

# solutions

## Les sols en béton coulé en place

>>> LES SOLS SONT AUJOURD'HUI DES ÉLÉMENTS IMPORTANTS DE LA CONSTRUCTION CONDITIONNANT LA BONNE EXPLOITATION ET LA DURABILITÉ DES BÂTIMENTS. QU'IL S'AGISSE DES DALLAGES SUPPORTANT DIRECTEMENT DES ACTIVITÉS DE PRODUCTION, DES TRAFICS ET DES CHARGES DE STOCKAGES, OU DES ESPACES EXTÉRIEURS (ACCÈS, PARKINGS, CHEMINEMENTS PIÉTONNIERS, ETC.) LE SOUCI DU MAÎTRE D'ŒUVRE SERA DANS LES DEUX CAS D'ALLIER PERFORMANCES TECHNIQUES ET INTÉGRATION ARCHITECTURALE. LE BÉTON, PAR SES MULTIPLES PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES, SES TRAITEMENTS DE SURFACE ET FINITIONS DÉCORATIVES, S'EST IMPOSÉ COMME LE MATÉRIAU INCONTOURNABLE POUR LES DALLAGES INDUSTRIELS ET COMMERCIAUX, MAIS AUSSI POUR LES PLANCHERS DES BÂTIMENTS DE LOGEMENT, EN PARTICULIER DES MAISONS INDIVIDUELLES.



→ **Le dallage industriel :**  
un ouvrage dans l'ouvrage **p. 16**



→ **Le béton ciré**  
s'ouvre à la maison individuelle **p. 19**



→ **Aménagements**  
extérieurs **p. 11**

# → Le dallage industriel : un ouvrage dans l'ouvrage

Réalisé en béton prêt à l'emploi coulé en place, le dallage d'un bâtiment industriel ou commercial est l'élément de structure de l'ouvrage sans doute le plus sollicité durant toute sa durée de vie.

**C**e dallage repose sur un support naturel dont on ne maîtrise pas toujours le comportement. Il doit supporter les charges dynamiques et statiques lourdes et mal réparties, résister à l'abrasion incessante des engins circulant voire aux agressions chimiques des produits les plus divers accidentellement déversés ou non.

On imagine la complexité de cet ouvrage et l'impérieuse nécessité d'anticiper au moment de sa conception ce que seront les contraintes du dallage à l'usage pour apporter les solutions les plus appropriées. On conçoit dès lors l'importance du professionnalisme de l'entreprise de sols industriels, encore trop souvent appelée "dallagiste", à laquelle on confiera les travaux.

## Conception, dimensionnement et exécution

Conception et exécution du dallage sont régies par la norme NF P 11-213 (DTU 13.3) qui se compose de 4 parties bien distinctes suivant la destination de l'ouvrage :

- Usage industriel et assimilés
- Usage autre qu'industriel ou assimilés
- Dallage de maisons individuelles
- Cahier de clauses spéciales

### technique

## L'indispensable cure

**La cure du béton est un ensemble de précautions prises dès la fin de la mise en place du béton jusqu'à l'atteinte d'une résistance suffisante pour réduire au minimum l'évaporation de l'eau et donc la dessiccation superficielle du béton.**

**Cette cure est indispensable, notamment en cas de température élevée, de vent ou de courants d'air et d'hygrométrie faible, car dans ces cas l'évaporation de l'eau sera accélérée et les conséquences pourraient être irréversibles pour le dallage :**

- 1-Apparition de fissures de retrait plastique
- 2-Hydratation du ciment partielle et pertes de résistances
- 3-Porosité du dallage accrue
- 4-Diminution de la résistance à l'abrasion et usure prématurée.

