSTB 3634

2.4. Pose des produits de dallage

2.4.1. Conditions atmosphériques

La qualité du collage est affectée par des températures basses ou élevées. Sauf indication contraire des fiches techniques de mortier-colle, on retient les limites suivantes :

- température minimale du support 5 °C ;
- température maximale du support 30 °C (à prendre en compte notamment par fortes chaleurs) ;
- température ambiante minimale 5 °C ;
- absence de fortes chaleurs.

2.4.2. Mortier-colle

Les mortiers-colles sont caractérisés par une classe déclarée par le fournisseur du mortier-colle.

La pose en extérieur s'effectue avec un mortier-colle amélioré de classe définie par le fournisseur de mortier-colle qui ne saurait être inférieure à C2 (*selon NF EN 12004*).

Ils sont de consistance normale ou fluide, à durcissement rapide, normal ou à temps ouvert allongé.

La surface des éléments de dallage et la nature du mortier-colle définissent le mode d'encollage et la consommation, qui est exprimée en masse (poids) de poudre par m² aussi bien pour les mortiers-colles prêts au mouillage que pour les mortiers-colles à deux composantes.

Les modes d'encollage sont :

- le **simple encollage** où le mortier-colle est uniquement appliqué sur la surface du support à l'aide d'une spatule crantée ;
- le **double encollage** où le mortier-colle est appliqué sur la surface du support et la sous-face des produits de dallage à l'aide d'une spatule crantée.

La maîtrise de la consommation de mortier-colle est faite grâce au profil des spatules crantées.

Les tableaux ci-dessous fournissent les modes de pose et des consommations minimales types de mortier-colle en fonction de la nature du mortier-colle et de la surface des dallages.

Mode d'encollage et consommation de mortier-colle à consistance normale		
Surface des éléments de dallage (cm ²)	Consommation normale en kg de poudre	Exemple de spatule
$S \leq 50$	1,5	U3
$50 \leq S \leq 300$	5	U6
$300 \leq S \leq 500$	6	U9
$500 \leq S \leq 1100$	7	U9
$1100 \leq S \leq 2200$	8	8 x 10 x 20 ou demi-lune Ø 10
$2200 \leq S \leq 3600$	9	8 x 10 x 20 ou demi-lune Ø 20

 simple encollage

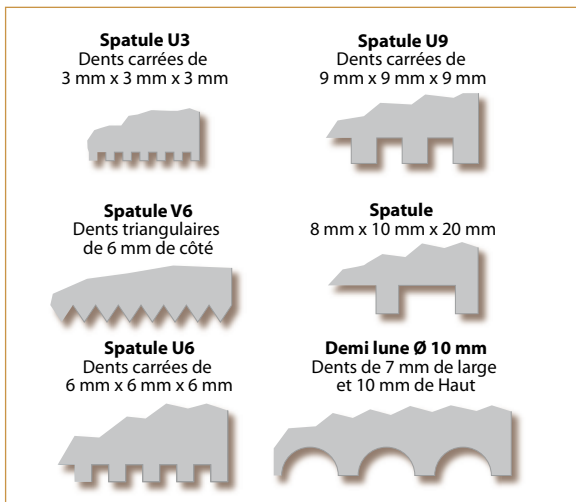
 double encollage

Mode d'encollage et consommation
de mortier-colle à consistance fluide

Surface des éléments de dallage (cm ²)	Consommation normale en kg de poudre	Exemple de spatule
$120 \leq S \leq 1100$	6	U9, 8 x 10 x 20 ou demi-lune Ø 10
$1100 \leq S \leq 2200$	7	8 x 10 x 20 ou demi-lune Ø 20
$2200 \leq S \leq 3600$	pose collée non admise	

simple encollage

Les figures ci-après présentent des dentitions de spatules crantées citées dans les deux tableaux précédents.



Le gâchage du mortier-colle est réalisé au malaxeur lent (500 tr/min maximum). Le gâchage manuel est toléré pour des petites quantités.

Les indications communiquées par le fournisseur de mortier-colle doivent être respectées en particulier :

- La proportion du liquide de gâchage ;
- Le temps de repos de la pâte (à l'issue de quoi, la pâte sera mélangée à nouveau brièvement).

Sauf indication particulière, le délai de repos est de 10 min environ pour un mortier-colle à durcissement normal.

- La durée pratique d'utilisation, DPU : durée maximale après préparation pour que le produit de collage soit utilisable.



2.4.3. Pose proprement dite des produits de dallage

La sous-face des produits de dallage doit être mouillée avant la pose.

