

6 SOLS FINIS COULÉS EN PLACE

Ces sols sont réalisés avec des bétons (dalles ou dallages) ou des mortiers (chapes) fabriqués, soit en centrale de béton prêt à l'emploi, soit directement sur chantier.

6.1 DALLE OU DALLAGE FINIS EN BÉTON

Un dallage est constitué d'un ensemble de dalles ou d'une seule dalle.

Une dalle est une unité de dallage comprise entre les joints d'arrêt de coulage (de construction).

Le panneau est constitué par la partie du dallage comprise entre des joints.

Les dalles et dallages en béton sont composés de ciment, de sable, de gravillons (par exemple 4/8 mm ou 5/20 mm) et éventuellement d'adjuvants, de fibres, de pigments colorés...

Pour la formulation, la fabrication et le transport du béton on se reportera au cahier des *Prescriptions techniques BETOCIB* dans le respect de la norme béton NF EN 206-1.

6.1.1 Mise en œuvre

Le béton doit être déversé d'une hauteur inférieure à 80 cm pour éviter la ségrégation.

Il est mis en place soit manuellement (règles aluminium) ou mécaniquement (règles vibrantes, train à béton).

La consistance du béton doit être adaptée à sa destination. Les rajouts d'eau sont à proscrire car ils influent sur la durabilité du béton par chute des résistances, accroissement de la porosité, risques de fissuration et de ségrégation. Ils contribuent aux irrégularités des teintes. Le béton doit être mis en place à l'abri des intempéries.

Remarques :

1 – Les bétons à désactiver ou à polir doivent avoir une consistance telle que les granulats restent en surface. Ils sont mis en place au râteau, triés à la règle et lissés.

2 – Pour les bétons colorés, afin de réduire les risques de variation de teintes, une attention particulière sera portée à sa mise en œuvre : consistance du béton, vibration, cure.

6.1.2 Protection de surface

Juste après le lissage ou le talochage, il convient d'appliquer systématiquement un produit de cure, sauf dans le cas des bétons imprimés, matricés et désactivés pour lesquels les durcisseurs ou désactivants ont déjà cette fonction.

En cas de risque de pluie, protéger la surface (film plastique...).

Il convient de prévoir l'application de produits de protection spécifique selon l'exposition des bétons : antitaches, antimousses en particulier dans les zones souvent à l'ombre ou humides, bouche-pores (voir l'annexe au cahier des prescriptions techniques de BETOCIB : *Protection et entretien des bétons*).

6.2 CHAPES FINIES EN MORTIER OU EN MICROBÉTON

Adhérentes ou non, les chapes sont mises en place *in situ*, directement sur le support ou sur des couches intermédiaires ou isolantes afin de tenir les objectifs suivants :

- atteindre le niveau déterminé ;
- recevoir un revêtement de sol ;
- servir de sol fini.

En général, la chape a une épaisseur de 3 à 5 cm.

Une chape en mortier est constituée de ciment, de sable et, éventuellement, d'autres constituants tels que granulats légers dont la granulométrie peut aller jusqu'à 4 mm.

Une chape en micro béton est constituée de granulats dont la granulométrie est comprise entre 4 et 8 mm.

Dans le bâtiment, la chape fait généralement partie du second œuvre.

6.2.1 Composition du mortier

Le mortier de chape doit être à base de ciment répondant à la norme EN 197-1.

Des adjuvants tels que plastifiants, superplastifiants, voire entraîneurs d'air peuvent être incorporés.

La granulométrie du sable employé, les dosages en liant ainsi que les performances des mortiers à 28 jours, mesurées par des essais préalables, doivent apparaître dans le dossier d'étude fourni par l'entreprise.

6.2.2 Fonctions des chapes

Les chapes donnent au sol sa forme définitive. Elles mettent une surface au niveau requis, rattrapent les différents défauts des planchers en béton, en bois ou autres, et permettent d'obtenir la planéité désirée et, dans certains cas, le fini de l'ouvrage.

