



Histoire des résines époxy

Les revêtements peintures pour sols

1^{re}

PARTIE

Les travaux préparatoires au développement des résines époxy ont été menés dès 1934 par Paul Schlack, inventeur du perlon. L'histoire des résines époxy techniquement exploitables a commencé ensuite en 1936 à Zurich avec la description par Pierre Castan d'une résine formée par réaction de bisphénol A et d'épichlorhydrine et susceptible de durcir à l'anhydride phtalique.

Comme prothèses dentaires

Il a ainsi développé les composants fondamentaux et le mécanisme de réaction correspondant de la polyaddition. Cependant, son projet s'est soldé par un échec, car les résines époxy n'ont pas pu être utilisées comme matériau de prothèse parce que le durcissement dans le milieu humide de la cavité buccale s'est avéré impossible.

Il a ainsi développé les composants fondamentaux et le mécanisme de réaction correspondant de la polyaddition. Cependant, son projet s'est soldé par un échec, car les résines époxy n'ont pas pu être utilisées comme matériau de prothèse parce que le durcissement dans le milieu humide de la cavité buccale s'est avéré impossible.





Invention suisse

En 1938, l'invention s'est vu accorder le brevet suisse avec le numéro 211116. Ce fut le début de la success-story de la chimie des résines époxy et de leurs produits. Par la suite, la société Ciba a obtenu la licence pour la fabrication des «résines de Castan» et étendu son utilisation à tout domaine de la technique.

Dès 1946, les résines adhésives de moulage et de vernis ont commencé à être commercialisées sous l'appellation protégée «Araldite». L'industrie des peintures a rapidement reconnu les propriétés et possibilités fascinantes de cette nouvelle technologie des résines. Les résines époxy occupent aujourd'hui une place de choix dans de nombreuses industries telles que l'électronique, l'automobile, l'aéronautique, les vernis et la construction.

Dès la fin des années 1950, des recherches ont été menées sur la formulation des résines époxy diluables à l'eau. C'est au début des années 1960 que les premières peintures de résine époxy diluables à l'eau ont été utilisées dans la pratique. Les matières premières utilisables étaient alors développées en Autriche. Jusque-là, les vitrificateurs de sol étaient presque exclusivement produits à partir de peintures solvantées.

La percée

La percée technologique des revêtements en résine époxy diluables à l'eau a eu lieu au début des années 1970. La tendance a été lancée par les pays scandinaves avec leur politique stricte en matière d'environnement et de santé. Ces pays ont très

Pour le traitement industriel d'un sol de 1000 m², l'utilisation de vitrificateurs diluables à l'eau à base de résine époxy bicomposant permet d'économiser environ 250 kg de solvants organiques.



Vitrificateur ou revêtement de sol? Le choix est lié aux sollicitations chimiques ou mécaniques que les utilisateurs déterminent.

vite reconnu l'important potentiel d'économie d'émission de COV. Les peintures de sol à base de solvants contiennent jusqu'à 80 % de solvants organiques (COV), les vitrificateurs prêts à l'emploi, souvent 50 % de COV. Pour le traitement industriel d'un sol de 1000 m², l'utilisation de vitrificateurs diluables à l'eau à base de résine époxy bicomposant permet d'économiser environ 250 kg de solvants organiques. Certains pays conservateurs par rapport à la technologie des matériaux comme la France, ont prescrit, dans les années 1970, à leurs centrales nucléaires l'utilisation de vitrificateurs de sol diluables à l'eau à base de résine époxy. Aujourd'hui, ceux-ci dominent surtout le marché européen. Dans les autres pays et sur les autres continents, ces produits ont le vent en poupe.

Définitions

Qu'est-ce qu'une peinture de sol?

Elle ferme les pores du support, comme c'est le cas pour le béton. Les épaisseurs de couche habituelles varient entre 0,1 et 0,3 mm. Le système de peinture époxy à 2 composants réduit l'usure et la formation de poussière, ce qui améliore considérablement la lavabilité. Selon le produit utilisé, il est également possible d'obtenir une bonne résistance aux produits chimiques. En raison de la couche d'usure relativement fine, les peintures époxy ne conviennent pas pour les fortes sollicitations mécaniques. Les peintures époxy peuvent être utilisées pour les conceptions de sol colorées ou saupoudrées de chips déco.