### Comment procéder ?

**La principale mesure consiste à pulvériser à la surface du dallage aussitôt sa finition terminée un produit de cure qui peut être en phase solvant ou en émulsion aqueuse (c'est mieux pour l'environnement). Dans le premier cas, le solvant s'évaporera pour laisser à la surface du béton un film de résine bloquant tout départ d'eau. Dans le second, l'émulsion se rompra au contact du béton pour former là aussi le film protecteur. Ces émulsions sont généralement constituées de corps gras : huiles, paraffine ou polymères de synthèse. Attention : si le dallage doit recevoir un traitement ultérieur, par exemple une peinture, une étanchéité, ou un revêtement époxy, il faut veiller à éliminer le film de cure avant travaux.**



>>> Pulvérisation du produit de cure.



>>> Dressage automatique du béton.



>>> Lissage à l'hélicoptère.

Type et épaisseur du dallage béton sont déterminés par trois critères essentiels : les performances et la nature du terrain supportant le dallage, le calcul précis des charges que la dalle devra supporter et enfin la mise en œuvre de moyens de lutte contre toute forme de fissuration, qu'elle soit due au retrait plastique à très court terme ou à des retraits à long ou moyen terme. Quant à l'esthétique de l'ouvrage fini, si elle n'a été longtemps qu'un petit plus offert au client, c'est aujourd'hui un élément déterminant



>>> Une finition bleue particulièrement réussie.

que le maître d'ouvrage doit garder à l'esprit depuis la prescription jusqu'à la réception.

#### Le terrain

C'est lui, en supportant à la fois la couche de forme et le dallage, qui sera responsable, par ses mouvements et ses déformations, de la plupart des sinistres qui pourraient affecter l'ouvrage. Ceux-ci peuvent être très lourds, jusqu'à engendrer l'arrêt de l'activité, des pertes d'exploitation et parfois une démolition. L'étude géotechnique sera de ce fait obligatoire pour les ouvrages relevant de la partie 1 du DTU 13.3 et fortement conseillée pour les autres.

#### La forme et l'interface

L'étude de sol déterminera le traitement approprié, par exemple le traitement en place à l'aide de liants hydrauliques adaptés ou l'apport massif de matériaux granulaires compactés servant d'assise et d'interface au dallage béton.

#### Le dallage béton

C'est l'élément central de l'ouvrage et la qualité du résultat va dépendre de trois points clés : le béton lui-même et ses composants, sa mise en œuvre et la finition qui devra toujours être suivie d'une cure. ■



>>> Clarté du dallage à la gare TGV d'Avignon.

ENTRETIEN AVEC JEAN-PIERRE CATELIN, Secrétaire général de l'UNESI

## « L'intérêt pour le béton ciré n'a cessé de croître ces derniers temps. »

**Jean-Pierre Catelin, vous êtes Secrétaire général de l'UNESI, Union Nationale des Entreprises de Sols Industriels. En quoi consiste votre métier et que pèse-t-il aujourd'hui en part de marché ?**

**Jean-Pierre Catelin :** Le dallage industriel est une affaire de spécialistes. La qualité du support, les charges d'exploitation, les contraintes d'utilisation sont autant de paramètres qui imposent à chaque réalisation une étude personnalisée. Nous devons savoir proposer la qualité adaptée au besoin de l'exploitant au meilleur coût. La préparation du chantier est primordiale pour anticiper les difficultés. Reste le coulage du béton, avec notre partenaire le SNBPE, fournisseur du béton prêt à l'emploi, et la réalisation de la couche d'usure qui demande rigueur et expérience. On ne fait pas un dallage sans un bon béton et ce béton, nous sommes les seuls dans le bâtiment à le travailler depuis sa phase liquide jusqu'à son état solide. Quant au marché lui-même, il représente plus de vingt millions de m<sup>2</sup> en France.

**A ce rôle fonctionnel du béton, on associe de plus en plus une fonction esthétique voire architecturale. Comment vos entreprises se sont-elles adaptées ?**

**J.-P. C. :** L'adaptation de nos entreprises à l'esthétisme des dallages industriels s'est accentuée dans les années 80 avec les locaux commerciaux et les dallages

teintés pour changer de la monotonie du gris. Nous avons par la suite progressé sur la technique du béton ciré, proposant de véritables nuanciers et offrant de multiples choix dans les finitions.

