DOCUMENT TECHNIQUE

MORTIERS ET PRODUITS CONNEXES

Document technique 11-02

Enduits de sol

Document technique 11-02 rev 02
12/02/2024

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BATIMENT
84 avenue Jean Jaurès – Champs-sur-Marne – 77447 Marne-la-Vallée Cedex 2
Tél. +33 (0)1 64 68 82 82 – www.cstb.fr
MARNE-LA-VALLÉE / PARIS / GRENOBLE / NANTES / SOPHIA-ANTIPOLIS

CSTB
le futur en construction

Etablissement public au service de l'innovation dans le bâtiment, le CSTB, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, exerce quatre activités clés : la recherche, l'expertise, l'évaluation, et la diffusion des connaissances, organisées pour répondre aux enjeux de la transition écologique et énergétique dans le monde de la construction. Son champ de compétences couvre les produits de construction, les bâtiments et leur intégration dans les quartiers et les villes.
Avec plus de 900 collaborateurs, ses filiales et ses réseaux de partenaires nationaux, européens et internationaux, le groupe CSTB est au service de l'ensemble des parties prenantes de la construction pour faire progresser la qualité et la sécurité des bâtiments.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent document technique, faite sans l'autorisation du CSTB, est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (article L. 122-5 du Code de la propriété intellectuelle). Le présent document a été rédigé sur l'initiative et sous la direction du CSTB qui a recueilli le point de vue de l'ensemble des parties intéressées

© CSTB

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

N° de révision	Date application	Modifications
00	04/02/2019	Actualisation de la présentation et de la référence du document (annexe technique transformée en document technique) Modifications de fond : /
01	14/03/2022	Partie 2 : Ajout de la spécification à 30 min pour le diamètre d'étalement. Précision du mode de rupture sur supports à base de sulfate de calcium et sur support à base de bois ou panneaux dérivés du bois. Précisions sur le temps de malaxage. Précisions sur les modalités d'essais du diamètre d'étalement et d'évolution du diamètre d'étalement. Modification du taux de gâchage pour l'essai d'adhérence initiale sur dalle CEN. Partie 3 : Ajout des règles d'adaptations des méthodes d'essais dans le cadre du contrôle de production
02	12/02/2024	Retrait des essais pour les chapes asphaltes

TABLE DES MATIERES

1. SPECIFICATIONS MINIMALES ET ESSAIS A REALISER 5

1.1. Spécifications communes à tous les produits 5

1.2. Spécifications pour supports à base de liants hydrauliques avec ou sans PRE 5

1.3. Spécifications pour support en chape à base de sulfate de calcium 6

1.4. Spécifications pour support à base de bois ou panneaux dérivés du bois 6

1.5. Spécifications pour supports carrelage, dalle plastique semi flexible 6

2. MODALITES DES ESSAIS 7

2.1. Caractéristiques des produits 7

2.1.1. Essais sur poudre 7

2.1.2 Essais sur liquide (primaire ou résine d'adjuvantation) 8

2.1.3. Essais sur pâte 8

2.1.4. ESSAIS SUR PRODUIT DURCI 10

2.2. ESSAIS SUR MAQUETTES 12

2.2.1. PREPARATION ET CONSERVATION DES MAQUETTES 12

2.2.2. ESSAI D'ABRASION TABER 12

2.2.3. ESSAI DE CHOCS COUPANTS 13

2.2.4. ESSAI D'ADHERENCE 13

2.3. ESSAIS SUR CHAPE A BASE DE SULFATE DE CALCIUM (ANHYDRITE) 16

2.3.1. SUPPORT 16

2.3.2. ESSAIS D'ADHERENCE 16

2.4. ESSAIS SUR SUPPORT BOIS 17

2.4.1. SUPPORTS 17

2.4.2. ADHÉRENCE INITIALE SUR SUPPORT BOIS (SUPPORT CTBX) 17

2.4.3. ADHÉRENCE APRÈS ACTION DE L'EAU (SUPPORT CTBX) 18

2.4.4. TENUE À LA FISSURATION ET ADHÉRENCE (PARQUET EN LAMES) 18

2.5. ESSAI D'ADHERENCE SUR CARRELAGE 18

2.5.1. SUPPORT 18

2.5.2. ADHÉRENCE 18

2.6. ESSAI D'ADHERENCE SUR DALLES PLASTIQUES SEMI-FLEXIBLES 18

2.6.1. SUPPORT 18

2.6.2. ADHÉRENCE 19

2.7. MODES DE RUPTURE 19

3. REGLES D'ADAPTATION DES METHODES D'ESSAIS 20

1. SPECIFICATIONS MINIMALES ET ESSAIS A REALISER

1.1. Spécifications communes à tous les produits

Les enduits de ragréage ou de dressage peuvent être autolissants ou non. Les valeurs d'étalement entre parenthèses concernent les produits qui ne revendiquent pas l'appellation « autolissant ».

