

BETOCIB

LES SOLS FINIS EN BÉTON

Cahier technique



7, place de la Défense - La Défense 4
92974 PARIS LA DÉFENSE CEDEX
Tél. : 01 55 23 01 15 - Fax : 01 55 23 01 16
www.infociments.fr

LES SOLS FINIS EN BETON

Table des matières

1	INTRODUCTION	7
2	ASPECTS DE SURFACE CONSEILLÉS À L'INTÉRIEUR ET À L'EXTÉRIEUR DES BÂTIMENTS	8
2.1	À L'INTÉRIEUR	8
2.1.1	Béton poli	8
2.1.2	Béton lissé	8
2.1.3	Béton ciré	8
2.1.4	Béton bouchardé au rouleau	8
2.1.5	Béton grésé	8
2.2	À L'EXTÉRIEUR	9
2.2.1	Béton grenailé	9
2.2.2	Béton bouchardé	9
2.2.3	Béton hydrosablé ou hydrogommé	9
2.2.4	Béton désactivé	9
2.2.5	Béton imprimé par pochoirs	9
2.2.6	Béton imprimé par matrices	10
2.2.7	Béton grésé	10
2.2.8	Béton acidé ou décapé	10
2.2.9	Béton désactivé poli	10
2.2.10	Béton « peau d'orange »	15
2.2.11	Béton balayé	15
2.2.12	Béton taloché	15
2.2.13	Béton flammé ou brûlé	15
2.3	TABLEAU RÉCAPITULATIF DES DIFFÉRENTS SUPPORTS DE SOLS FINIS ET DES ASPECTS PRÉCONISÉS	15
3	CONSTITUANTS	16
3.1	CIMENT	16
3.2	GRANULATS	16
3.3	EAU DE GÂCHAGE	16
3.4	ADJUVANTS	16
3.5	FIBRES	17
3.6	PIGMENTS	17
3.6.1	Coloration dans la masse	17
3.6.2	Coloration en surface	17
4	SUPPORTS	18
4.1	SUPPORTS NEUFS	18
4.1.1	Dallages sur terre-plein	18
4.1.2	Plancher sur vide sanitaire et plancher d'étage	19
4.2	SUPPORTS EXISTANTS À RÉNOVER, TRANSFORMER OU CONSOLIDER	19
4.2.1	Planchers bois	19
4.2.2	Planchers mixtes	19
4.2.3	Planchers béton	19
4.2.4	Dallages	20
5	SOLS FINIS – ÉTAPES PRÉPARATOIRES	21
5.1	SITUATION ET ACCESSIBILITÉ AU CHANTIER : CHOIX DES BONNES SOLUTIONS	21
5.2	ÉPAISSEURS DISPONIBLES	21
5.3	CHARGES ADMISES EN FONCTION DE L'ÉPAISSEUR	22
5.4	DÉLAIS DES TRAVAUX	23
5.5	ORGANISATION ET COORDINATION DES INTERVENANTS SUR LE CHANTIER	23

6	SOLS FINIS COULÉS EN PLACE	24
6.1	DALLE OU DALLAGE FINIS EN BÉTON	24
6.1.1	Mise en œuvre	24
6.1.2	Protection de surface	24
6.2	CHAPES FINIES EN MORTIER OU EN MICROBÉTON	25
6.2.1	Composition du mortier	25
6.2.2	Fonctions des chapes	25
6.2.3	Chapes adhérentes	25
6.2.3.1	Chapes adhérentes refluées	26
6.2.3.2	Chapes adhérentes incorporées	26
6.2.3.3	Chapes adhérentes rapportées	26
6.2.3.4	Particularités des chapes adhérentes incorporées ou rapportées	26
6.2.3.5	Mise en œuvre des chapes adhérentes rapportées	26
6.2.3.6	Tolérance de planéité des chapes adhérentes	27
6.2.4	Chapes flottantes	28
6.2.4.1	Types de supports	28
6.2.4.2	Mise en œuvre des chapes flottantes	29
6.2.4.3	Tolérance de planéité des chapes flottantes	29
6.3	JOINTS	30
6.3.1	Joint d'arrêt de coulage (de construction)	30
6.3.2	Joint de retrait	30
6.3.3	Joint de dilatation	31
6.3.4	Joint d'isolement (désolidarisation)	31
7	SOLS FINIS PRÉFABRIQUÉS	33
7.1	CHOIX DU REVÊTEMENT	33
7.2	QUALITÉ DES PRODUITS	33
7.2.1	Carreaux	33
7.2.2	Dalles et pavés	34
7.3	CONDITIONS DE RÉCEPTION DES PRODUITS SUR CHANTIER (MARCHÉS PUBLICS)	34
7.4	RÉALISATION DES TRAVAUX	34
7.4.1	Carreaux	34
7.4.2	Dalles et pavés	35
7.4.2.1	Pose des dalles et des pavés sur sable	35
7.4.2.2	Pose des dalles sur mortier	35
7.4.2.3	Pose des dalles sur plots	36
8	TERRAZZO	37
8.1	MATÉRIAUX	37
8.2	IMPLANTATION DU PROJET	38
8.3	PRÉFABRICATION	38
8.4	COFFRAGE DES ÉLÉMENTS ET BANDES COULÉS EN PLACE	38
8.5	PONÇAGE ET FINITION DU TERRAZZO	39
9	PROTECTION ET ENTRETIEN	40
9.1	PROTECTION : FAMILLE DE PRODUITS	42
9.2	ENTRETIEN	41
9.2.1	Sols extérieurs	41
9.2.2	Sols intérieurs	41
10	RÉFÉRENTIELS TECHNIQUES	42
10.1	GLISSANCE	42
10.2	CLASSEMENT DES REVÊTEMENTS DE SOL	42
10.2.1	Classement Upec	42
10.2.2	Classement performanciel	43
11	ANNEXES	43
11.1	NORMES ET DOCUMENTS TECHNIQUES UNIFIÉS (DTU)	44
11.2	LEXIQUE	45

1 INTRODUCTION

De la structure à la décoration, du sol au plafond, les possibilités offertes par les bétons stimulent la création architecturale. Soucieuse de répondre aux questions des prescripteurs, la commission technique de BETOCIB propose cet ouvrage sur les **sols finis en béton** qui complète les *Prescriptions techniques des bétons à base de ciment blanc* et ses deux annexes : *Protection et entretien* et *Réparations des bétons à base de ciment blanc*.

La minéralité du béton répond aux exigences de l'architecture contemporaine extérieure mais aussi intérieure – logements privés, magasins, bâtiments publics et aménagement –, qui requiert qualité, intégration à l'existant, harmonie entre les espaces, respect du cadre de vie. Coulées *in situ* ou constituées de carreaux, de dalles ou de pavés fabriqués en usine, les réalisations de sols en béton sont nombreuses et beaucoup sont exemplaires.

Ce document s'applique uniquement aux sols finis en béton à l'intérieur et aux abords des bâtiments (esplanades, parvis...). Il exclut les zones circulées (parkings...).

2 ASPECTS DE SURFACE CONSEILLÉS À L'INTÉRIEUR ET À L'EXTÉRIEUR DES BÂTIMENTS

Les aspects de surface en béton sont très variés. Les solutions proposées à l'intérieur et à l'extérieur sont des possibilités à préconiser en fonction de l'expérience et des habitudes locales.

2.1 À L'INTÉRIEUR

2.1.1 Béton poli

S'obtient par passages successifs de meules abrasives à la surface du béton durci. Cette technique nécessite une planéité presque parfaite de la surface pour permettre aux meules d'atteindre tous les points de la surface.

Après cinq ou six passes de polissage, on parle de poli brillant.

2.1.2 Béton lissé

S'obtient par passage d'une lisseuse manuelle ou mécanique (hélicoptère) jusqu'à l'obtention d'une surface lisse, le béton faisant l'objet ou non d'un traitement superficiel par saupoudrage ou coulis.

2.1.3 Béton ciré

Procédé dérivé des sols industriels, le béton est coulé en place et surfacé à l'hélicoptère avec incorporation de quartz et/ou de colorants en surface. La finition cirée est donnée par application, après durcissement, d'un « bouche-pore » puis d'une cire industrielle, en général de nature acrylique.

Cette technique nécessite un entretien ultérieur à l'aide de cire émulsionnable diluée dans l'eau de lavage (sans odeur).

La finition cirée facilite l'entretien car l'aspect est satiné.

2.1.4 Béton bouchardé au rouleau

Après avoir lissé la surface et avant le durcissement complet du béton ou du mortier, la boucharde du cimentier est appliquée : c'est un petit rouleau métallique garni de picots ou motifs qui les imprime dans le béton.

2.1.5 Béton grésé

S'obtient par polissage grossier faisant apparaître la texture interne du béton et ainsi la couleur et la forme des granulats.

En une passe de polisseuse, la surface est « mordue », attaquée sur 1 à 2 mm de profondeur ; une passe complémentaire à grain plus fin élimine les griffures engendrées par la première meule.

Remarque : Tous les bétons peuvent être colorés dans la masse.

2.2 À L'EXTÉRIEUR

2.2.1 Béton grenailé

État de surface obtenu par projection à forte puissance de grenaille métallique à la surface du béton durci.

2.2.2 Béton bouchardé

État de surface obtenu par passage d'une boucharde, machine équipée de marteaux à tête en carbure qui martèle la surface du béton durci, produisant un éclatement localisé.