Pour les bâtiments à usage industriel, agricole ou sportif, les contraintes sont particulières et sont fonction du cahier des charges, comme la résistance à certains acides, aux fortes sollicitations, aux vibrations.

Une chape peut être conçue avec différentes finitions ; talochée, lissée, cirée, bouchardée, teintée, poncée, selon le cahier des charges.

On distingue deux grandes catégories de chape : les chapes adhérentes et les chapes flottantes.

6.2.3 Chapes adhérentes

Elles sont solidaires du support et n'acceptent pas, en sous-couche, d'isolation acoustique ou thermique. Cependant, on peut leur incorporer des éléments chauffants, comme des câbles électriques ou tubes à circulation d'eau chaude, mais l'absence d'une sous-couche isolante entre la chape et le support favorise le rayonnement thermique vers le bas (ce qui implique de poser une isolation en sous-face de plancher).

Il existe trois modes d'exécution différents des chapes adhérentes : refluées, incorporées et rapportées.

6.2.3.1 Chapes adhérentes refluées

La chape refluée est une chape adhérente un peu spéciale car elle ne nécessite aucun ajout de mortier ; elle n'a de commun avec les chapes que son nom. Il faut la prendre en compte dans la formulation du béton afin que ce dernier comporte suffisamment d'éléments fins qui, après vibration et talochage, remontent à la surface et viennent former une mince couche de mortier que l'on pourra lisser, selon l'état de surface désiré, à la lisseuse mécanique (hélicoptère).

6.2.3.2 Chapes adhérentes incorporées

Dans le cas d'une chape incorporée, le béton du support, n'ayant pas fini sa prise, est obligatoirement frais. Peu de préparations sont nécessaires à la mise en œuvre. Il suffit de griffer la surface du béton pour garantir une meilleure adhérence.

Le mortier de ciment de granulométrie fine, constitué de granulats minéraux, métalliques ou d'abrasifs et généralement d'additifs, est appliqué avant que le béton du support ait fait sa prise. Il est dressé à la règle, taloché et éventuellement lissé selon la finition demandée.

La résistance du mortier est au moins égale à celle du support en béton.

Le mortier doit avoir une consistance ferme. Une fois mis en place, son épaisseur est de 15 à 25 mm.

6.2.3.3 Chapes adhérentes rapportées

Dans la mesure du possible, une chape rapportée est exécutée aussitôt après que le béton du support ait commencé son durcissement. Mais rien n'empêche de la mettre en place des années après l'exécution du support, dans le cadre d'une rénovation ou d'une restauration.

Mise en œuvre : voir ci-après § 6.2.3.5.

6.2.3.4 Particularités des chapes adhérentes incorporées ou rapportées

Elles peuvent être considérées comme des chapes d'usure lorsqu'elles sont traitées comme telles.

Pour les chapes adhérentes incorporées, on saupoudre en surface ou l'on incorpore, avant durcissement, des granulats durs (métalliques, corindon ou carborundum) destinés à leur donner une haute résistance à l'abrasion. Ces granulats sont le corindon, le carborundum ou les granulats métalliques. Dans la plupart des cas la finition est lissée par hélicoptère.

Une chape adhérente rapportée a une épaisseur moyenne de 4 cm. Pour une épaisseur inférieure à 3 cm on utilise des mortiers spéciaux prêts à l'emploi.

Le support étant porteur, il n'est pas nécessaire d'incorporer dans la chape une armature sauf si l'on dépasse les dimensions habituelles entre joints ou si des câbles électriques ou tuyaux de circulation d'eau chaude y sont incorporés.

6.2.3.5 Mise en œuvre des chapes adhérentes rapportées

Température. La chape adhérente sera exécutée de préférence quand la température ambiante est comprise entre + 5 °C et + 25 °C.