Classement de produit		P3	P3R	P4S	P4SR
Diamètre d'étalement minimal (mm)	Initial	150 (135)			
	à 10 mn	-	135 (120)	-	135 (120)
	à 20 mn	135 (120)	-	135 (120)	-
	à 30 mn	135 (120)	-	135 (120)	-
Temps de prise		Identification			
Variations dimensionnelles		Identification			
Cinétique de séchage Hr (Dr) - Hr (24 h)		-	≤ 3 % (1)	-	≤ 3 % (1)
Résistance au choc coupant (2) (J)	Dr	-	1,9	-	3,75
	à 24 h	-	3,75	3,75	-
	à 3 j	3,75	-	-	-
Abrasion Taber à 28 j (g)		< 10		≤ 2	
Flexion à 28 j (MPa)		≥ 4		≥ 5	
Compression à 28 j (MPa)		≥ 18		≥ 30	

Dr : Délai de recouvrement annoncé (≤ 6 h).

(1) : Pas de valeur individuelle > 3,5 %

(2) : Energie de choc : aucun carré décollé.

1.2. Spécifications pour supports à base de liants hydrauliques avec ou sans PRE

Classement des produits		P3 - P3R	P4S - P4SR
Adhérence par traction directe (N/mm²)	Initiale	≥ 1	≥ 1,5
	Après conditionnement (1)	≥ 0,8	≥ 1

(1) : pour l'adhérence chaleur : pas de micro fissure localisée de largeur > 0,2 mm.

1.3. Spécifications pour support en chape à base de sulfate de calcium

Classement des produits		P3 - P3R
Adhérence par traction directe (N/mm²)	Initiale	≥ 1 (1)
	Après conditionnement	≥ 0,8 (1)
(1) : si le mode de rupture majoritaire est cohésif dans la chape, les valeurs admises peuvent être inférieures.		

1.4. Spécifications pour support à base de bois ou panneaux dérivés du bois

Classement des produits		P3 - P3R
Adhérence par traction directe (N/mm²)	Initiale	≥ 1 (1) (2)
	Après conditionnement	≥ 0,8 (1)
(1) : si le mode de rupture majoritaire est cohésif dans l'enduit, les valeurs admises sont respectivement ≥ 0,7 MPa pour l'initial et ≥ 0,5 MPa après conditionnement. (2) : pour les supports bois à lames de parquet, pas de micro-fissure ; > 0,1 mm au droit du joint de 3 mm > 0,2 mm au droit du joint de 5 mm.		

1.5. Spécifications pour supports carrelage, dalle plastique semi flexible

Classement des produits		P3 - P3R	P4S - P4SR (1)
Adhérence par traction directe (N/mm²)	Initiale	≥ 1	≥ 1,5
(1) : classements non visés pour les dalles semi flexibles			

Nota : Un enduit de sol accepté en rénovation sur dalle plastique semi flexible et/ou carrelage peut également être visé en rénovation en peinture.

2. MODALITES DES ESSAIS

Cette partie décrit les modalités d'essais utilisées pour le domaine des enduits de sol.

Le laboratoire doit être conditionné à (23 ± 2) °C et (50 ± 5) % HR.

Les références commerciales des supports et consommables utilisés pour les essais sont précisées dans une liste tenue à jour et disponible sur le site Evaluation du CSTB. En cas de changement de référence d'un consommable, les fabricants seront informés ; s'il s'agit d'un consommable sensible, des essais croisés avec les fabricants seront réalisés.

2.1. Caractéristiques des produits

2.1.1. Essais sur poudre

2.1.1.1. Prélèvement de la poudre

Le sac est ouvert par le dessus (côté valve) ; environ 2 kg de poudre (couche supérieure) est éliminé avant réalisation des essais.