2.2.3 Béton hydrosablé ou hydrogommé

Résulte d'un traitement mécanique du béton durci par projection de matériaux abrasifs (sables, silices...) en présence d'eau pour éviter la poussière. L'hydrosablage s'effectue 24 heures à 48 heures après le durcissement du béton.

Pour des textures différentes, la profondeur d'attaque varie selon la force de projection, l'éloignement de la buse par rapport à la surface à traiter, et la nature du grain.

2.2.4 Béton désactivé

Mise en œuvre par pulvérisation d'un retardateur de prise à la surface du béton frais, dont la composition est plus chargée en gravillons que celle du béton courant. Le choix des gravillons est vaste. Ceux-ci peuvent être roulés ou concassés. Ce dernier cas permet d'obtenir une surface antidérapante. Les désactivants de surface existent en plusieurs forces d'attaque qui permettent de varier les aspects du béton fini.

Il est à noter qu'il existe des désactivants biodégradables. Ceux-ci doivent être préférés aux autres produits car ils respectent l'environnement.

2.2.5 Béton imprimé par pochoirs

Consiste à reproduire à la surface du béton l'aspect de matériaux existants tels que pavés ou dalles en pierre.

Les étapes de la réalisation sont les suivantes :

- mise en place du béton et talochage fin ;
- pose de rouleaux ajourés formant « pochoir » ;
- saupoudrage de la couche colorée à incorporer ;
- lissage de la surface ;
- enlèvement du pochoir en cours de durcissement ;
- application d'une résine sur le béton durci, réduisant la perméabilité et facilitant l'entretien ultérieur.

2.2.6 Béton imprimé par matrices

L'objectif de reproduction est le même que celui du béton imprimé par pochoirs ; seules varient les étapes de réalisation :

- mise en place du béton et talochage ;
- saupoudrage de la couche colorée ou non à incorporer ;
- lissage de la surface ;
- application d'un produit de décoffrage ;
- pose des matrices créatrices de relief ;
- application d'un produit sur le béton durci, réduisant la perméabilité et facilitant l'entretien ultérieur.

2.2.7 Béton grésé

S'obtient par polissage grossier faisant apparaître la texture interne du béton et ainsi la couleur et la forme des granulats.

En une passe de polisseuse, la surface est « mordue », attaquée sur un à 2 mm de profondeur ; une passe complémentaire à grain plus fin élimine les griffures engendrées par la première meule.

2.2.8 Béton acidé ou décapé

À l'état durci, et après humidification, la surface de ces bétons est traitée par imprégnation de composés chimiques acides (acide chlorhydrique essentiellement), puis rincée soigneusement.

Suivant la concentration de la solution acide, la nature des granulats et la durée de l'intervention, ce traitement enlève d'abord la peau du béton puis découvre plus ou moins fortement les grains de sable.

Ce type de traitement se destine plus particulièrement aux dalles préfabriquées en usine.

Pour les bétons coulés en place sur chantier, on travaille plutôt avec des produits gélifiés à base d'acide qui vont agir dans des zones bien délimitées sur le béton durci.

Ces techniques génèrent des eaux de lavage chargées qu'il y a lieu de collecter puis de neutraliser avant rejet à l'égout. La neutralisation est atteinte lorsqu'il n'y a plus d'effervescence au contact du béton ou de calcaire.

2.2.9 Béton désactivé poli

Ce nouveau type d'aspect est obtenu par l'addition de deux méthodes : désactivation puis polissage du béton. Afin de ne pas déchausser les gravillons, le polissage se réalisera 28 jours après la désactivation. Attention : il faut maîtriser la profondeur d'attaque du désactivant. Cette technique sophistiquée est plutôt réservée aux dalles préfabriquées en usine et destinées aux entourages de piscine.

2.2.10 Béton « peau d'orange »

Après talochage et lissage de la surface du béton et avant son durcissement total, l'aspect peau d'orange est obtenu par le passage d'un rouleau de peintre « peau de mouton » qui donnera la finition désirée.

2.2.11 Béton balayé

Après talochage et lissage de la surface du béton et avant son durcissement total, un balai spécialement conçu à cet effet est passé à la surface du béton et lui donne un aspect strié.

2.2.12 Béton taloché

La finition de ce béton, réalisée à la taloche, est moins fine que celle lissée ; on peut y apercevoir de légers mouvements de l'outil.

2.2.13 Béton flammé ou brûlé

Cette technique développée à l'origine pour le traitement des dalles de pierre naturelle consiste à faire apparaître la texture du matériau par éclatement superficiel provoqué par l'action d'une flamme en surface.

2.3 TABLEAU RÉCAPITULATIF DES DIFFÉRENTS SUPPORTS DE SOLS FINIS ET DES ASPECTS PRÉCONISÉS

Sont regroupés dans le tableau ci-après les différents cas de figures qu'il est possible de rencontrer dans la réalisation d'un sol fini en béton.

3 CONSTITUANTS

Les principaux constituants des bétons finis sont extraits du sous-sol et, pour certains d'entre eux, transformés. Il est possible d'obtenir autant de couleurs de béton qu'il y a de ciment, de granulats et de colorants. Le mélange de ces variables offre une multitude de choix.

3.1 CIMENT

Le ciment doit être conforme à la norme EN 197-1.

Il existe des ciments blancs et des ciments gris. La teinte grise est plus ou moins soutenue en fonction de la teneur en oxyde de fer de la roche du site de production. Le ciment blanc est exempt d'oxyde de fer. Le contrôle permanent du processus de fabrication du ciment blanc permet d'assurer un indice de luminance constant.

3.2 GRANULATS

Les granulats doivent être conformes à la norme NF EN 18-545.

On distingue :

- les sables, de granulométrie comprise entre 0 et 4 mm de diamètre ;
- les gravillons, de granulométrie comprise entre 2 et 63 mm de diamètre.

Les granulats sont généralement exploités localement. Ils doivent être propres, exempts de poussières, d'argile et de matières terreuses et végétales.

Il existe une différence entre les granulats à vocation décorative qui vont participer à l'esthétique du béton (qu'il soit traité en surface ou non) et les granulats communs rentrant uniquement dans la composition pour faire masse.

3.3 EAU DE GÂCHAGE

L'eau de gâchage doit être conforme à la norme XP P 18-303.

L'eau est nécessaire à l'hydratation du ciment. Elle facilite la mise en œuvre du béton ou du mortier. L'eau doit être propre et ne pas contenir d'impuretés.

Remarque : Un excès d'eau diminue la résistance et la durabilité du béton.

3.4 ADJUVANTS

Les adjuvants doivent être conformes à la norme NF EN 934-2.

Les principales familles sont les suivantes :

- adjuvants modificateurs de la rhéologie du béton ;
 - plastifiant,
 - plastifiant réducteur d'eau,
 - superplastifiant haut réducteur d'eau,
- adjuvants modificateurs de prise ou de durcissement du béton ;
 - accélérateur de prise,
 - accélérateur de durcissement,
 - retardateur de prise,

- autres catégories normalisées d'adjuvants ;
 - hydrofuge de masse,
 - entraîneur d'air,
 - produits de cure et désactivants (NF P 18-370 et NF P 18-371).

3.5 FIBRES

Pour les sols finis, les fibres de polypropylène sont conseillées. Leur rôle est de répartir uniformément la fissuration sous forme de microfissures. La longueur de la fibre est adaptée à l'épaisseur de la chape ou du dallage et à la granulométrie. Le dosage courant utilisé est de 900 g/m³ de béton.

L'usage des fibres métalliques peut être envisagé lorsqu'une couche de finition est utilisée (chape rapportée, coulis).

3.6 PIGMENTS

La teinte générale du parement est apportée par les constituants du béton. Le ciment, gris ou blanc, les éléments les plus fins du sable, les fines d'ajout (filler...) donnent au béton brut de démoulage sa teinte.

Les différentes expressions colorées du béton relèvent de deux procédés distincts : coloration dans la masse et coloration en surface.

3.6.1 Coloration dans la masse

La teinte générale du béton peut être modifiée par l'ajout de pigments. Les pigments minéraux, seuls utilisables dans les bétons, sont capables d'absorber une partie de la lumière blanche qu'ils reçoivent en ne reflétant que la fraction correspondant à leur couleur. Les pigments minéraux de synthèse sont stables aux UV.

Les colorants sont des oxydes métalliques (fer, chrome, titane, cobalt, manganèse). En fonction de leur granulométrie, les pigments de teinte identique ont des pouvoirs colorants différents. Il convient d'en tenir compte pour leur dosage.

Dans le cas des bétons soumis à un traitement de surface, la coloration peut se combiner avec les couleurs qu'apportent les granulats apparents. En effet, le granulat se montre en surface et sa couleur est d'une importance évidente. Les bétons polis et désactivés proposent des couleurs variées, sur la base de granulats de carrières diverses.

3.6.2 Coloration en surface

Des patines teintées peuvent être appliquées sur des surfaces de béton durci lui donnant ainsi un aspect nuancé, ce qui évite la teinte dans la masse du béton. Elle est moins pérenne que la coloration dans la masse.

4 SUPPORTS

Très complexe, exigeante dans ses diverses réalisations, cette partie de l'ouvrage demande de la part des maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, artisans et entreprises, une attention particulière lors de sa conception et de sa réalisation.

Que ce soit en neuf ou en rénovation, l'étude des supports doit se faire scrupuleusement en parfaite connaissance du site, des matériaux, et de l'usage envisagé.

Il existe une multitude de supports auxquels il faut répondre au cas par cas. Deux grandes familles se dégagent :

- les supports neufs ;
- les supports existants à transformer, rénover ou consolider.