Support. Il doit être propre, rugueux, exempt de laitance ou de parties plâtrées, humidifié 24 heures avant l'exécution de la chape, et ne doit pas présenter de film d'eau en surface (ressuyer).

Adhérence. Pour une meilleure adhérence, on peut utiliser des résines d'accrochage appliquées en couche primaire, mélangées au mortier ou à la barbotine, sachant que la barbotine seule sert déjà de produit d'accrochage. Pour l'utilisation de ces additifs, se référer aux notices techniques des fabricants.

Repères. Pour couler la chape, des repères sont mis en place par rapport au trait de niveau. Si aucun revêtement n'est prévu, ils se trouvent donc au niveau ± 0.00 , c'est-à-dire 1 m en dessous du trait de niveau.

Ces repères peuvent être des joints de fractionnement en profilés plastiques. Les joints de dilatation, en bandes de mousse, de polystyrène ou de liège, sont placés en même temps ainsi que le treillis soudé, si ce dernier est nécessaire.

Une vérification de la part du chapiste est de rigueur. Elle porte sur les points de niveau incontournables qui servent de références, tels les seuils de portes d'ascenseurs, des portes d'entrée, les seuils où la marge minimale tolérée sous les portes intérieures, les départs ou arrivées d'escaliers.

Guides. Ils ont un écartement de 50 cm inférieur à la longueur de la règle de maçon et permettent de rester en appui lors du réglage du mortier (va-et-vient de gauche à droite de la règle). Leur espacement ne dépasse pas 4 m car au-delà, la flexibilité de la règle peut entraîner des désordres du type défaut de planéité.

Mortier. Prendre soin d'étaler un mortier très gras ou une barbotine de ciment entre le béton support et le mortier de chape frais (attention : la barbotine a tendance à créer une pellicule entre le support et le mortier de chape).

Protections. Protéger la chape contre l'évaporation prématurée de l'eau de gâchage pendant son durcissement afin d'empêcher sa fissuration, de supprimer le farinage ultérieur, d'augmenter sa résistance à l'abrasion, de diminuer sa porosité. Pour cela, on pulvérise un produit de cure qui forme une pellicule étanche à la surface de la chape. Cette pellicule s'élimine elle-même ou, si ce n'est pas le cas, un léger ponçage s'impose.

Afin de protéger le travail fini, interdire l'accès des locaux pendant le durcissement (deux à trois jours, suivant la température et l'hygrométrie ambiantes).

Lissage, bouchardage. Les chapes destinées à rester apparentes peuvent être lissées, bouchardées et teintées en pleine masse. Lissage et bouchardage sont des opérations délicates. Le lissage est exécuté avec une truelle lisseuse ou à la taloche mécanique pour les grandes surfaces. Pour un bon lissage, le choix de la truelle est important : on préfère une truelle lisseuse avec une certaine usure plutôt qu'une truelle neuve. Il ne faut pas lisser avec le plat de la truelle mais avec le champ. La truelle lisseuse est donc légèrement inclinée.

Saupoudrage. Ce n'est pas une nécessité. En cas de saupoudrage au ciment il faut ajouter des fines (fillers, calcaires ou siliceux) et s'assurer que l'humidité est suffisante pour transformer ce mélange sec en une pâte onctueuse facile à étaler et lisser. Dans le cas contraire, lors du passage de la truelle, une pellicule sèche risque de se former et de créer des désordres après durcissement du mélange, tel que faïençage ou décollement.

6.2.3.6 Tolérance de planéité des chapes adhérentes

Lorsque que l'on passe une règle de 2 m sur la surface du sol, le creux maximal autorisé est de 5 mm. L'état de surface doit être fin et régulier.

La pente requise pour l'évacuation des eaux est au minimum de 2 % pour une terrasse et de 5 % pour une toiture-terrasse.