Avant toute application de revêtement de sol, un examen attentif est nécessaire selon les contraintes futures.

Qu'est-ce qu'une peinture de sol ?

On désigne par revêtements les matériaux de revêtement qui sont appliqués dans des épaisseurs variant entre 0,3 et 0,5 mm. Ils peuvent résister à des sollicitations mécaniques et chimiques élevées. L'application se fait au rouleau ou à la raclette et à la lisseuse.

De nos jours, les peintures de sol sont principalement réalisées à base de produits de résine époxy bicomposant ou de produits en polyuréthane bicomposant diluables à l'eau. Pour éviter toute réclamation suite à l'application, l'opérateur doit accorder une attention et des soins tout particuliers au contrôle du support, ce qui toutefois ne suffit pas. En effet, il faut aussi connaître les exigences auxquelles doit répondre la surface du sol afin de

pouvoir choisir le bon produit. Finalement, l'application des matériaux de revêtement doit s'effectuer soigneusement en tenant compte des nombreux paramètres à respecter.

Une bonne maîtrise dès le départ

Cet article a pour but de montrer comment maîtriser les revêtements et les peintures pour sols. En effet, les produits de qualité actuellement disponibles sur le marché n'engendrent pas de dommages, pour autant qu'ils soient correctement appliqués sur un support ayant subi un prétraitement adéquat. Depuis des décennies, on utilise des peintures diluables à l'eau pour réaliser des revêtements de protection et de scellement de qualité, résistants à l'abrasion et aux produits chimiques.

Les exigences

Les peintures de sol remplissent différentes exigences selon le champ d'application. Les conditions dans une pièce d'habitation sont tout autre que dans un garage. Les surfaces praticables à pied doivent remplir d'autres exigences que les surfaces carrossables.

Contraintes d'une peinture de sol

- Diminuer ou éviter la formation de poussière
- Réduire l'usure
- Augmenter la résistance chimique
- Protéger contre l'humidité
- Permettre des aspects décoratifs
- Faciliter l'entretien

Pour éviter toute réclamation suite à l'application, l'opérateur doit accorder une attention et des soins tout particuliers au contrôle du support, ce qui toutefois ne suffit pas.



SOLLICITATION (praticable à pied et carrossable)	CHAMP D'APPLICATION	SYSTÈME DE REVÊTEMENT
Faible – faible fréquence	Caves, locaux de stockage, salles de bricolage	Revêtement au rouleau, résine acrylique mono
Moyenne – fréquence faible – à moyenne, sollicitation occasionnelle, déplacements d'objets légers	Salles de séjour, garages privés, caves à vélos	Revêtement au rouleau, résine époxy bicomposant, polyuréthane bicomposant ou monocomposant
Elevée – fréquence moyenne – à élevée, sollicitation permanente, dépôt et déplacement d'objets moyennement lourds	Garages, zones de production et de stockage à fortes sollicitations	Revêtement coulé, résine époxy bicomposant, résine polyuréthane bicomposant
Extrême – fréquence élevée – sollicitation permanente, dépôt et déplacement d'objets lourds	Zones de production et de stockage à sollicitations extrêmes	Revêtement à saupoudrer, résine époxy bicomposant, résine polyuréthane bicomposant



Résistance mécanique

La résistance mécanique d'un système de revêtement de sol peut être gérée par le choix des produits et la structure du système. La classification présentée ci-après sert d'aide approximative à cette décision.

La qualité antidérapante des revêtements de sol

Les surfaces de sol dans les locaux et les zones de travail doivent être antidérapantes. Environ 20 % des accidents dans le domaine professionnel et plus de 40 % dans le domaine privé sont des accidents dus à des chutes, à des glissades ou des trébuchements.

Les propriétés antidérapantes insuffisantes des sols, non conformes aux conditions d'utilisation, constituent souvent l'une des causes des accidents attribuables aux glissades. Les sols font souvent l'objet d'un mauvais choix de produit, d'un entretien inadéquat ou d'une altération ou bien d'usure et d'encrassement, ce qui est sou-

vent à l'origine des glissades. Beaucoup de gens l'ignorent: plus le sol est lisse, plus il est facile à nettoyer. Mais cela augmente le risque de glisser.