4.1 SUPPORTS NEUFS

Le support du dallage, constitué du sol ou du sol et de la forme, joue un rôle prépondérant dans la tenue du dallage.

Les points importants à contrôler sont les suivants :

- enlèvement des points durs du sol (blocs de pierre), s'ils sont peu profonds ou affleurants ;
- repérage d'après le niveau géographique français (NGF) et traçage sur un point fixe du trait de niveau ;
- compactage soigné du fond de fouille et des remblais ;
- stabilisation éventuelle du sol peu porteur ;
- vérification de la planéité du sol ou de la forme envisagée avant coulage.

4.1.1 Dallages sur terre-plein

Leur réalisation doit être conforme aux réglementations et DTU en vigueur. Les points importants à respecter sont les suivants :

- étude géotechnique, essais de plaques.
- établissement ou consultation du plan de récolement sur l'ensemble du terrain ;
- sécurisation de l'accès à la plate-forme ;
- pose d'une interface, sable, film ou isolant avec relevés périphériques éventuels pour limiter les remontées d'eau et faciliter le libre retrait de la dalle ;
- pose de treillis antifissuration et en particulier renforcement des points singuliers (angles rentrants ou saillants, raccordements longrines) ;
- respect des joints (voir le chapitre sur les joints) ;
- après coulage et traitement, application impérative d'une couche de cure.

Un dallage peut faire l'objet d'une finition pour rester apparent.

4.1.2 Plancher sur vide sanitaire et plancher d'étage

Pour obtenir un vide sanitaire, on réalise un plancher souvent préfabriqué (prédalles ou poutrelles et hourdis en matériaux isolants ou revêtus en sous-face) reposant sur les fondations par l'intermédiaire des murs périphériques et intérieurs (porteurs), et isolé du sol par une lame d'air de préférence ventilée.

La hauteur minimale est de 20 cm pour les vides sanitaires non accessibles et de 1,60 m (environ) pour les vides sanitaires accessibles.

Ce qui différencie ces planchers de ceux des étages, c'est l'obligation de poser un isolant sous tous les revêtements à venir, si cette isolation n'a pas été réalisée lors de la pose des préfabriqués.

Le plancher sur vide sanitaire et d'étage est celui qui demande le plus d'attention en ce qui concerne les cotes d'altitude et la hauteur de réservation pour les revêtements, car son niveau fini détermine en général le niveau $\pm 0,00$ du bâtiment.

Comme pour celui du rez-de-chaussée, le plancher d'étage doit respecter scrupuleusement les épaisseurs de revêtement prévues à l'avance sur les plans et confirmées par le devis descriptif. Comme tous les planchers, les points critiques à respecter sont les seuils de portes (d'appartement, d'ascenseur) et les départs et arrivées des escaliers. Il est donc très important de connaître à l'avance la nature, le mode de pose et l'épaisseur des revêtements prévus sur l'ensemble des planchers.

4.2 SUPPORTS EXISTANTS À RÉNOVER, TRANSFORMER OU CONSOLIDER

Avant de pratiquer la moindre rénovation, transformation ou consolidation sur un plancher existant, il importe de faire un diagnostic de sa conception initiale, son rôle dans le bâtiment et, bien sûr, son état présent.

4.2.1 Planchers bois

Vérifier qu'il n'y a aucun risque de déflexion avant d'envisager une solution béton fini, qui représente environ 150 kg/m^2 .

4.2.2 Planchers mixtes

Les planchers mixtes peuvent être constitués par exemple, de poutres béton ou acier et voûtains en brique ou pierre.

4.2.3 Planchers béton

Vérifier la hauteur disponible, qui conditionne la solution à choisir.

Selon le procédé choisi, le béton d'origine sera rendu :

- soit rugueux, par piquage ou bouchardage pour la solution adhérente ;
- soit plan, pour la solution flottante, grâce à un ragréage ou un ravoirage si les inégalités sont importantes.

Dans les deux cas il faut des surfaces finies propres.

Pour une dalle ou une chape adhérentes, le coulage peut s'effectuer après nettoyage et humidification du support. Si nécessaire, utiliser un produit d'accrochage. Veiller à l'étanchéité de l'ensemble pour éviter les pertes de matériau et les salissures à l'étage inférieur.

Pour une dalle flottante, placer l'isolation sur le support propre et plan, dérouler ensuite un film polyéthylène sur la surface en le relevant sur les bords. Tous les raccords sont rendus étanches avec des bandes autocollantes. Accentuer également l'indépendance des points sensibles tels que poutres, seuils et canalisations par rapport à la dalle flottante. Le calepinage des joints prendra en compte ces points sensibles, qui sont très souvent à l'origine des fissures ultérieures. Éventuellement, prévoir un ferrailage au niveau de ces points.

4.2.4 Dallages

Vérifier la hauteur disponible, qui conditionne la solution à choisir.

Faire un état des lieux prenant en compte la fissuration, les dégradations diverses, le niveau, l'état de conservation du matériau en place. Supprimer les points durs, remblayer et compacter avec soin les trous et tranchées.

Désolidariser le dallage existant du futur revêtement à base de ciment, car leur composition différente entraîne des variations dimensionnelles.

Les autres opérations sont identiques à celles d'un dallage neuf.

5 SOLS FINIS – ÉTAPES PRÉPARATOIRES

Avant de réaliser un sol fini en béton ou mortier coulé en place ou préfabriqué, il convient de se poser les questions suivantes :

- Quels sont les aspects souhaités ?
- Quelles sont les teintes demandées ?

Points à considérer :

- surface à mettre en œuvre et épaisseurs disponibles
- situation et accessibilité au chantier
- charges admises (surtout en rénovation)
- organisation et coordination des intervenants sur le chantier.
- délais des travaux

5.1 SITUATION ET ACCESSIBILITÉ AU CHANTIER : CHOIX DES BONNES SOLUTIONS

Dans le cas d'un sol coulé en place, il est conseillé de réaliser une étude technico-économique afin de déterminer le mode de fabrication du béton ou du mortier.

- La fabrication sur chantier (à la bétonnière) :
 - apporte une grande souplesse d'organisation ;
 - est adaptée aux chantiers d'accès difficile et de petite surface (appartements) ;
 - nécessite d'être très vigilant dans la régularité des dosages car il y a un risque de discontinuité des mélanges d'une gâchée à l'autre, entraînant des variations de teinte.
- La fabrication en centrale BPE :
 - permet d'obtenir une meilleure régularité de la consistance et de l'homogénéité du béton, donc de la teinte.

Pour ces applications bien particulières, les fabricants de béton proposent leurs conseils et services associés (choix de couleurs et textures, d'acheminement du béton : pompage, tapis, goulotte, tube...).

5.2 ÉPAISSEURS DISPONIBLES

L'épaisseur est déterminée en fonction de la destination finale de l'ouvrage, de la qualité et de la nature du support. L'épaisseur minimale pour un béton destiné à rester apparent est d'environ 5 cm.

Que peut-on faire au sol lorsque l'on dispose de :

Épaisseur en cm	Travail sur béton frais	Travail sur béton durci
De 0 cm à 0,5 cm	Chape refluée	Peintures
	Chape incorporée (saupoudrage et/ou coulis, teintée ou non)	
		Ragréage teinté ou non
		Résines teintées ou non
		Rabotage pour gagner de l'épaisseur
De 0,5 à 2 cm	Chape incorporée (saupoudrage et/ou coulis, teintée ou non)	
De 2 à 4 cm		Granito 1,5 + 1,5 cm
		Carreaux préfabriqués
		Terrazzo
De 4 à 6 cm		Chape sur support existant
		Chape pour planchers chauffants
		Dalles, pavés préfabriqués
		Dalles de compression
		Chape désolidarisée (flottante)
> à 6 cm		Dalle rapportée
		Dalles, pavés préfabriqués
		Dallage
		Plancher de dalle pleine

5.3 CHARGES ADMISES EN FONCTION DE L'ÉPAISSEUR

Le béton et le mortier pèsent environ 2,3 t/m³. Il faut donc s'assurer que l'ouvrage puisse accepter une telle charge, notamment en rénovation.

Pour 1 m² :

- Sur une épaisseur de 20 cm de béton..... la charge est de 460 kg
- Sur une épaisseur de 15 cm de béton..... la charge est de 345 kg
- Sur une épaisseur de 10 cm de béton..... la charge est de 230 kg
- Sur une épaisseur de 5 cm de béton ou de mortier la charge est de 115 kg

Remarque : Le béton léger n'a pas vocation à rester apparent ; il peut être utilisé en chape de ravaillage ou de compensation de niveau.

5.4 DÉLAIS DES TRAVAUX

Pour la bonne réalisation des sols intérieurs ou extérieurs, en béton ou en mortier finis, il est indispensable de prévoir des délais de séchage avant l'application de produits de protection (cire, bouche-pore) ou la remise en service. Prévoir une protection si d'autres corps d'état (électricien, peintre...) doivent intervenir avant séchage complet (28 jours). Cette protection doit être perméable à l'eau afin d'éviter la condensation et donc la formation de taches en surface (géotextile ou moquette aiguilletée).

Remarque : Un film plastique utilisé en protection risque de provoquer d'importantes marbrures rémanentes, car il est imperméable à l'eau.

5.5 ORGANISATION ET COORDINATION DES INTERVENANTS SUR LE CHANTIER

L'expérience prouve qu'un sol réussi résulte en tout premier lieu d'une bonne concertation et d'une bonne communication entre tous les intervenants sur le chantier.