La pose des produits de dallage s'effectue en deux phases :

- l'épandage du mortier-colle sur le support, avec la spatule crantée appropriée ;
- le marouflage ou battage des produits de dallage (après l'application du mortier-colle sur les sous-faces dans le cas où le double encollage est nécessaire).

L'alternance entre ces deux phases dépend du temps ouvert (TO), délai maximal spécifié par le fournisseur

de mortier-colle, pendant lequel les éléments de dallage peuvent être fixés sur la surface de pose préalablement encollée, pour atteindre l'adhérence finale du mortier-colle :

- Avec un mortier-colle à durcissement normal, le temps ouvert est de **20 minutes** : il est suffisant pour encoller 1 m² à 2 m² du support en fonction des conditions.
- Avec un mortier-colle à durcissement rapide (F) le temps ouvert est de **10 minutes** : il faut gâcher le produit par plus petites quantités (généralement par moitié de sac de 25 kg) et encoller une plus petite surface du support avant d'appliquer les produits de dallage.
- Avec un mortier-colle à temps ouvert allongé (E), le temps ouvert est de **30 minutes** : ceci permet d'encoller une plus grande surface avant d'appliquer les produits de dallage.

Les éléments de revêtement doivent être appliqués avant la formation d'une peau superficielle sur le mortier-colle, de façon à obtenir une bonne adhérence.



Par temps chaud, sous l'action du soleil ou du vent ainsi que sur des supports relativement poreux, le temps ouvert est réduit. Il y a lieu d'en tenir compte lors de l'application du produit.

Le battage ou le marouflage sont exécutés de telle sorte que la pression exercée sur l'élément de dallage permette l'écrasement des sillons du produit de collage sur 70 % de la surface.

En simple encollage, le transfert du produit de collage sur le produit de dallage doit être vérifié régulièrement en cours de pose.

2.4.4. Joint entre éléments de dallage

La largeur minimale des joints entre produits de dallage en pose collée extérieure est de 5 mm, augmentée de la tolérance dimensionnelle des produits de dallage.

La pose à joint nul n'est pas admise.

Pour les dallages de petite surface ($< 120 \text{ cm}^2$) une largeur de joint de 2 mm augmentée de la tolérance dimensionnelle des produits de dallage est admise.

Les types de mortier de jointoiment sont :

- mortiers de jointoiment performanciel (prêt à l'emploi) *conforme à la norme NF EN 13 888*. Leurs caractéristiques sont déclarées et définies par le fabricant de mortier ;
- mortier de jointoiment à base de résine réactive. Il se présente sous forme de pâte en un ou deux composants (résine + durcisseur) et il est destiné aux locaux où des résistances particulières sont requises (chimiques, mécaniques ou bactériologiques) ;
- mortier de jointoiment à base de ciment gris ou blanc, ou de chaux hydraulique et sable.

- le ciment du type CEM I ou II doit être conforme à la norme *NF EN 197-1*,
- la chaux hydraulique de type HL, NHL ou NHL-Z doit être conforme à la norme *NF EN 459-1*,
- le sable doit être conforme à la norme *NF EN 12620* et doit être sec. La granulométrie des sables est fonction de la largeur du joint à réaliser.

L'emploi de sable de mer n'est pas admis.

Les dosages des mortiers sont donnés en kg de liant/m³ de sable sec, en fonction de la largeur des joints.

	Joint réduit 3 à 5 mm	Joint large 6 à 10 mm	Joint très large > 10 mm
Liants	Ciment CEM I ou II: 800 à 1000 kg/m ³	Ciment CEM I ou II : 600 à 800 kg/m ³	Ciment CEM I ou II : 500 à 700 kg/m ³
	Chaux hydraulique: 700 à 1000 kg/m ³	Chaux hydraulique: 500 à 800 kg/m ³	Chaux hydraulique: 400 à 700 kg/m ³
Sable	Sable 0/0,3 mm	Sable 0/2 mm	Sable 0/4 mm

Délai d'attente entre le collage et le jointoiment :

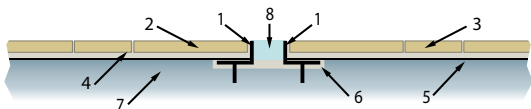
- 1 journée après la pose avec un mortier-colle à durcissement normal.
- 3 h à 6 h après la pose avec un mortier-colle à durcissement rapide.