2.1.1.2. Taux de cendres

Le taux de cendres est déterminé à (450 ± 20) °C et (900 ± 20) °C sur des échantillons de l'ordre de 5 g préalablement séchés à (105 ± 5) °C pendant 15 heures au minimum sans excéder 24 heures. Avant pesée, laisser refroidir l'échantillon dans le dessiccateur jusqu'à température ambiante.

Dans un creuset préalablement séché, refroidi dans un dessiccateur et taré, placer l'échantillon de poudre (M_0) et peser l'ensemble (M_1).

Le four étant à température ambiante, y placer le creuset.

Porter la température du four à (450 ± 20) °C (taux de cendres à 450°C) ou à (900 ± 20) °C (taux de cendres à 900°C effectué sur l'échantillon du taux de cendres à 450°C), et maintenir cette température pendant 5 heures minimum.

Laisser refroidir le creuset dans le four jusqu'à 105 °C, puis en dessiccateur :

Peser l'ensemble, soit M_2 la valeur trouvée.

Le taux de cendres est égal à $\left[1 - \frac{M1 - M2}{M_0}\right] x100$

avec M_0 = poids de poudre seule.

Effectuer l'essai simultanément sur 3 échantillons pour chaque température et retenir la moyenne des 3 valeurs correspondantes.

2.1.1.3. Granulométrie

L'essai est effectué au tamiseur par courant d'air (exemple : ALPINE) ou mécanique sur un échantillon d'au moins 50 g de poudre pour un temps de tamisage de 5 minutes par tamis.

La gamme des tamis est a minima de : 0,040 - 0.080 – 0,125 – 0.200 – 0.315 - 0,5 – 0.8 – 1.25 – 2 – 3.15 – 4 mm (ouvertures de mailles).

Tracer sur un graphique la courbe de refus granulométrique obtenue.

2.1.2 Essais sur liquide (primaire ou résine d'adjuvantation)

2.1.2.1 Extrait sec

L'extrait sec est déterminé sur un échantillon séché à (105 ± 5) °C pendant 15 heures minimum en étuve ventilée.

Les résultats sont exprimés en % entre la masse initiale du produit et sa masse une fois sec.

Pour les primaires chargés, un taux de cendres à 450°C est réalisé en complément.

Effectuer l'essai simultanément sur 3 échantillons et retenir la moyenne des 3 valeurs correspondantes.

2.1.2.2. pH

On utilise un pH mètre ou un papier indicateur de pH du type papier Merck.

2.1.3. Essais sur pâte

2.1.3.1. Préparation de la pâte

L'eau de gâchage utilisée pour la préparation de la pâte est conservée à température ambiante du laboratoire.

Taux de gâchage

Pour les enduits de ragréage autolissant le taux de gâchage (TG) est :

- soit celui indiqué par le fabriquant lorsqu'il correspond à un diamètre d'étalement d'au moins 150 mm à T0,
- soit celui déterminé par essais successifs d'étalement pour obtenir ce diamètre.

Les modalités de mesure du diamètre d'étalement sont décrites au § 2.1.3.2.

Ce taux est désigné dans la suite du document par : X %.

Commentaire : pour les autres enduits ne revendiquant pas l'appellation autolissant (ragréage, dressage, rénovation, ...), le diamètre d'étalement demandé est de 135 mm minimum.

Gâchage

La pâte est obtenue par gâchage mécanique à l'aide d'un malaxeur tel que décrit dans la norme NF EN 1937 en procédant comme suit :

- 2 kg de poudre sont malaxés dans l'eau ou le liquide de gâchage (eau + résine d'adjuvantation le cas échéant) pendant 1 minute à vitesse lente (ou rapide si demande du fabricant),
- puis la paroi du récipient ainsi que le batteur sont raclés à l'aide d'une spatule pour détacher éventuellement la poudre agglomérée,
- à nouveau, la pâte est malaxée pendant 1 minute à vitesse lente (ou rapide si demande du fabricant),

La pâte est alors prête à l'emploi (temps T = 0).

2.1.3.2 Diamètre d'étalement

Il est effectué aussitôt après gâchage ou après le temps de repos préconisé par le fabricant (5 minutes maximum).

TG = X %.

Un anneau de diamètre (30 ± 0,1) mm et d'une hauteur de (50 ± 0,2) mm est placé au centre d'une plaque de verre et rempli de pâte gâchée.

L'anneau est aussitôt soulevé, libérant la pâte qui s'étale sur la plaque de verre.