Dans un premier temps, s'assurer que l'entreprise a bien compris le rendu souhaité par l'architecte, et que l'ouvrage est techniquement réalisable en proposant, soit des références de chantier, soit des échantillons.

L'étape suivante consiste à préparer le chantier :

- prévenir le voisinage ;
- demande d'autorisation de stationnement ;
- protection des murs, des fenêtres, des abords.

Si le coulage est réalisé par une centrale de béton prêt à l'emploi, prévoir :

- horaires de coulage ;
- cadencement ;
- pompe à béton (longueur de tuyau) ;
- sacs de ciment (pour fabriquer la barbotine destinée à amorcer la pompe) ;
- évacuation de la barbotine.

Au moment de la mise en œuvre, il faut disposer :

- d'une équipe de coulage compétente et du matériel adapté.

En résumé, pour réaliser un sol fini en béton ou en mortier, il convient de :

- respecter la planification du chantier ;
- sensibiliser les autres corps d'état.

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 : refluees, 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.

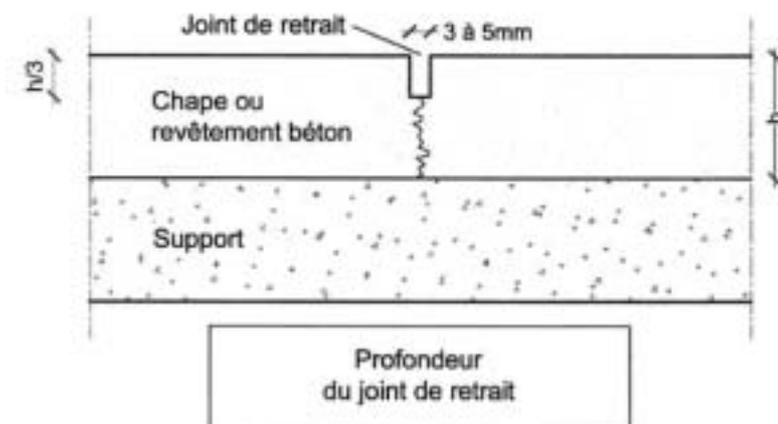
Catégories de joints. On distingue deux catégories. La première est constituée par les joints qui découlent de la méthode de construction : joint d'arrêt de coulage (ou joint de construction). La seconde regroupe tous les autres : joints de retrait, de dilatation, d'isolement (désolidarisation).

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.

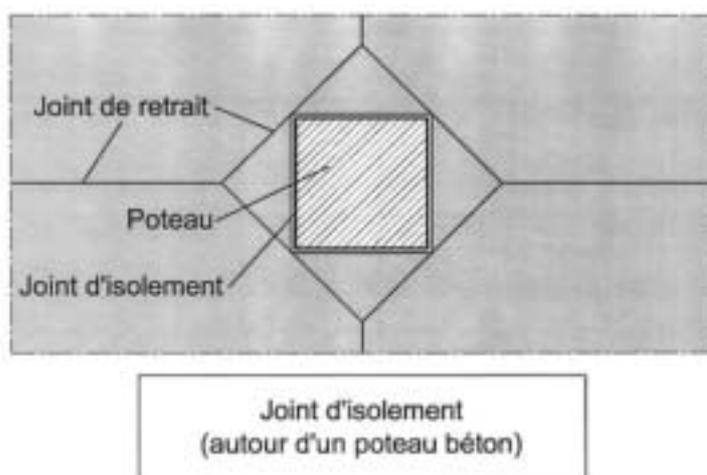
6.3.3 Joints de dilatation

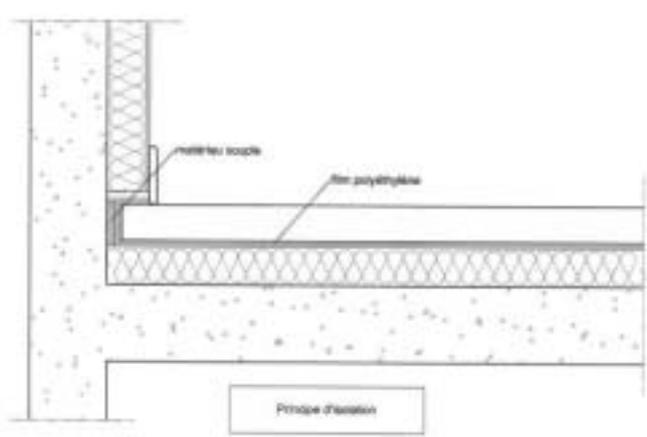
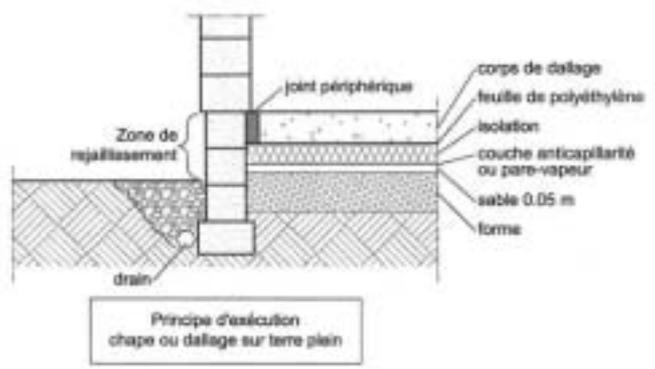
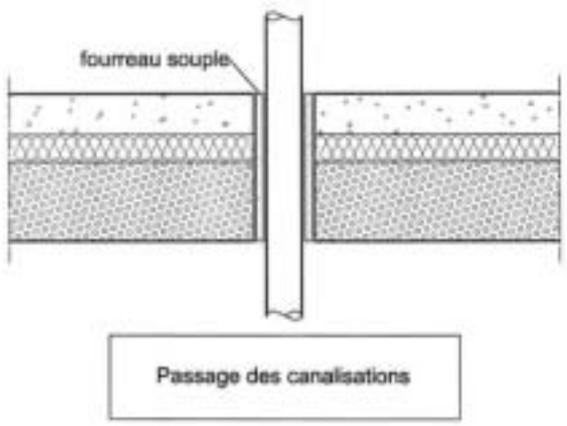
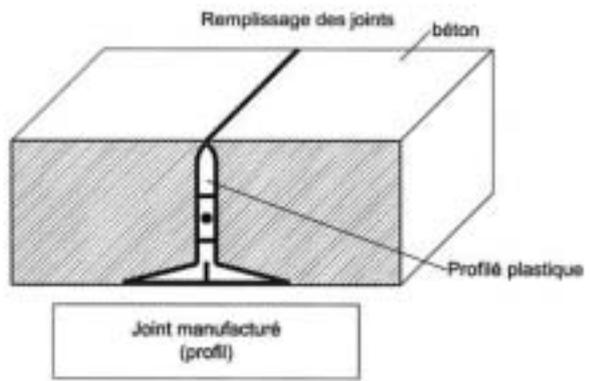
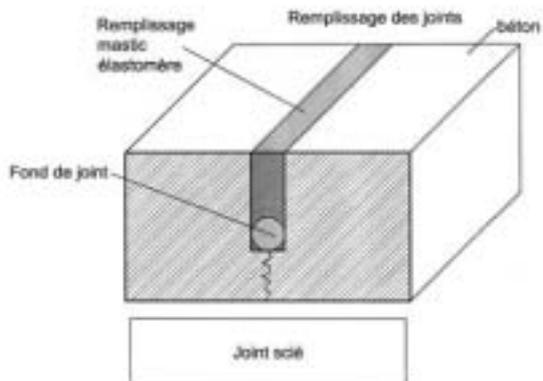
Indispensables dans les bâtiments de grande dimension, ils s'appliquent à l'ensemble du bâtiment. Ils sont espacés d'environ 25 m et ont une largeur de 1 à 3 cm. Ils sont remplis d'un produit résilient imputrescible. Leur but est, soit d'absorber les variations dimensionnelles de l'ouvrage, soit de séparer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





7 SOLS FINIS PRÉFABRIQUÉS

Ces revêtements sont les carreaux, les dalles et les pavés fabriqués en usine, constitués de béton soit monocouche, soit bicouche (béton de parement et béton de masse).

Les carreaux sont destinés aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur. Posés sur mortier, ils sont réservés aux zones non accessibles aux véhicules.

Les dalles présentent une longueur hors tout pouvant atteindre 1 m, voire plus, et une épaisseur comprise entre 3 et 10 cm voire plus, en fonction de la longueur et du type d'application. Elles sont telles que le rapport entre leur longueur hors tout et leur épaisseur est supérieur à 4. Si ce rapport est au plus égal à 4, l'élément est un pavé.

Les pavés sont donc des éléments plus compacts que les dalles. Ils sont de forme dite classique (carrée ou rectangulaire) ou autobloquants. Leur épaisseur, qui est adaptée au type d'usage, varie généralement de 4 à 12 cm.

7.1 CHOIX DU REVÊTEMENT

Les revêtements doivent être cohérents avec l'environnement :

- intégration au site ;
- personnalisation d'un quartier ou d'une ville ;
- structuration de l'espace.

7.2 QUALITÉ DES PRODUITS

7.2.1 Carreaux

Les carreaux, à base de ciment hydraulique, font l'objet de la norme-produit NF EN 13748 *Carreaux de mosaïque de marbre* dont :

- NF EN 13748-1. Usage intérieur
- NF EN 13748-2. Usage extérieur

Cette norme fixe notamment les exigences d'aptitude à l'emploi. Elles concernent : les tolérances dimensionnelles, la résistance mécanique (rupture et abrasion), la durabilité (absorption d'eau), la réaction au feu, la conductivité thermique ainsi que les méthodes d'essai associées.