Après le jointoiment les éléments de dallage doivent être nettoyés à l'aide d'un chiffon sec, à l'éponge ou à la sciure fine de bois blanc, avant que le mortier de jointoiment ait complètement fait sa prise.

2.5. Points singuliers et finition

2.5.1. Joints de dilatation du support

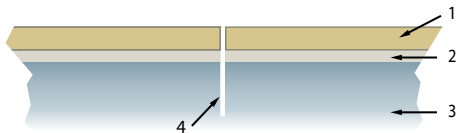
Les joints de dilatation et de retrait du gros œuvre doivent être respectés.



- 1 - Cornière fixée mécaniquement au sol
- 2 - Rangée de produit de dallage de rive toujours entier
- 3 - Produits de dallage du second rang coupés pour le respect du calepinage
- 4 - Mortier-colle à épaisseur constante
- 5 - Film de désolidarisation éventuel
- 6 - Calage au mortier
- 7 - Support avec un décaissé prévu autour du joint de dilatation
- 8 - Joint de dilatation

2.5.2. Joints de retrait et de construction du support

Ces joints doivent être respectés dans le revêtement et dans le mortier-colle.



- 1 - Produits de dallage
- 2 - Mortier-colle à épaisseur constante
- 3 - Support
- 4 - Joint de retrait de support répercuté dans le mortier et au niveau des produits de dallage



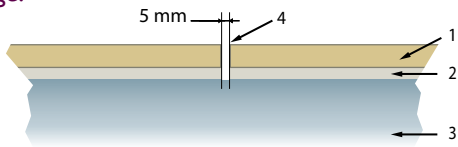
- La surface maximale usuelle recommandée des chapes extérieures entre joints de dilatation et retrait est de 20 à 25 m².
- Les joints de dilatation du dallage extérieur doivent respecter les joints de la chape.
- Pour la pose des margelles, une longueur entre joint de dilatation limitée à 7 m est recommandée.

2.5.3. Joints de fractionnement du dallage

En pose collée, seuls les joints du support doivent être respectés : il n'est pas nécessaire de prévoir de fractionnement complémentaire du dallage.

Dans le cas où des joints de fractionnement sont prévus, ils ont une largeur de 5 mm au moins et sont exécutés dans la totalité de l'épaisseur du mortier-colle et du dallage.

Il s'agit d'un espace réservé rempli, lors des travaux de finition, d'un mastic de dureté Shore A supérieure à 60, ou d'un profilé compressible placé dans le lit du produit de collage lors de la pose des produits de dallage.

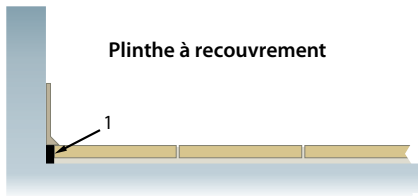
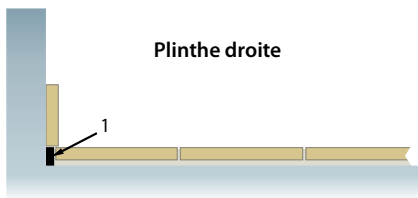
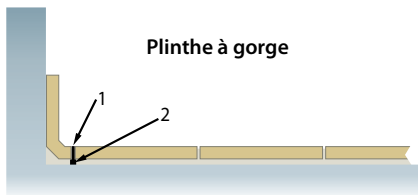


- 1 - Produits de dallage
- 2 - Mortier-colle à épaisseur constante
- 3 - Support
- 4 - Joint de fractionnement

2.5.4. Joints périphériques

À chaque butée contre un mur de gros œuvre, un joint périphérique de 3 mm de large doit être réservé.

Cet espace doit être rempli d'un produit compressible ou d'un mastic.



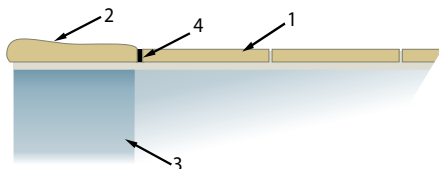
1 - Joint périphérique

2 - Fond de joint

2.6. Pose des margelles de piscine

La pose des margelles de piscine doit s'effectuer sur mortier-colle comme décrit pour les produits de dallage § 2.

Les margelles doivent être posées uniquement sur la maçonnerie constituant l'ossature de la piscine. Leur liaison au dallage doit être assurée par un joint compressible, quel que soit le type de pose des produits de dallage.