L'intérêt pour le béton ciré n'a cessé de croître ces derniers temps, allant même jusqu'à créer une véritable mode.

**Vos adhérents peuvent-ils aller jusqu'à s'intéresser au marché du résidentiel ?**

**J.-P. C. :** Le vrai béton ciré n'est pas toujours réalisable dans une cuisine. Nous sommes limités par la technique de réalisation, l'épaisseur disponible et l'exiguïté des pièces.

Des procédés alternatifs existent aujourd'hui pour obtenir un "aspect béton ciré". Il conviendrait de les baptiser différemment pour éviter la confusion. Ils offrent cependant d'autres avantages, et sont souvent complémentaires du vrai béton ciré. Enfin, n'oublions pas : si le dallage industriel, c'est toujours du sur-mesure, le béton ciré reste souvent de la haute couture... ■

## → Le dallage, terrain d'innovation

Allonger la durée de vie du sol, espacer les joints de fractionnement tout en réduisant la fissuration, développer de nouvelles finitions ou protections, voici les grands enjeux qui poussent sans cesse les fabricants de matériel, fournisseurs de béton et d'adjuvants et entreprises de pose à toujours plus d'innovation.

Principal partenaire des entreprises de dallage, la profession du BPE (les fournisseurs de béton prêt à l'emploi) développe des bétons spécifiquement destinés aux sols industriels.

Le développement de l'innovation sur le béton de dallage s'est fait ces dernières années autour de trois axes :

- **la mise en œuvre de plus en plus automatisée** avec le pompage et le dressage de la surface totalement mécanisée. C'en est désormais fini du tirage manuel à la règle, des taquets ou de la lunette ! Même si le DTU prévoit une plasticité S3 pour les dallages industriels,



>>> Distributeur de fibres métalliques.



>>> Sciage des joints.

nombre de planchers et de dalles dans le logement collectif ou individuel profitent désormais des avancées de la recherche en matière de béton autoplaçant ;

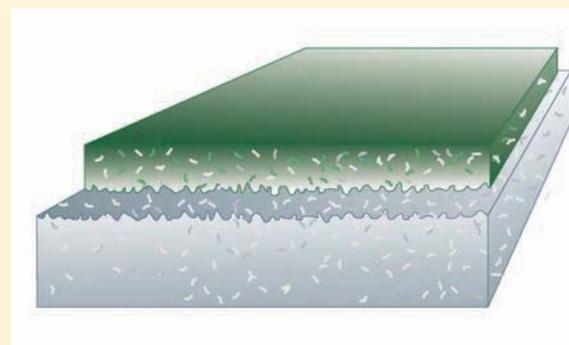
- **la maîtrise du retrait et la réduction des joints de fractionnement.** Certains fournisseurs de BPE proposent aujourd'hui des bétons à retrait réduit, voire sans retrait, autorisant sous certaines conditions des dallages sans joints.

Bien connues pour leurs propriétés de réduction du retrait plastique, les microfibrilles polypropylène évoluent vers le structural et tendent à remplacer de plus en plus les treillis soudés antifissuration ;

- **les couches d'usure et de finition.** Là aussi les performances n'ont cessé de croître sur ce produit constitué,

à l'origine, d'un simple mélange de sable siliceux et de ciment. Carbure de silicium, corindon, ciments spéciaux et oxydes métalliques entrent dans la composition de durcisseurs à haute performance. C'est cette couche d'usure et sa bonne mise en œuvre qui assurera toute la qualité de résistance et de durabilité du dallage.

Quant aux protections, on trouve désormais des produits de cure dits "définitifs" pénétrant le béton sur plusieurs millimètres et obturant toute porosité ; l'élimination du film de cure après durcissement complet n'est dans ce cas plus nécessaire. ■



>>> La couche d'usure fait corps avec le dallage.