Dans le cadre de l'essai en laboratoire prévu dans cette norme, le carreau à usage intérieur doit présenter une charge minimale de rupture de 2,5 kN pour les éléments dont la surface est inférieure à 1 100 cm², et de 3,0 kN pour les éléments de plus grandes dimensions.

Remarque : La marque NF vaut la preuve de la conformité d'un produit aux exigences de la (des) norme(s) considérée(s).

Par ailleurs, le classement UPEC associé à cette marque NF détermine les classes de performance à utiliser en fonction des conditions d'usage des carreaux.

Exemples de dimensions (cm) des carreaux à liant ciment :

30 x 30 x 2,5

30 x 30 x 3

35 x 35 x 3

40 x 40 x 3

60 x 30 x 3,3

60 x 60 x 3

80 x 80 x 3

7.2.2 Dalles et pavés

Ces produits font l'objet des normes NF EN 1339 *Dalles en béton – Prescriptions et méthodes d'essai* et NF EN 1338 *Pavés en béton – Prescriptions et méthodes d'essai*.

Ces normes fixent notamment des exigences d'aptitude à l'emploi. Elles concernent : les tolérances dimensionnelles, la résistance mécanique (rupture et abrasion), la durabilité (absorption d'eau), la réaction au feu, la conductivité thermique et les méthodes d'essai associées.

Remarque : La marque NF vaut la preuve de la conformité d'un produit aux exigences de la (des) norme(s) considérée(s).

Exemples de dimensions des dalles (en cm) :

20 x 40 x 6 50 x 50 x 4

20 x 40 x 8 50 x 50 x 5

30 x 30 x 6 50 x 50 x 6

30 x 30 x 8 50 x 50 x 7

40 x 40 x 4 50 x 50 x 8

40 x 40 x 5

40 x 40 x 6

40 x 40 x 7

40 x 40 x 8

40 x 60 x 6

Les épaisseurs des pavés varient de 4 à 12 cm.

7.3 CONDITIONS DE RÉCEPTION DES PRODUITS SUR CHANTIER (MARCHÉS PUBLICS)

Pour les produits titulaires de la marque NF ou faisant l'objet d'une certification étrangère reconnue équivalente, la réception est assurée par la vérification du marquage, de l'intégrité des produits et des quantités livrées.

Pour les produits non titulaires de la marque NF ou d'une certification étrangère équivalente, la réception se fait par lot des produits dans un lieu convenu entre l'acheteur et le fournisseur avant leur mise en œuvre. Il est rappelé qu'en cas de réception des lots, l'ensemble des caractéristiques doit être vérifié y compris la résistance au gel/dégel si elle est prescrite.

7.4 RÉALISATION DES TRAVAUX

7.4.1 Carreaux

Leur mise en œuvre s'effectue conformément à la norme NF P 61-202-1 (référence DTU 52.1) *Travaux de bâtiment – Revêtements de sols scellés – Cahier des clauses techniques*.

Leur pose s'effectue sur mortier.

Une attention particulière doit être portée à la composition du mortier de pose dont le dosage en ciment est à ajuster en fonction de la classe de ciment, du type de local et d'usage (250 à 400 kg de ciment par m³ de sable).

L'emploi de mortier desséché ou ayant commencé à faire sa prise est interdit.

Le dosage des mortiers de ciment pour joints varie de 800 à 1 100 kg de ciment par m³ de sable.

Remarque : Respecter l'emplacement des divers joints existant dans le support.

7.4.2 Dalles et pavés

Il y a lieu d'appliquer la norme NF P 98-335 – *Chaussées urbaines - Mise en oeuvre des pavés et dalles en béton, des pavés en terre cuite et des pavés et dalles en pierre naturelle*

Il convient de souligner que les dalles peuvent être posées sur lit de sable, sur lit de mortier ou sur plots (la pose sur lit de sable est à privilégier en cas de trafic de véhicules).

Les pavés se posent préférentiellement sur lit de sable. La pose sur lit de sable autorise la dépose et la repose du revêtement lorsque nécessaire. De plus, cette technique permet une remise en service immédiate .

Remarques :

1 – *Respecter l'emplacement des divers joints existant dans le support.*

2 – *Le choix de certaines teintes impose dans certains cas le panachage des nuances, ce que le poseur peut obtenir en mélangeant les dalles ou les pavés issus de conditionnements différents.*

7.4.2.1 Pose des dalles et des pavés sur sable

L'épaisseur du lit de pose en sable de granulométrie 0/5 mm doit être de 3 cm ± 1 cm.

Le lit de pose est nivelé à la règle, plan et d'épaisseur constante.

La pose sur sable stabilisé (sable traité à 7 % de ciment environ) est une variante de la pose sur sable. Son application se justifie lorsqu'il y a risque de migration des fines sous l'action de l'eau : fortes pentes, techniques de nettoyage agressives...

En pose mécanique (cas des pavés), le sable du lit de pose est précompacté à la plaque vibrante pour éviter l'orniérage éventuel provoqué par la machine de pose circulant sur les pavés non encore compactés.

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

La pose des pavés munis d'écarteurs s'effectue pavés contre pavés. La présence d'écarteurs garantit le respect de l'épaisseur minimale du joint. La pose des pavés classiques sans écarteurs et des dalles s'effectue avec des joints de 3 mm de large au minimum.

Les pavés et les dalles sont posés à l'avancement, le poseur ou la machine étant placé sur le revêtement déjà réalisé.

L'alignement des produits est à vérifier au minimum tous les 5 m.

Le blocage en rives est obligatoire pour prévenir le glissement des produits sous l'effet des efforts horizontaux et, par suite, l'ouverture des joints.

L'appareillage (disposition des matériaux) doit être choisi pour résister aux efforts horizontaux.

Les joints sont garnis par balayage au moyen d'un sable fin, par exemple 0/2 mm, avant mise en service. Un regarnissage des joints est préconisé après quelques jours.

7.4.2.2 Pose des dalles sur mortier

L'épaisseur du mortier, la plus uniforme possible, est de $4 \text{ cm} \pm 1 \text{ cm}$.

Le dosage en ciment du lit de pose est compris entre 200 et 300 kg/m^3 .

Le mortier est approvisionné au fur et à mesure de l'avancement. L'emploi de mortier ayant commencé à faire prise est interdit.

La sous-face des dalles est humidifiée avant la pose. Une enduction préalable de barbotine, avec ou sans adjuvant, en sous-face des dalles ou sur le mortier de pose, améliore l'adhérence des dalles sur le mortier.

Des joints d'une largeur minimale de 5 mm sont ménagés entre les dalles. La zone est protégée de toute circulation avant la réalisation des joints.

Les dalles sont battues avec un maillet en caoutchouc aussitôt après leur mise en place, d'une part, pour assurer un bon transfert avec le mortier de pose et, d'autre part, pour parfaire la planéité.

La conformité du calepinage est vérifiée au minimum tous les 5 m.

Pour un usage piétonnier, la remise en service interviendra dans un délai minimal de 7 jours.

Remarque : Ce type de pose est exclu pour la réalisation des voies, places et espaces publics ouverts à la circulation de véhicules dont la charge par roue est $\geq 900 \text{ daN}$.

7.4.2.3 Pose des dalles sur plots

La pente du support recevant les plots est destinée à assurer le ruissellement pluvial sans risque de stagnation de l'eau. Elle doit être au minimum de 1 % en tout point (voir DTU 43.1). En général, la hauteur des plots est ajustée de telle sorte que le revêtement terminé soit horizontal.

La largeur des joints fixée par les écarteurs, liés ou non aux plots, n'est pas inférieure à 5 mm. La pose des dalles sur les plots doit être réalisée avec soin en veillant particulièrement à ce que les dalles reposent parfaitement sur leurs surfaces d'appui afin d'éviter les phénomènes de boitement.

8 TERRAZZO

Comme la mosaïque, l'histoire du terrazzo remonte très loin dans le temps. Plus près de nous, les Romains puis les Vénitiens ont œuvré à la renommée du terrazzo dans leurs palais. Il faudra attendre la Renaissance pour le voir recouvrir les sols des plus belles demeures françaises, et ce jusqu'à la période de l'Art déco. Aujourd'hui, le terrazzo refait son apparition ; les matériaux et les techniques permettent aux concepteurs d'ouvrir d'autres horizons à cette application.

Le terrazzo est une couche de finition décorative de sol qui fera 1,5 cm d'épaisseur au minimum (en fonction de la planéité du support avant ou après ravaillage). Il est dosé à 500 kg de ciment blanc ou clair, éventuellement teinté selon les désirs et la volonté du maître d'ouvrage.

Les colorants sont des terres naturelles ou des oxydes résistants à la lumière. On incorpore dans ce mélange des granulats de pierres dures (marbres ou granites) de couleurs et de granulométries différentes, ainsi que des fibres synthétiques, si besoin est.

Après sa prise (environ trois à quatre jours, sept au maximum) le terrazzo est poncé et poli à l'aide de couronnes abrasives montées et fixées sur une machine rotative à eau, afin d'éviter l'abrasion du béton en surface. Le poli s'obtient par le passage successif de pierres à poncer de plus en plus fines (4 ou 5).

Une fois terminé, le terrazzo peut être vitrifié soit mat, soit brillant.

8.1 MATÉRIAUX

Le liant est en général un ciment blanc, ce qui procure une plus grande luminosité des sols. Un ciment clair peut être utilisé avec certaines teintes.