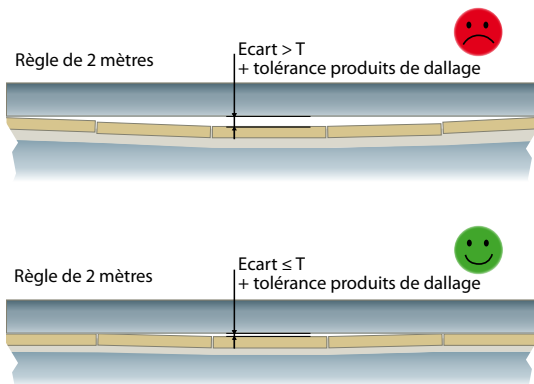
- 1 - Produits de dallage
- 2 - Margelle
- 3 - Maçonnerie constituant l'ossature de la piscine
- 4 - Joint périphérique

2.7. Réception de l'ouvrage fini et mise en service

2.7.1. Contrôle de planéité

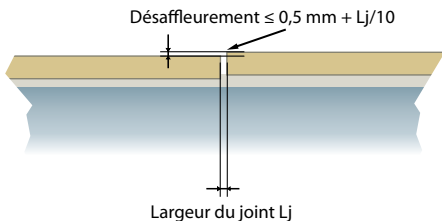
La tolérance du dallage fini est identique à celle du support augmentée de la tolérance des produits de dallage (voir § 2.2.1) :

- Mortier-colle à consistance normale :
 - $T = 7$ mm à la règle de 2 m,
 - 2 mm au réglet de 0,20 m.
- Mortier-colle à consistance fluide :
 - $T = 5$ mm à la règle de 2 m,
 - 2 mm au réglet de 0,20 m.
- Produits de dallage de format compris entre 2 000 et 3 600 cm² :
 - $T = 5$ mm à la règle de 2 m,
 - 2 mm au réglet de 0,20 m.



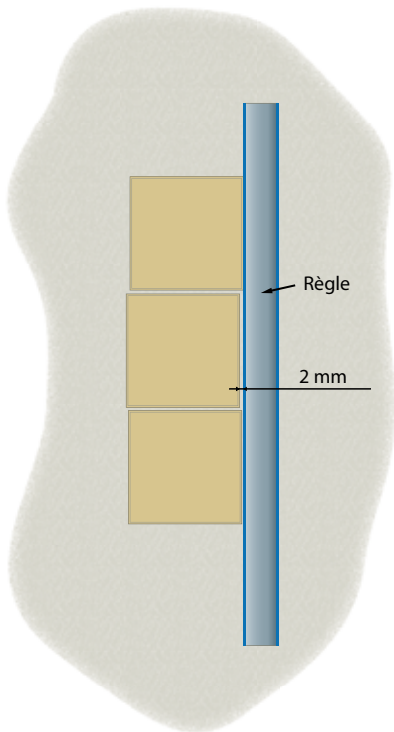
On contrôle également le désaffleurement (écart entre les rives de deux éléments adjacents) mesuré perpendiculairement au plan de collage.

Le désaffleurement admissible est de 0,5 mm augmenté du dixième de la largeur du joint.

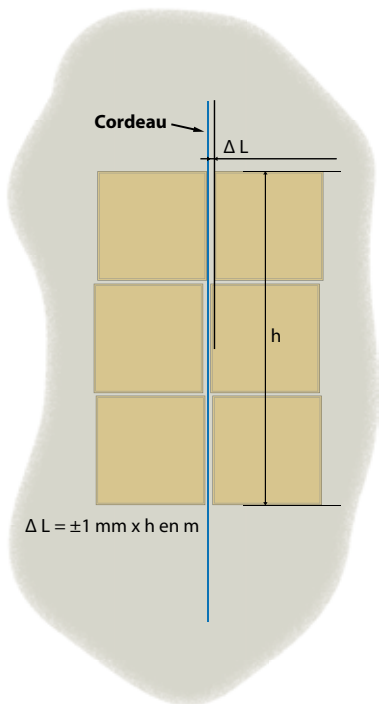


2.7.2. Alignement des joints

Une règle de 2 m ne doit pas faire apparaître de différence d'alignement supérieure à 2 mm à laquelle s'ajoute la tolérance admise des dimensions des produits de dallage.



Pour les grandes surfaces, le contrôle s'effectue à l'aide d'un cordeau tendu aux deux extrêmités du joint : la tolérance admissible de déviation est de 1 mm/m.



Dans le cas où l'aspect du revêtement doit reproduire un matériau spécifique comme le bois ou la pierre, il y a lieu de se référer aux indications du fournisseur de produits de dallage.