ENTRETIEN AVEC FRANCK GIMER, président du Synad

**Franck Gimer, vous présidez le Synad, syndicat des fabricants d'adjuvants béton. Le béton de dallage est-il pour vos chimistes une source d'innovation ?**

**Franck Gimer :** Un de nos principaux clients est le BPE et ses quelques 4 millions de m<sup>3</sup> de béton vendus dans le dallage. C'est pour nous un marché vital qui alimente par ses questions nos services marketing. En termes d'ouvrabilité et de maintien de rhéologie, nos recherches sont permanentes. Ce sont nos nouvelles molécules, synthétisées dans nos ateliers, qui vont permettre au béton de s'adapter aux spécificités du chantier.

**Qu'en est-il des fibres dans le béton ?**

**F. G. :** La fibre métallique fut la première à s'imposer dans le dallage. Son emploi est aujourd'hui régi par des avis techniques du CSTB car elle ne se substitue pas

## « Offrir une solution, c'est entrer dans un partenariat responsable. »

à une armature structurelle au sens du BAEL. Quant aux fibres synthétiques structurales, leurs performances antifissuration sont spectaculaires, de 2 à 3 kg/m<sup>3</sup>. Simples d'emploi, elles ne présentent de risque ni à la mise en œuvre ni sur le dallage.

**Comment prenez-vous en compte aujourd'hui les attentes des architectes ?**

**F. G. :** Nos solutions innovantes ne sont acceptées que si l'ensemble des intervenants y trouve son intérêt. Ainsi nous visitons les maîtres d'œuvre pour leur apporter nos conseils et nos recommandations dès la prescription. Offrir une solution, c'est entrer dans un partenariat responsable avec le fabricant de béton, l'entreprise de mise en œuvre et l'architecte. ■

# → Le béton ciré s'ouvre à la maison individuelle

Les excellents résultats atteints dans le domaine de l'aspect des sols industriels ont donné, au fil du temps, des idées et des envies aux concepteurs de surfaces commerciales et maintenant de logements collectifs ou individuels.

La finition des sols industriels et leurs hautes qualités esthétiques ne sont plus à considérer comme une option mais font désormais partie de ce qui définit la qualité de l'ouvrage, en marge des propriétés mécaniques et de durabilité.

L'aspect monolithique du dallage, le plan de calepinage judicieux des joints sciés qui va rythmer les dalles unitaires et bloquer la fissuration aléatoire, la planéité parfaite apportée par une maîtrise des outils de finition et entre autres du fameux "hélicoptère", le polissage de la couche d'usure et enfin l'application d'une finition font toute la noblesse d'un dallage réussi.

On comprend dès lors l'envie de certains prescripteurs de ne plus réserver ces sols béton aux seuls locaux industriels, aux aéroports et aux gares TGV,



>>> *Ciré, le béton devient l'élément majeur du décor.*

ou encore aux plateformes de distribution mais de se les approprier pour des projets de petites surfaces commerciales, boutiques, salles des fêtes et aujourd'hui de maisons individuelles.

Phénomène de mode ou tendance lourde vers des sols à plus forte inertie thermique, n'offrant pas de prise aux microbes, moisissures ou acariens et faciles d'entretien ? La question se pose, mais en attendant, les entreprises doivent se former et répondre à la demande. ■

## Le béton à cirer : trois procédés pour un même aspect

**L'authentique béton ciré :** c'est un sol monolithique où une couche d'usure décorative est incorporée en surface à l'aide d'une truelle mécanique par une entreprise spécialisée. Ici la couche décorative composée de quartz et de pigments naturels ou synthétiques fait réellement corps avec le dallage. Parfaitement lissée, elle laissera une surface naturellement glacée. C'est le sol industriel à la maison.



>>> *Lissage manuel millimétrique.*

puis cirée. Le résultat ressemble à s'y méprendre à du béton ciré, surtout si l'artisan a un bon tour de main... On est passé de l'industriel à la décoration !