En prenant pour exemple le travail réalisé sur les photos de couverture, pour une surface de 80 m² d'une épaisseur de 20 mm, nous obtenons les quantités suivantes:

- Ciment blanc.....37 sacs de 35 kg
- Gravillon blanc n° 1.....1 000 kg
- Gravillon rouge n°3600 kg
- Gravillon blanc n° 3.....400 kg
- Gravillon rouge n° 3600 kg
- Gravillon rose n°3250 kg
- Gravillon rouge n°5350 kg (bandes périphériques)
- Gravillon jaune clair n° 0.....700 kg (bandes et tapis centraux)
- Gravillons verts n° 0 et n° 5.....100 kg
- Autres :
 - Mousse périphérique50 ml
 - Colle à carrelage.....50 kg (pour la pose des plinthes)
 - Poudre de marbre25 kg
 - Planches de coffrage.....(4 ml x 0,20 x 0,027) x 8
 - Diluant de nettoyage15 litres
 - Silicone, fluidifiant, latex, scotch orange
 - Pierres à poncern° 00 (4 jeux), n° 0 (4 jeux), n° 1 (3 jeux),
.....n° 2 (3 jeux), n° 3 (2 jeux), n° 4 (2 jeux)
 - Cire pour marbre5 litres

Ces matériaux ne concernent que le terrazzo proprement dit, le support ayant déjà été réalisé en béton et tiré à la règle de manière à obtenir une surface très plane mais rugueuse malgré tout. Un soin particulier a été pris pour éviter les problèmes inhérents au dallage : remontée d'humidité, point dur à éliminer, joints de dilatation et de fractionnement à réaliser.

8.2 IMPLANTATION DU PROJET

L'ensemble est tracé très précisément car ce travail exige de la rigueur. Chaque partie est numérotée suivant le plan afin de connaître la couleur du produit à y appliquer.

Ce travail exécuté, il faut ensuite définir les pièces et éléments qui seront préfabriqués et ceux coulés *in situ*. La première catégorie comprend la rose des vents et les demi-cercles attenants (voir photos de couverture) ainsi que toute la longueur de plinthes autour de la pièce. Tout le reste de la surface est coulé *in situ* en plusieurs phases.

8.3 PRÉFABRICATION

Après avoir établi une aire de préfabrication plane et propre (contreplaqué bakéliné ou mélaminé), les épures sont tracées à l'échelle réelle. Les éléments de la rose des vents et des plinthes sont coffrés et coulés dans les teintes requises et en deux phases (les intérieurs de la rose des vents sont coffrés en polystyrène extrudé, qu'il faudra enlever pour le deuxième coulage). Tous les éléments sont nettoyés après décoffrage et les bavures de béton éliminées à la pierre à poncer.

Les dosages pour ces opérations sont les suivants (1 volume est égal à un seau de 12 litres) :

- Mélange I :
 - 1 volume de gravillon jaune n° 0
 - 3 volumes de gravillon blanc n° 2
 - 2 volumes de poussière de marbre
 - 2 volumes de ciment blanc
- Mélange II :
 - 1 volume de gravillon vert et 1 volume de gravillon noir
 - 1 volume de ciment blanc
 - 1 volume de poudre de marbre
- Mélange pour les plinthes :
 - 3 volumes de gravillon blanc n° 2
 - 1 volume de gravillon jaune n° 0
 - 1,5 volume de poussière de marbre
 - 2 volumes de ciment blanc

Après décoffrage et nettoyage des moules, il est procédé à d'autres coulages et ce jusqu'à obtenir le nombre total de pièces nécessaires.

Les préfabriqués terminés et ébarbés sont stockés avec soin en attendant d'être collés à leur place définitive.

8.4 COFFRAGE DES ÉLÉMENTS ET BANDES COULÉS EN PLACE

Dans les planches sont débités des taquets (gabarits tracés et découpés suivant la courbe des cercles) qui servent à maintenir les bandes en isorel formant les rives. Ces taquets sont maintenus avec des pointes d'acier clouées dans le support béton. Le niveau de ces joues doit être impérativement respecté afin d'obtenir une surface plane après coulage de tous ces éléments.

Dosages utilisés pour cette opération, soit 35 kg de ciment blanc :

- cercle vert :
 - 1 volume de gravillon vert n° 0,
 - 1 volume de gravillon noir n° 0,
 - 1 volume de poudre de marbre,
 - gros gravillon vert n° 5 ;
- bandes périphériques et branches :
 - 3 volumes de gravillon rouge n° 3,
 - 2 volumes de gravillon jaune n° 0,
 - 1,5 volumes de poudre de marbre.

L'étape suivante sera le collage et le réglage des préfabriqués de la rosace puis le coulage des différents bétons à l'intérieur des cercles et autour de cette rosace.

L'ensemble de la pièce sera balayé, humidifié, puis les tapis centraux seront eux aussi coulés, en se servant des arrêtes des motifs et des filets comme guides pour tirer la règle. Le compactage de l'ensemble sera effectué avec un rouleau à gazon de jardinier une fois dans un sens, une fois dans l'autre et pour les angles et recoins avec « la dame ». Pour améliorer sa brillance, il est possible de « semer » du marbre fin n° 1 avant de passer le rouleau. Il est bon de rappeler qu'avant chaque coulage ou collage, le support doit être débarrassé de toute impureté ou poussière et humidifié légèrement afin d'accentuer l'accrochage du terrazzo à ce support.

Dosages utilisés pour ces dernières opérations :

- 50 volumes de gravillon blanc n° 1 ;
- 26 volumes de gravillon blanc n° 3 ;
- 30 volumes de gravillon rouge n° 3 ;
- 13 volumes de gravillon rose de Provence ;
- 10 volumes de gravillon rouge orangé n° 0 ;
- 13 volumes de gravillon rouge orangé de 1 mm au maximum.

8.5 PONÇAGE ET FINITION DU TERRAZZO

Les plinthes sont poncées à part avec une ponceuse à main, puis posées à la colle de carrelleur ; l'espace entre le mur et les plinthes est rempli à la barbotine de ciment blanc. Après trois à quatre jours de séchage, la pièce est poncée. Après le passage de la première pierre, certains trous apparaissent, laissés par les bulles d'air lors du coulage : il faut les reboucher. On emploie pour cela un mélange composé d'un volume de poussière de marbre et d'un volume de ciment blanc. En partant de ce mélange de base, à l'aide de terres colorantes, chaque teinte est préparée afin de se rapprocher le plus possible des teintes initiales. Une colle époxy peut être ajoutée afin d'accentuer la reprise de la rustine avec le support. Il faut donc attendre deux jours avant de continuer le ponçage. Toutes les boues (eau + poussières du ponçage) sont évacuées au fur et à mesure. Certaines parties inaccessibles à la machine sont poncées à la main.

Ce polissage terminé, il faut cristalliser le sol pour lui donner plus de brillant. Cela se fait à l'aide d'un acide, d'une monobrosse et de patins en paille de fer. L'ensemble est ensuite nettoyé et livré au client.

9 PROTECTION ET ENTRETIEN

Selon la destination du béton choisi et afin de conserver ses qualités esthétiques et techniques, il convient de prescrire des solutions de protection et d'entretien adaptées.

9.1 PROTECTION : FAMILLE DE PRODUITS

Familles des produits	Caractéristiques	Durabilité	Application	Observations
Résines silane/siloxane en solution	<ul style="list-style-type: none"> - Imprégnation non filmogène. - Effet perlant facilitant l'autolavage. - Retarde le développement des micro-organismes. - Ne modifient pas l'aspect des parements. 	≈ 5 ans.	<ul style="list-style-type: none"> - Au rouleau ou pulvérisateur sur support sec. - Temps de séchage : 3 h à 4 h à 20 °C. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ne modifient pas la glissance, donc applicables sur tout support béton.
Résines acryliques en émulsion	<ul style="list-style-type: none"> - Produit semi-filmogène. - Très fine molécule permettant un excellent accrochage. - Résiste aux UV. - Résiste assez bien à l'abrasion. 	≈ 2 ans.	<ul style="list-style-type: none"> - Au pulvérisateur sur sol sec ou légèrement humide. - Ne pas appliquer par temps de pluie ou de gel. 	<ul style="list-style-type: none"> - Uniquement sur béton rugueux. - Augmentent la glissance, surtout en présence d'eau (appliquer uniquement sur béton rugueux).
Résines polyuréthanes	<ul style="list-style-type: none"> - Produit filmogène. - Bonne résistance à l'abrasion. - Réduit la porosité. - Bonne tenue aux UV et aux intempéries si adjonction d'une charge anti-UV. - Modifie souvent l'aspect originel. 	≈ 5 ans.	<ul style="list-style-type: none"> - Rouleau ou pulvérisateur sur sol propre et sec. - Les supports neufs doivent être âgés de plus d'un mois et exempts d'efflorescences. - Souvent deux couches sont nécessaires pour avoir une bonne brillance. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ravivent la teinte des bétons en leur conférant un aspect mouillé. - Modifient la couleur, la brillance et la glissance. - Sur supports lisses ou peu poreux des essais doivent être effectués.
Résines acryliques solvantées	<ul style="list-style-type: none"> - Produit filmogène. - Résistance moyenne à l'abrasion. - Réduit la porosité. - Bonne tenue aux UV et aux intempéries. 	≈ 2 ans.	<ul style="list-style-type: none"> - Rouleau ou pulvérisateur sur sol propre et sec. - Les supports neufs doivent être âgés de plus d'un mois et exempts d'efflorescences. 	<ul style="list-style-type: none"> - Existents en brillant ravivant de teinte ou mat incolore. - Pénètrent et accrochent sur surfaces très fermées. - Peuvent modifier la couleur, la brillance et la glissance.
Résines fluorées	<ul style="list-style-type: none"> - Imprégnation non filmogène oléofuge. - Profondeur de pénétration faible. 	≈ 2 ans.	<ul style="list-style-type: none"> - Par temps sec au rouleau ou pulvérisateur. - Temps de séchage : 3 h à 4 h à 20 °C. 	<ul style="list-style-type: none"> - Limitent l'adhérence des chewing-gum. - Modifient la glissance.