2.7.3. Contrôle visuel du dallage

L'aspect final du dallage s'évalue à hauteur d'homme, environ 1,65 m, et à une distance de 2 m, avec un éclairage non rasant (angle entre le revêtement et une lumière incidente supérieur à 45°).

2.7.4. Tenue de l'ouvrage

Un dallage en pose collée doit sonner plein. Cependant, des éléments peuvent sonner partiellement creux sans porter préjudice à la tenue de l'ouvrage.

2.7.5. Délai de mise en service

Type de Mortier-colle	Circulation piétonne et sans protection	Mise en service normale du local
À durcissement normale	12 heures	36 heures
À durcissement rapide	3 à 6 heures	12 heures
Cas des planchers chauffants	La remise en chauffe ne peut intervenir que 2 jours après la réalisation des joints.	

3. Pose sur lit de sable

3.1. Support

La pose sur sable permet la pose des produits de dallage en l'absence de dalle support en béton.

La surface destinée au dallage doit être d'abord délimitée.

Pour une pose à motifs, des points de repère doivent être pris au sol pour que leurs emplacements soient bien repérables lors de la pose.

Suite aux travaux de repérage et d'implantation, la terre végétale est décapée :

- dans le cas d'un sol peu déformable (sol graveleux, sable, tout venant, matériau rocheux), une profondeur de 10 cm environ doit être décaissée ;
- dans le cas d'un sol déformable (sol fin, argileux) une profondeur supplémentaire de 20 cm environ doit être décaissée pour réaliser une assise avec une couche de « tout venant » 0/31,5.

Dans les deux cas un compactage énergétique du sol-support et de la couche de « tout venant » doit être exécuté.

Le fond de forme doit assurer une pente d'au moins 1% qui assure l'écoulement des eaux de pluie.

3.2. Lit de pose

Les produits de dallage sont posés sur un lit de pose de 3 à 4 cm d'épaisseur en sable lavé 0/5, exempt de fines.

Le lit de pose est tiré à la règle pour obtenir une épaisseur constante.



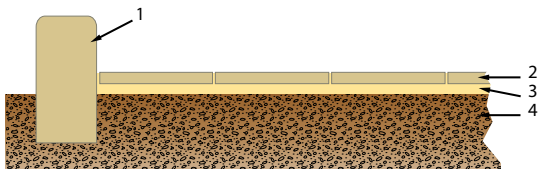
En cas de forte pente, il convient d'utiliser du sable stabilisé avec 75 à 100 kg de ciment/m³ de sable sec maxi, sans apport d'eau.



La planéité du lit de pose doit être préservée pendant l'exécution du chantier.

3.3. Pose des produits de dallage

Une butée en rive doit être réalisée en périphérie de la surface destinée au dallage avec un solin ou une bordurette pour assurer une bonne tenue du dallage.



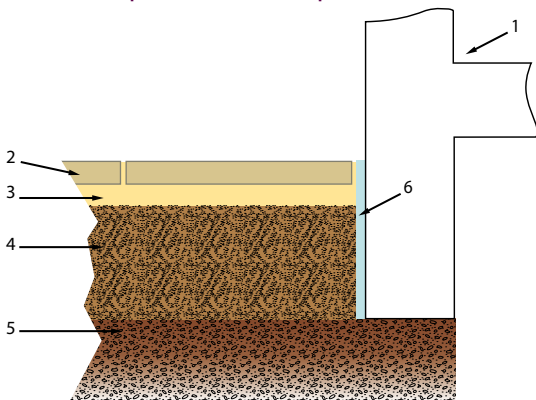
1 - Bordurette

2 - Produits de dallage

3 - Lit de pose en sable

4 - Sol d'assise

Pour une terrasse jouxtant une maison, un joint de matériau souple doit être interposé.



1 - Rez de chaussée de la maison

4 - Assise éventuelle

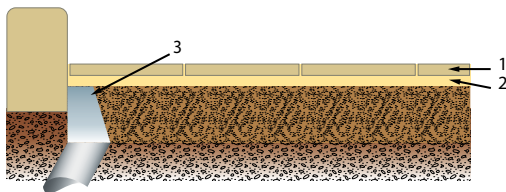
2 - Produits de dallage

5 - Terrain stable

3 - Lit de pose en sable

6 - Joint souple

Un drainage du lit de pose doit être réalisé pour prévenir les effets du gel. Pour un sol imperméable, il convient de placer, par exemple, une couche de sable grossier complétée par une évacuation.