**Une finition dite "centimétrique"** où un coulis coloré, à base de sable fin et de ciment, de quelques centimètres d'épaisseur est étalé sur une dalle béton ou une chape durcie. Après la prise, la surface peut être légèrement grésée ou polie puis cirée.

**Dernière née des finitions, la "millimétrique"**, poudre fine riche en résine acrylique, en ciment et teintée qui s'applique, une fois gâchée, sous forme de pâte épaisse, à la lisseuse sur quelques millimètres et sur la plupart des supports ; elle est ensuite grésée

## technique

### Le choix des cires ou des finitions

**Le béton est un matériau alcalin qui nécessite des finitions chimiquement résistantes : il présente par ailleurs toujours une certaine porosité.**

**Un bouche pore minéralisant sera souvent nécessaire. Il s'agit de résines de type émulsion acrylique à particules fines donc pénétrantes, couplées à des silicates qui durciront la surface ; certains fournisseurs préconisent des émulsions de polyuréthanes pour renforcer la résistance à l'abrasion et aux tâches.**

**La cire elle-même sera synthétique car les cires naturelles, huiles de lin ou encaustiques, seront détruites par l'alcalinité. La technique du "lavé-ciré" est applicable au béton : une application de cire acrylique pure puis un entretien régulier à l'aide du même produit dilué à l'eau. Les additifs fluorés hautement oléofuges, contenus dans certaines cires de synthèse, sont également un plus en anti-tâches.**

# → Trois références de sol béton intérieur

## 3 600 m<sup>2</sup> de dallage sans joint

### à La Roche-sur-Yon

(Vendée - 85)

Un nouveau béton à retrait limité a été mis en œuvre dans cette extension des Etablissements Blandin à La Roche-sur-Yon. Des bardages en tôle y seront fabriqués puis stockés.

Ce béton à retrait réduit et surtout parfaitement maîtrisé apporte un certain nombre d'avantages,

tant dans la rapidité d'exécution et de mise en service que du point de vue de la durabilité et de la réduction des coûts de maintenance. Sans fibres



métalliques ni treillis soudé, des dalles unitaires de 20 m x 20 m ont été réalisées. La surface possède une excellente résistance à l'abrasion et la mise en charge a pu intervenir après 14 jours, à la grande satisfaction du maître d'ouvrage qui a pu reprendre sa production dans un délai raccourci et qui bénéficiera, à l'usage, de coûts de maintenance réduits.

PHOTO : DR

#### fiche technique

**Maître d'ouvrage :** Entreprise Paul Blandin

**Maître d'œuvre :** Xavier Cosneau

## Un dallage spécialement traité chez un géant de l'ameublement

La grande distribution choisit la plupart du temps le dallage béton avec durcisseur coloré incorporé pour la réalisation non seulement de ses bâtiments

de stockage, mais aussi pour ses magasins et hall d'exposition. Cette solution met en valeur les articles exposés, assure une hygiène parfaite des surfaces et garantit un entretien facile.

La surface peut être par la suite traitée sans en changer l'aspect, comme chez un géant de l'ameublement implanté sur l'ensemble du territoire, qui a choisi une imprégnation pénétrante à base de silicate de soude catalysée pour "vitrifier" et accroître la protection.

PHOTO : ÉCOBÉTON



## Béton ciré et boutique de luxe

(Meurthe-et-Moselle - 54)

A l'instar des galeries marchandes de Las Vegas où le béton ciré n'est plus à promouvoir, de nombreuses enseignes, franchisées ou indépendantes, choisissent un dallage ciré et coloré comme cette petite boutique, située à quelques centaines de mètres de la place Stanislas, à Nancy.



Appolonie propose ses collections de prêt-à-porter féminin dans un cadre chic et intime très mode, mis en valeur par la modernité d'un sol en béton ciré. ■

PHOTO : DR

#### fiche technique

**Maître d'ouvrage :** Appolonie

**Maître d'œuvre :** Dominique Babigeon