Les tolérances des supports et des chapes doivent être conformes aux documents normatifs

en vigueur (DTU 43.1 : Travaux de mise en œuvre – Travaux d'étanchéité des toitures-terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie – Partie 1 : cahier des clauses techniques – Partie 2 : cahier des clauses spéciales).

6.2.4 Chapes flottantes

Ces chapes désolidarisées ou non adhérentes sont destinées à répartir la pression des charges. Elles sont entièrement désolidarisées des parois verticales et de leur support. Elles sont posées sur une couche d'isolation phonique et/ou thermique.

Le mode de désolidarisation diffère selon la fonction attribuée à la chape. Une chape flottante peut jouer un rôle d'étanchéité, d'isolation acoustique, thermique ou combinée.

6.2.4.1 Types de supports

Les supports sont anciens ou neufs.

Supports anciens

Vérifier l'état du support et contrôler si celui-ci peut accepter la surcharge occasionnée par la chape, qui peut varier de 100 à 200 kg/m².

Pour éviter des travaux de modification de structure, on peut recourir à des chapes d'épaisseur réduite.

Lorsque des différences importantes de niveau existent, comme sur un ancien plancher bois, pour obtenir une bonne planéité il faut mettre en place une sous-couche de rattrapage de niveau (ravoirage) en matériaux légers et stabilisés. La chape flottante est mise en place sur cette couche de ravoirage.

Supports neufs

Dans le cas d'un support neuf, généralement une dalle ou un plancher en béton armé, celui-ci doit respecter les tolérances d'horizontalité et de planéité fixées par le DTU 43.1.

Un béton surfacé par talochage à la machine ou à la main est souhaitable. Le talochage peut rester brut mais doit être le plus plan possible.

L'épaisseur de la chape flottante varie de 3 à 8 cm et dépend de la sous-couche de désolidarisation.

Pour une bonne tenue de l'ouvrage, prendre en compte le tassement et la compressibilité éventuels des couches d'isolant. S'assurer également que les matériaux d'isolation phonique ou thermique utilisés sont certifiés ACERMI et possèdent le classement ISOLE exigé.

ISOLANT		CHAPE	
Classe de compressibilité		Épaisseur (cm)	Armature
I	Épaisseur ≤ 3 mm Très peu compressible	3	0,9 x 0,9 / 50 x 50 (220 g/m ²)
		4	Possibilité de ne pas mettre d'armature
	Tassement ≤ 0,5 mm et épaisseur > 3 mm Peu compressible	4 5	0,9 x 0,9 / 50 x 50 (220 g/m ²) Possibilité de ne pas mettre d'armature
II	0,5 < tassement ≤ 3 mm Très légèrement compressible	4	0,9 x 0,9 / 50 x 50 (220 g/m ²)
		5	Possibilité de ne pas mettre d'armature pour des isolants de classe II et d'épaisseur ≤ 12 mm
III	3 < tassement ≤ 12 mm Compressible	4	1,4 x 1,8 / 100 x 100 (335 g/m ²)
		5	0,9 x 0,9 / 50 x 50 (220 g/m ²)

6.2.4.2 *Mise en œuvre des chapes flottantes*

L'isolant doit être appliqué sur un sol plan et lisse.

Un ravaillage est obligatoire dans le cas de canalisations horizontales, d'une épaisseur minimale égale au diamètre des plus gros tuyaux additionnée des enrobages haut et bas.

On pose en périphérie une bande de compression, de 5 mm au minimum (7 mm pour les sols chauffants), qui sert de joint de dilatation.

Dans le cas d'utilisation d'éléments modulaires, ceux-ci doivent être posés en deux épaisseurs en décalant les joints pour éviter les ponts thermiques.

On place un pare-vapeur ou une couche d'étanchéité (anticapillarité) sous la sous-couche de désolidarisation.

La mise en œuvre du mortier est identique à celle de la chape adhérente rapportée (voir § 6.2.3.5).

Les canalisations verticales qui traversent la chape sont isolées dans des fourreaux souples.