1 - Produits de dallage 2 - Lit de pose en sable 3 - Évacuation

Les produits de dallage sont posés à l'avancement, en s'appuyant sur les produits déjà posés.



L'alignement des joints doit être vérifié au moins tous les 5 mètres.

Les produits de dallage sont affermis avec un chevron et un maillet en caoutchouc (de préférence blanc) pour obtenir une bonne planéité.

3.4. Réalisation des joints

Le jointolement intervient au plus tôt 24 heures après la pose des produits de dallage. Ce travail ne peut se faire que par temps sec. La largeur des joints entre dalles doit être de l'ordre de 4 à 6 mm.

Les joints sont faits avec un sable fin 0/2, un sable fin stabilisé avec 75 à 100 kg de ciment/m³ de sable sec ou un mélange prêt à l'emploi fourni par le fabricant de produits de dallage. Les matériaux de jointolement sont balayés jusqu'à refus dans les joints.

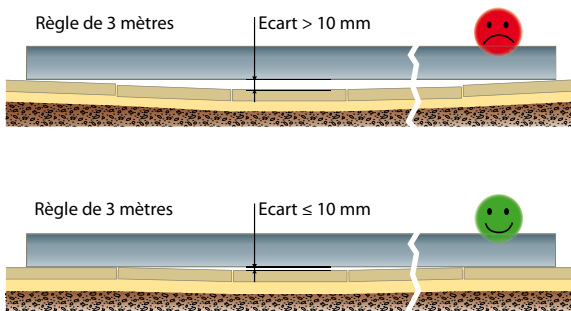
L'opération est répétée plusieurs fois en arrosant légèrement.

3.5. Réception de l'ouvrage fini

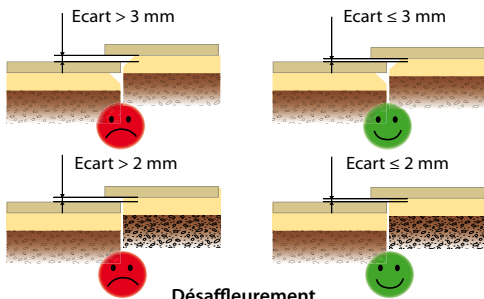
3.5.1. Contrôle de planéité

Dans le cas de surface plane, le contrôle de planimétrie s'effectue à la règle fixe ou roulante de 3 m.

La hauteur maximale d'uni doit être inférieure ou égale à 10 mm.

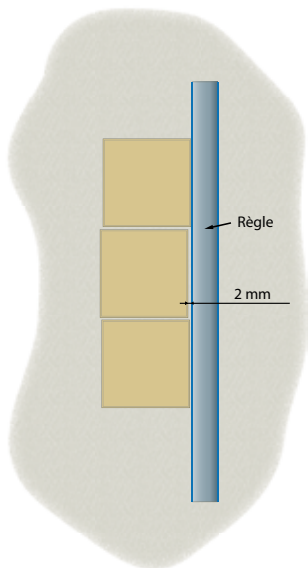
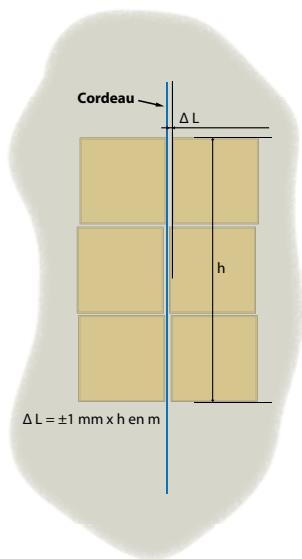


Le désaffleurement entre deux éléments adjacents, mesuré à l'aide de deux réglettes identiques adaptées à la longueur des éléments de part et d'autre, ne doit pas être supérieur à 3 mm s'il y a présence d'un chanfrein et à 2 mm dans les autres cas.



3.5.2. Alignement des joints

Dans le cas où l'appareillage et la nature des matériaux prévoient la réalisation de lignes de joints rectilignes de largeur constante, l'écart maximal de désaxement,



à la règle de 3 m ou au cordeau, sera défini en fonction de la taille et de la tolérance des produits ainsi que de la largeur de joint.

3.5.3. Contrôle visuel du dallage

Les contrôles visuels concernent :

- la propreté du dallage ;
- l'intégrité des produits ;
- le respect des textures et teintes prescrites ;
- le respect du calepinage et de l'appareillage ;
- la qualité de remplissage des joints ;
- la régularité de la largeur des joints et de leur désaxement.