Il existe deux systèmes permettant de déterminer la propriété antidérapante des peintures de sol: la mesure au moyen d'un appareil de mesure et une méthode de mesure avec des essais de praticabilité à pied. Les deux classes d'évaluation sont utilisées dans la pratique et sont réputées acceptées:

• Classes d'évaluation suisses avec valeurs GS/GB

Les revêtements de sol sont classifiés en groupes d'évaluation GS1 à GS4 pour la classe en «pieds chaussés» et en groupes GB1 à GB3 pour la classe «en pieds nus», où GS signifie Sécurité antidérapante en pieds chaussés et GB Sécurité antidérapante en pieds nus. Les classifications GS4 ou GB3 indiquent la plus grande sécurité antidérapante.

• Classes d'évaluation avec valeurs R

Ce classement prévoit en termes de sécurité au travail les valeurs R9 à R13 en pieds chaussés et A, B, C en pieds nus. L'aspect glissant du sol est déterminé par un examinateur sur une lampe réglable. Le plan avec le revêtement à contrôler est incliné jusqu'à ce que l'examineur commence à glisser ou jusqu'à ce que la personne ait le sentiment d'insécurité.

Il existe deux systèmes permettant de déterminer la propriété antidérapante des peintures de sol: la mesure au moyen d'un appareil de mesure et une méthode de mesure avec des essais de praticabilité à pied.



Normes d'essai applicables à l'effet antidérapant

DIN 51130: 2014

Essais des revêtements de sol – Détermination de la résistance au glissement.

Pièces et zones de travail exposées aux risques de glissement

- Méthode de marche – plan incliné (adhérence/classification pour zones en pieds chaussés de R9 à R13, selon angle d'inclinaison de 6 degrés = faible coefficient de frottement de glissement allant jusqu'à 35 degrés = très important coefficient de frottement de glissement
- Volume alvéolaire – pour les exigences supplémentaires dans le domaine professionnel (classification de V4 à V10 / alvéoles entre la pointe et le creux de la structure

DIN 51130: 1992-2011

Essais des revêtements de sol – Détermination de la résistance au glissement – surfaces mouillées pour pieds nus

- Méthode de marche – plan incliné (adhérence/classification pour zones en pieds nus en A/B/C – selon angle d'inclinaison

DIN 51131: 2014

Essais des revêtements de sol – Détermination de la résistance au glissement

- Procédé de mesure du coefficient de frottement en microns
- Appareil de mesure automatique - sur surface horizontale (classification en Suisse selon le règlement d'expertise du bpa R 9729 de GS1 à GS4 en pieds chaussés et GB1 à GB3 en pieds nus)

Règlement d'expertise du bpa R 972:

Classification des revêtements de sol selon leurs propriétés antidérapantes, Berne bpa: Bureau de prévention des accidents; 2016

- Procédé de mesure du coefficient de frottement en microns
- Appareil de mesure automatique -sur surface horizontale (classification en Suisse selon le règlement d'expertise du bpa R 9729 de GS1 à GS4 en pieds chaussés et GB1 à GB3 en pieds nus)

Le règlement d'expertise du bpa R 9729 et la norme DIN 51131

sont des méthodes d'essais identiques avec des testeurs automatiques pour déterminer la valeur en microns (coefficient de frottement). Les méthodes d'essais se distinguent néanmoins par la concentration

d'agent mouillant, de l'agent glissant utilisé et des différents matériaux glissants utilisés.

Les résultats de la mesure mécanique DIN 51131 et du plan incliné DIN 51130 ne sont pas directement comparables entre eux, car les deux méthodes d'essai se distinguent fondamentalement l'une de l'autre.

Il n'existe pas de facteur de conversion des valeurs GS en valeurs R.

Les bases juridiques

Liste d'exigences

Avec le concours de la SUVA, des inspections cantonales du travail et de la branche des revêtements de sol, le bpa a établi une liste d'exigences (exigences requises pour les revêtements de sol R 9811) valables pour les revêtements de sol dans les zones à risque de glissade élevé. Cette liste, qui concerne l'utilisation dans le domaine non professionnel, vaut pour l'habitat comme pour les bâtiments publics, la restauration, les écoles et les secteurs pieds nus des piscines. Les dispositions de la loi suisse sur le travail s'appliquent aux revêtements de sol et aux peintures de sol. Celles-ci sont réglementées dans le «commentaire de l'ordonnance 3» relative à la loi sur le travail.