Des chapeaux ou renforts sont placés aux endroits fragiles : seuils de portes, franchissement d'un point dur, recouvrement trop faible au-dessus de tuyaux, etc.

Éviter de monter directement les cloisons sur la dalle flottante. Dans le cas où des cloisons légères (150 kg/m^2) sont montées après exécution de la chape, armer cette chape en conséquence.

Planchers chauffants. Le chauffage par le sol est généralement incorporé dans une chape ou un plancher flottant. La couche de désolidarisation est un isolant thermique qui renvoie le rayonnement thermique vers le haut.

La pose des armatures (treillis soudé, renforts) et le coulage de la chape flottante sont confiés au maçon qui prendra soin de ne pas endommager les couches isolantes avant et pendant l'exécution de la chape.

Dans un plancher chauffant, le ferrailage est obligatoire ; il doit avoir une maille minimale de $50 \times 50 \text{ mm}$ et une masse minimale de 650 gr/m^2 (diamètre du treillis soudé : 1,4 mm, 1,8 mm). Vérifier leur conformité.

Pour les câbles, les épaisseurs minimales d'enrobage sont de $40 \pm 10 \text{ mm}$ au-dessous des génératrices inférieures des câbles ; $30 \pm 10 \text{ mm}$ au-dessus des génératrices supérieures des câbles.

Pour des tubes, les épaisseurs minimales d'enrobage (au-dessus du tube) sont les suivantes :

- E = 30 mm au minimum pour les chapes sans joints de fractionnement ;
- E = 40 mm au minimum pour les chapes avec joints de fractionnement.

Lors de la mise en œuvre du mortier, préférer l'utilisation d'adjuvants fluidifiants plutôt que la vibration, qui abîme tuyaux ou câbles ou les fait remonter à la surface.

Dans le cas de tubes de synthèse à circulation d'eau, il est impératif de les remplir afin d'éviter qu'ils soient aplatis.

6.2.4.3 *Tolérance de planéité des chapes flottantes*

Le creux maximal autorisé lorsqu'on passe une règle de 2 m sur la surface du sol est de 5 mm. L'état de surface doit être fin et régulier.

La pente requise pour l'évacuation des eaux est au minimum de 2 % pour une terrasse et de 5 % pour une toiture-terrasse.

Les tolérances des supports et des chapes doivent être conformes aux documents normatifs en vigueur (DTU 43.1).

6.3 JOINTS

Ils séparent, garnissent, calfeutrent un interstice entre deux éléments de nature différente ou identique.

Un plan de calepinage doit être établi avant le début des travaux. L'emplacement des joints doit tenir compte de la trame des poteaux et de l'implantation des portes et baies vitrées. Ils contribuent à l'esthétique de l'ouvrage. Dans les grands espaces publics (aménagement urbain, galerie marchande), en guise de joints, des bandes en pavés ou briques, des fers plats (généralement 1×3 cm ou 1×4 cm) en inox, aluminium ou laiton sont utilisés.

Les joints tentent de localiser à l'avance la fissuration. Celle-ci est due aux variations dimensionnelles du béton. C'est un phénomène normal, lié à la nature même du béton, aux variations climatiques journalières ou saisonnières.