9.2 ENTRETIEN

Les sols en béton présentent toujours une certaine porosité. C'est pourquoi il est nécessaire d'abord de les protéger, puis de les entretenir régulièrement.

9.2.1 Sols extérieurs

Entretien régulier. S'ils ont été protégés – comme nous le conseillons –, il est nécessaire de renouveler le traitement initial en s'appuyant sur les instructions du fabricant car la validité dépasse rarement deux années.

Entretien ponctuel. Il est précédé de l'analyse du type de salissures :

- taches grasses : après avoir humidifié le support, nettoyer avec un détergent alcalin ;
- pollution et micro-organismes tels que mousses, algues, lichens : utiliser des produits à action fongicide ;
- taches minérales (efflorescences, voiles de ciment) : utiliser un nettoyant à base acide spécifique et bien rincer après enlèvement.

9.2.2 Sols intérieurs

Les sols coulés en place reçoivent initialement un traitement de protection : c'est cette couche qui va encaisser le trafic et s'user. Le maître d'ouvrage doit connaître les produits avec lesquels le sol a été protégé, et donc disposer d'un petit stock de ce produit de protection qu'il renouvelle régulièrement selon le trafic prévu. Généralement, le produit de protection dilué est incorporé dans le réservoir d'une monobrosse utilisée par les services d'entretien.

Les sols composés de dalles en béton préfabriquées sont souvent livrés non traités, ce qu'il convient de vérifier afin de les protéger au plus tôt. Le traitement d'entretien doit être renouvelé conformément aux prescriptions du fabricant.

L'expérience montre que les chantiers réalisés depuis plusieurs années et correctement entretenus présentent un aspect équivalent, voire parfois plus esthétique qu'au départ.

10 RÉFÉRENTIELS TECHNIQUES

La glissance fait partie des paramètres à prendre en compte lors de la phase conception du projet. Sont à considérer également les classements UPEC et performanciel des revêtements de sols.

10.1 GLISSANCE

Le « dérapage » dans les escaliers et sur les sols glissants est une cause d'accidents extrêmement fréquente.

D'ailleurs, la résistance au glissement des revêtements de sol qui est inscrite au mandat des normes européennes concernant les produits de voirie, correspond directement à une exigence essentielle de la directive européenne relative aux produits de construction puisqu'elle conditionne la sécurité d'usage de l'ouvrage.

Il convient à cet égard de veiller à ce que les aspects de surface soient compatibles avec la nature et les conditions d'usage de l'ouvrage.

La méthode la plus courante en Europe pour évaluer la caractéristique de résistance au glissement est la méthode du pendule SRT (*Skid Resistance Tester*), applicable aussi bien sur site qu'en laboratoire.

Sur un plan général, bien qu'il n'existe pas actuellement de valeur seuil de coefficient de frottement imposée par un texte normatif, il est couramment admis qu'un sol peut être considéré comme non glissant lorsque le coefficient de frottement évalué au moyen de cet appareil est au moins égal à 0,40.

Si la surface d'une dalle ou d'un pavé contient des saillies, des rainures ou d'autres caractéristiques de surface qui empêchent de procéder à l'essai, le produit est jugé comme satisfaisant sans avoir été soumis à l'essai.

10.2 CLASSEMENT DES REVÊTEMENTS DE SOL

10.2.1 Classement UPEC

Par convention :

- U : usure à la marche ;
- P : poinçonnement (par exemple : l'action du mobilier, fixe ou mobile, les chutes d'objets) ;
- E : comportement à l'eau et à l'humidité ;
- C : tenue aux agents chimiques ;

est un classement de durabilité en fonction de l'usage ou «classement d'usage ».

Il caractérise à la fois les exigences relatives à un ouvrage de revêtement de sol et les performances des matériaux qui en permettent la réalisation.

Chaque lettre est complétée d'un indice qui permet, de façon schématique mais suffisamment précise, d'indiquer :

- soit les niveaux d'exigence auxquels doit satisfaire l'ouvrage concerné par le classement ;
- soit, symétriquement, les niveaux de performances du revêtement de sol en œuvre.

L'indice augmente avec la sévérité d'usage ou avec le niveau de performances (échelle de 1 à 4).

Pour chaque facteur (lettre) du classement, le revêtement de sol en œuvre doit avoir un indice au moins égal à celui du local. Ainsi, les locaux font l'objet d'un classement, selon qu'ils sont dans le domaine privatif ou collectif, intérieur ou extérieur au bâtiment, selon qu'ils sont situés dans un domaine d'activité commerciale ou autre...

Exemple de classement d'une salle de classe ouvrant sur l'extérieur : U4 P3 E2 C1.

10.2.2 Classement performanciel

À l'instar du classement UPEC pour les revêtements de sols piétonniers, le classement performanciel pour les revêtements destinés aux sols industriels, coulés sur place ou manufacturés, comporte deux paramètres essentiels : M pour mécanique et C pour chimique. La lettre M est associée à des indices résultant chacun des sollicitations aux impacts (poinçonnement, ripage et usure) ; la lettre C est caractérisée par trois indices en fonction de la résistance du revêtement aux acides, solvants, agents spécifiques et produits d'entretien. Les locaux s'expriment par le classement I/MC.

Les performances mécaniques (P/M) et chimiques (P/C) du revêtement sont exprimées à la fois sous forme développée et sous forme simplifiée.

Expression développée. Par convention, le vocable utilisé est le suivant :

- i : impact ;
- p : poinçonnement sous charge statique ;
- r : ripage ;
- u : usure par roulage ;
- a : acides ;
- b : bases ;
- s : solvants.

Exemple :

P/M	i	p	r	u
	3	1	2	4

L'indice augmente avec la sévérité d'usage ou avec le niveau de performances (échelle de 1 à 4).

P/C	a	b	s
	3	1	2

L'indice augmente avec la sévérité d'usage ou avec le niveau de performances (échelle de 1 à 3).

Expression simplifiée. Par commodité, l'exemple ci-dessus sera résumé ainsi :

$$P/M_{3.1.2.4} - P/C_{3.1.2}$$

Ces deux classements des locaux sont consultables sur le site : www.CSTB.com

11 ANNEXES

11.1 NORMES ET DOCUMENTS TECHNIQUES UNIFIÉS (DTU)

NF EN 197-1 (Indice de classement : P15-101-1) : Ciment - Partie 1 : composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants.

XP P18-545 (Indice de classement : P18-545) : Granulats - Éléments de définition, conformité et codification.

NF EN 1008 (Indice de classement : P18-211) : Eau de gâchage pour bétons - Spécifications d'échantillonnage, d'essais et d'évaluation de l'aptitude à l'emploi, y compris les eaux des processus de l'industrie du béton, telle que l'eau de gâchage pour béton.

NF EN 934-2 (Indice de classement : P18-342) : Adjuvants pour béton, mortier et coulis - Partie 2 : adjuvants pour béton - Définitions, exigences, conformité, marquage et étiquetage.

NF P18-370 (Indice de classement : P18-370) : Adjuvants - Produits de cure pour bétons et mortiers - Définition, spécifications et marquage.

NF P18-371 (Indice de classement : P18-371) : Adjuvants - Produits de cure pour bétons et mortiers - Détermination du coefficient de protection.

P15-201 (Indice de classement : P15-201) : **DTU 26.1.** Travaux de bâtiment - Enduits aux mortiers de ciments, de chaux et de mélange plâtre et chaux aérienne - Partie 1 : cahier des clauses techniques - Partie 2 : cahier des clauses spéciales.

P14-201 (Indice de classement : P14-201) : **DTU 26.2.** Travaux de bâtiment - Chapes et dalles à base de liants hydrauliques - Partie 1 : cahier des clauses techniques - Partie 2 : cahier des clauses spéciales - Partie commune au DTU 26.2 et au DTU 52.1.

NF P61-203 (Indice de classement : **P61-203**) : Partie commune au DTU 26.2 et au DTU 52.1 - Mise en œuvre des sous-couches isolantes sous chape ou dalle flottantes et sous carrelage - Cahier des clauses techniques.

NF EN 206-1 (Indice de classement : P18-325-1) : Béton - Partie 1 : spécification, performances, production et conformité.

NF EN 13748-1 (Indice de classement : P19-807-1) : Carreaux de mosaïque de marbre - Partie 1 : carreaux de mosaïque de marbre à usage intérieur.

NF EN 13748-2 (Indice de classement : P19-807-2) : Carreaux de mosaïque - Partie 2 : carreaux de mosaïque de marbre à usage extérieur.

NF EN 1338 (Indice de classement : P98-338) : Pavés en béton - Prescriptions et méthodes d'essai.

NF EN 1339 (Indice de classement : P98-339) : Dalles en béton - Prescriptions et méthodes d'essai.

XP P98-335 (Indice de classement : P98-335) : Chaussées urbaines - Mise en œuvre des pavés et dalles en béton, des pavés en terre cuite et des pavés et dalles en pierre naturelle.