Les dispositions de la loi suisse sur le travail s'appliquent aux revêtements de sol et aux peintures de sol. Celles-ci sont réglementées dans le «commentaire de l'ordonnance 3» relative à la loi sur le travail.



CADLP
**C'EST
AUSSI DE LA
PEINTURE!**

CARRARE, LE MARBRE OU DE L'OR BLANC

Les Grecs ont été les premiers à l'appeler « marmaros », ce qui signifie pierre brillante. Le marbre est un calcaire qui se distingue de tous les autres calcaires par une caractéristique : sa marbrure. Depuis l'Antiquité, le marbre est un matériau très recherché et surtout facile à travailler pour la réalisation de bâtiments, de statues, de revêtements muraux, de revêtements de sol et de décorations intérieures sculptées. La famille des marbres de Carrare en Toscane est considérée comme l'un des bijoux parmi tous les marbres. Aucun autre marbre ne bénéficie d'autant de notoriété que ce marbre blanc veiné ou même pur. Le marbre est principalement constitué de cristaux de carbonate de calcium qui est produit à partir des déchets de roche récupérés des carrières. Il est utilisé dans le dentifrice, l'alimentation animale, les adhésifs, les plastiques, les cosmétiques et les produits pharmaceutiques. Il est également utilisé dans certaines peintures pour en renforcer le revêtement et améliorer le niveau de blancheur et le pouvoir couvrant.

Pierre-Yves Correvon



Le domaine professionnel

Le commentaire de l'ordonnance 3 relative à la loi sur le travail, chapitre 2 (exigences particulières en matière de protection de la santé) art.14 « Sols » règle les bases juridiques des revêtements de sol. Il est impératif de les respecter.

Le domaine public

Le bpa recommande d'appliquer ces mesures aussi dans le domaine non professionnel. Les exigences minimales relatives aux revêtements de sol concernent en premier lieu le domaine non professionnel, qui comprend l'habitat privé et les bâtiments accessibles au public, dont l'hôtellerie et la restauration, les écoles et le secteur pieds nus des bains publics.

Le domaine privé

Dans le domaine privé, par exemple dans un logement en propriété, il est dans l'intérêt des utilisateurs de répondre aux exigences en matière de revêtements de sol antidérapants. Le

bpa et les assureurs-accidents recommandent de mettre en œuvre les mesures applicables au domaine non professionnel.

Les tableaux récapitulatifs du droit du travail et du bpa/EMPA indiquent les deux classifications d'exigences (valeurs R DIN 51130 et valeurs GS/GB du règlement d'expertise du bpa R 9729)

Comparaison des classes d'évaluation de la propriété antidérapante pour la catégorie chaussures :

- GS = catégorie chaussures
- GB = catégorie pieds nus
- R = classe de résistance au glissement
- A = catégorie pieds nus p. ex. vestiaires
- B = catégorie pieds nus p. ex. douches
- C = catégorie pieds nus p. ex. pédiluves

Coefficient de glissement μ
Zone chaussures selon bpa Zone pieds nus selon bpa > 0,60 GS 4

GB 3 > 0,45 – 0,60 GS 3 GB 2 > 0,30 – 0,45 GS 2 GB 1 > 0,20 – 0,30 GS 1 Illustration 314-1: Appréciation selon Documentation technique 2032 du bpa « Revêtements de sol: liste d'exigences

Appréciation selon DIN 51130 ou DIN 51097 Angle d'inclinaison α Locaux de travail, zones de travail > 35° R 13 > 27° - 35° R 12 > 19° - 27° R 11 > 10° - 19° R 10 > 6° - 10° R 9 Angle d'inclinaison α Zone pieds nus > 35° C > 18° - 24° B > 12° - 18° A

Techno GR

Texte et photos :

Pierre-Yves Correvon

Sources : Bosshard-Farben AG



**La suite est à lire
dans les prochaines éditions
du FREPP Info**



Les résines ou peintures époxy sont également souvent appliquées sur les murs à forte sollicitation.