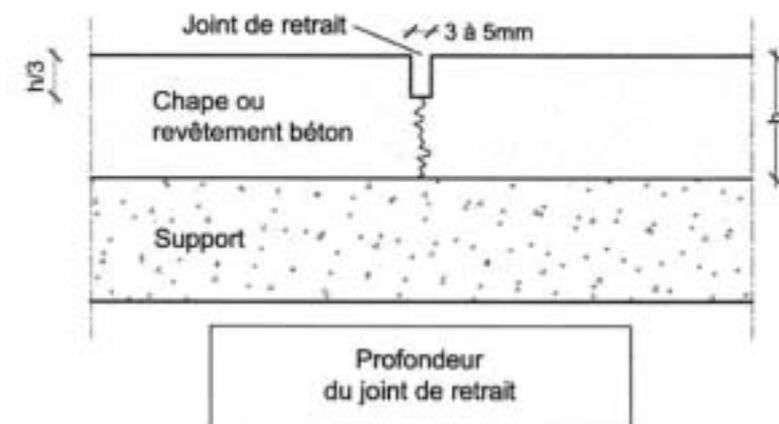
Catégories de joints. On distingue deux catégories. La première est constituée par les joints qui découlent de la méthode de construction : joint d'arrêt de coulage (ou joint de construction). La seconde regroupe tous les autres : joints de retrait, de dilatation, d'isolement (désolidarisation).

6.3.1 Joints d'arrêt de coulage (de construction)

Ils sont réalisés pour les grandes surfaces horizontales de manière à les découper en panneaux de plus petites dimensions. Ils coïncident généralement avec un joint de retrait, de dilatation ou d'isolement.

6.3.2 Joints de retrait

Ils ont une double fonction : permettre le libre retrait du béton des panneaux de dallage et tenter ainsi de prépositionner la fissuration. Le sciage est la méthode la plus usuelle pour créer ce joint.



La profondeur du joint est égale au tiers de l'épaisseur du dallage ± 10 mm. Sa largeur à l'exécution, varie de 3 à 5 mm. L'espacement entre joints est fonction de l'épaisseur du dallage.

Les joints de retrait sont situés entre les joints de dilatation, afin d'éviter la fissuration due aux variations dimensionnelles du béton pendant son durcissement.

Pour éviter toute fissuration, il est obligatoire de suivre les joints de construction du support

mais aussi de placer des joints de retrait selon les règles suivantes :

- extérieur : le joint est égal à trente fois l'épaisseur du dallage ;
- intérieur : le joint est égal à quarante fois l'épaisseur du dallage.

Sur les plans, vérifier que les indications concernant le positionnement des joints et des dimensions des surfaces sans joints sont conformes aux indications précédentes issues du DTU 26.2.

Ces joints sont réalisés soit par sciage mécanique du mortier durci, soit par des profilés plastiques ou autres (laiton, aluminium, etc.), disposés avant la mise en place du mortier.

Les chapes liquides permettent l'élaboration de plus grandes surfaces sans joints.

Pour les aménagements extérieurs, on distingue les joints de retrait transversaux, perpendiculaires à l'axe de l'aménagement, et les joints longitudinaux, parallèles à l'axe de l'aménagement.

Il est recommandé de ne pas créer d'angle aigu ou de resserrement, de placer les joints dans les passages (portes, baies), au-dessus d'un point dur (poutre, seuil), autour d'obstacles fixes

Remarques :

1 – L'exécution du sciage des joints de retrait sera réalisée le plus rapidement possible sans risquer de provoquer des épaufrures au niveau des lèvres du joint.

2 – Le maillage des joints du support doit être reproduit dans la chape adhérente.

6.3.3 Joints de dilatation

Indispensables dans les bâtiments de grande dimension, ils s'appliquent à l'ensemble du bâtiment. Ils sont espacés d'environ 25 m et ont une largeur de 1 à 3 cm. Ils sont remplis d'un produit résilient imputrescible. Leur but est, soit d'absorber les variations dimensionnelles de l'ouvrage, soit de séparer des bâtiments présentant des charges inégales ou reposant sur des appuis d'inégales résistances.

Ces joints sont rarement reproduits dans le dallage car la dilatation est compensée par l'addition des joints d'arrêt, de retrait et de désolidarisation.

6.3.4 Joints d'isolement (désolidarisation)

Ils ont pour but de désolidariser le dallage de certains éléments de construction (poteaux, longrines, massifs, murs...). Ils concernent toute l'épaisseur du dallage. Leur largeur varie de 5 à 10 mm.