NF P84-204 (Indice de classement : P84-204) : **DTU 43.1** - Travaux de bâtiment - Etanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine - Partie 1-1 : cahier des clauses techniques - Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) - Partie 2 : cahier des clauses spéciales - Partie 3 : guide à l'intention du Maître d'ouvrage.

NF EN 12878 : Pigments de coloration des matériaux de construction à base de ciment et/ou de chaux - Spécifications et méthodes d'essai

11.2 LEXIQUE

Chape. Couche de mortier de ciment dont l'aspect peut être lisse, bouchardé, rugueux et, dans tous les cas, il doit être plan.

- Adhérente. Elle est constituée par un apport de mortier de ciment de granulométrie fine appliquée avant la prise du béton du support.
- Flottante. La surface du support est en général brute mais plane. Une couche intermédiaire est obligatoirement mise en place. Elle varie du film plastique aux isolants pouvant atteindre 18 à 20 cm.
- Incorporée. On saupoudre du mortier sec sur le béton frais, on le taloche pour le faire pénétrer dans le béton.
- Rapportée adhérente. Se dit lorsque le béton du support a déjà commencé son durcissement. Son dosage est au minimum égal à celui du béton du support.
- Refluée. Pour obtenir une meilleure finition du béton, on taloche le béton frais afin d'en faire remonter les éléments fins, c'est une chape refluée.

Cure. Action de protéger le béton ou le mortier fraîchement mis en place afin de le protéger des intempéries (chaud et froid) en lui pulvérisant un film de protection qui se désagrège tout seul au bout d'un certain temps.

Dallage. Un dallage est un ensemble de dalles. Un dallage peut n'être constitué que d'une dalle.

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

- De compression. Dalle de faible épaisseur en béton armé recouvrant tous les planchers élaborés en éléments préfabriqués, moulés, étirés, excepté ceux en dalles alvéolées.

Hélicoptère. Taloche mécanique à pales.

Panneau. Il est constitué par la partie du dallage comprise entre les joints.

Plancher. Ouvrage en BA, en éléments préfabriqués ou coulé sur place, séparant deux niveaux (ossature + revêtement).

- Mixte. Plancher composé de deux ou plusieurs matériaux structurels.

Ragréage. Se dit d'un matériau rapporté sur un support relativement plan et ne dépassant pas 10 mm d'épaisseur.

Ravoirage. Béton ou chape en matériaux le plus souvent légers et permettant le rattrapage de gros dénivelllements.

Ont participé à ce document :

CHAMPOISEAU Loïc	Unesi
DEGAS Gérard	Cerib
DELABRÈCHE Bernard	Pieri
FÉLIOT Jocelyne	Betocib
LELLI Giovanni	Architecte
MANZANERO Patrick	Holcim
MERLING Roland *	Ciments Calcia
ROZÉ Guillaume	Lafarge Ciments
TESTEVIDE Jean-Louis	AOCDTF

(*) Président de la commission technique

BETOCIB remercie Béatrice ROCHEFORT pour sa collaboration.

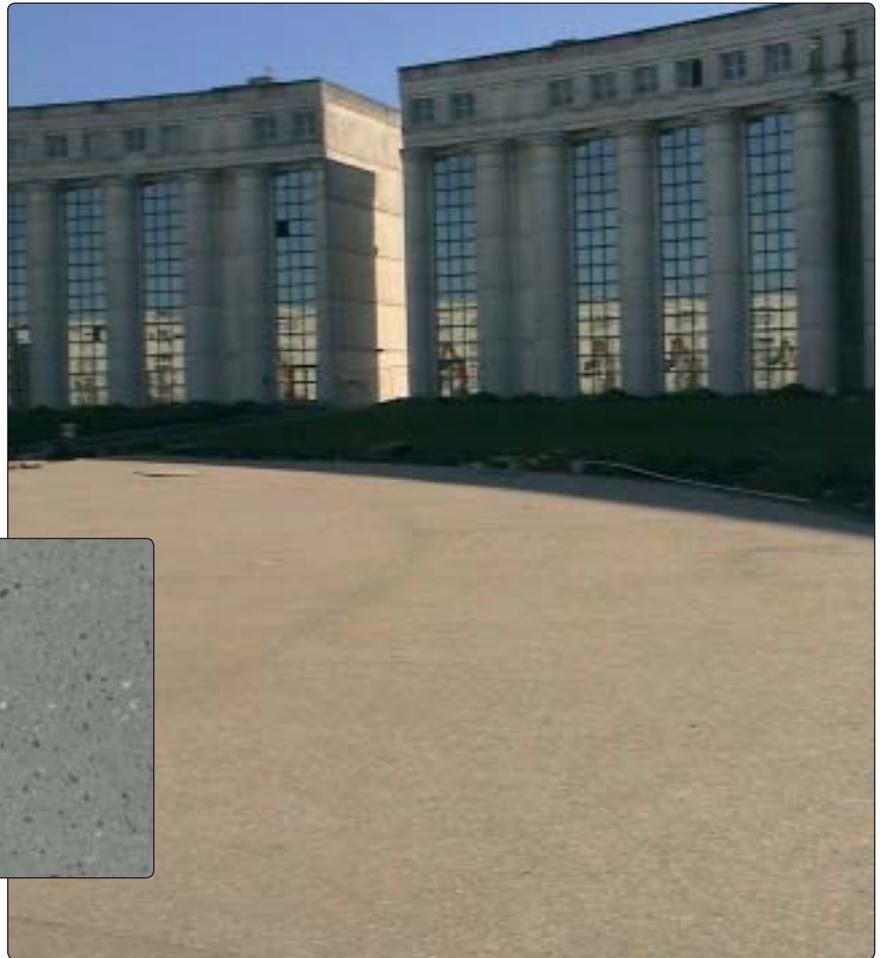
Crédit photos :

Ciments Calcia
Pieri
AOCDTF
Unibéton
Lafarge Bétons

Edition janvier 2005

Axe Majeur (95)

Architecte : Dany Karavan



Musée des Arts forains (75)

Architecte : Jean-Michel Wilmotte



Béton bouchardé



Béton balayé



Béton balayé



Béton désactivé



Béton bouchardé





AOCDTF de Nancy (54)

Compagnon du Devoir : Cyprien Lauriol



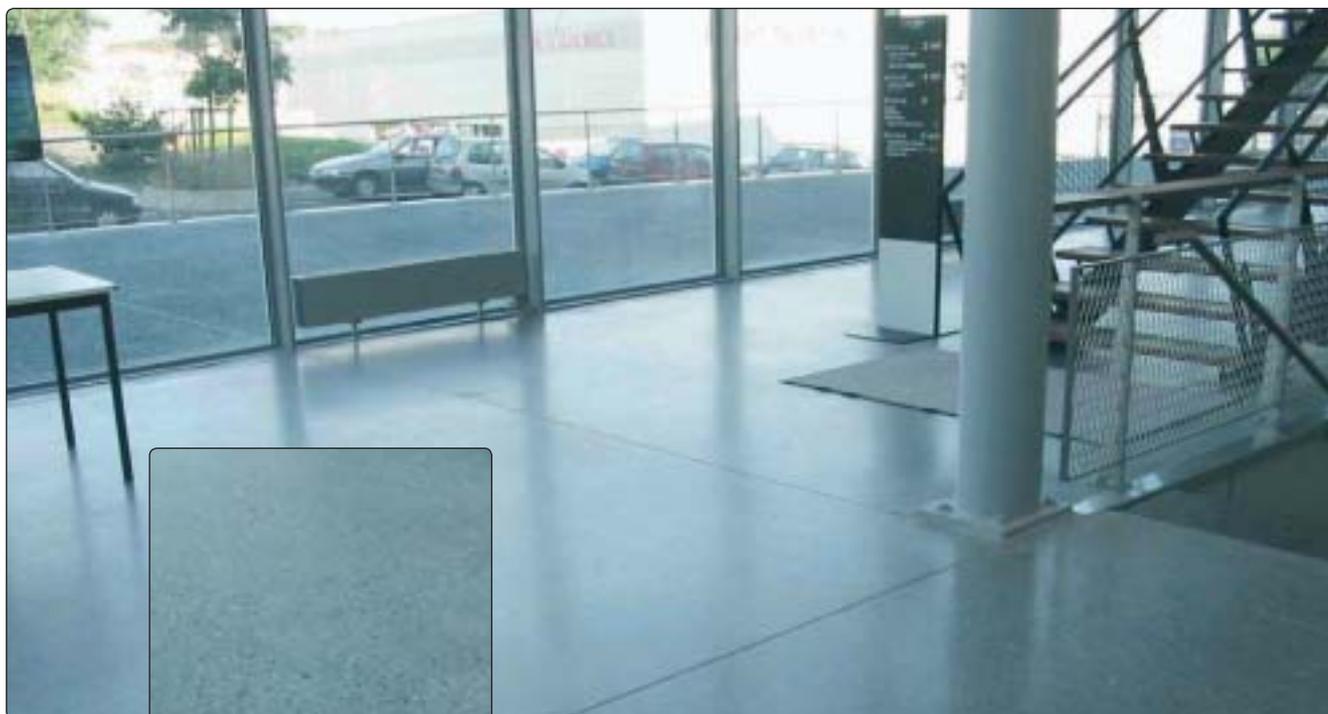
Bodegon colonial (33)

Architecte : DLM Urbanistes

Olivarius appart'hotel (59) - Architecte : Pierre-Jean Delattre

Siège social d'entreprise (78)

Architecte : CDA Architectes



ENIB (29)

Architecte Michel QUERE