Après 5 minutes d'attente, on relève les informations suivantes :

- diamètre de l'étalement de la pâte, mesuré suivant 2 axes perpendiculaires et exprimé en mm,
- homogénéité de la galette (absence de sédimentation au pourtour).

2.1.3.3. Evolution du diamètre d'étalement

TG = X %.

Le même essai est réalisé au temps ouvert revendiqué par le fabricant selon la méthode suivante :

Le produit gâché est conservé dans le bol ; après respectivement 10 - 20 et 30 minutes de repos de la pâte gâchée, le récipient est lentement penché et l'on vérifie visuellement que le mélange est homogène, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de sédimentation des différents constituants, puis, après 3 tours manuels de pale, l'enduit est versé dans l'anneau et la mesure d'étalement réalisée comme indiquée ci-dessus.

2.1.3.4. Temps de prise (VICAT)

La détermination du temps de début et de fin de prise de l'enduit est faite avec l'appareil Vicat suivant les modalités d'essais décrites ci-dessous.

Appareillage :

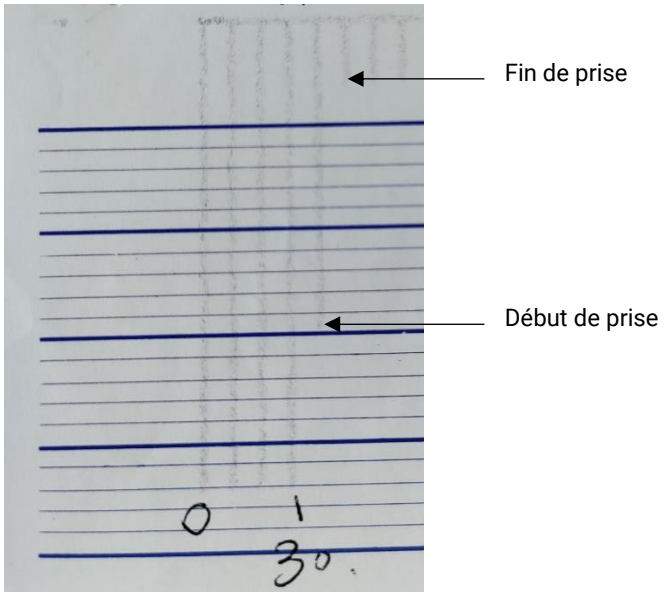
- Appareil Vicat, manuel ou automatique ; la masse des parties mobiles doit être de (300 ± 1) g ;
- Moule de forme cylindrique ou tronconique d'une profondeur de (40,0 ± 0,2) mm et d'un diamètre intérieur de (75 ± 10) mm légèrement huilé ;
- Plaque de base lisse, de préférence huilée ;
- Chronomètre.

Modalités d'essais :

- Remplir le moule avec le produit gâché.
- Placer le moule et la plaque de base au centre du plateau tournant de l'appareil.
- Démarrer l'essai et le poursuivre jusqu'à ce que l'aiguille ne s'enfonce plus dans le produit.

Expression des résultats :

- Le temps de début de prise est le temps au bout duquel l'aiguille ne touche plus la plaque de base.
- Le temps de fin de prise correspond au temps au bout duquel l'aiguille ne s'enfonce plus dans l'enduit.



2.1.4. ESSAIS SUR PRODUIT DURCI

2.1.4.1 Préparation et conservation des éprouvettes

La pâte est préparée comme indiqué au § 2.1.3.1 à X %.

Les éprouvettes sont confectionnées dans des moules métalliques en acier ou avec un matériau comparable, non réactif au matériau pour enduit et non déformable permettant d'obtenir trois prismes de dimensions conformes aux indications définies dans les paragraphes ci-après. La pâte est versée en une couche.

Sauf indication contraire, elles sont démoulées à 24 heures et conservées au laboratoire jusqu'à la date de l'essai.

2.1.4.2. Masse volumique apparente, résistance à la traction par flexion et résistance à la compression

Principe : déterminer les caractéristiques mécaniques du produit durci.

Les essais sont effectués à 7 et 28 jours sur des éprouvettes 4 x 4 x 16 cm (3 éprouvettes pour chaque âge) suivant les modalités d'essais décrites ci-dessous ; la résistance à la compression est déterminée sur les demi-prismes provenant des éprouvettes après essai de flexion.

Appareillage :

- Plaque en verre ou carrelage, avec joint en caoutchouc rigide ;
- Balance de résolution de 0,01 g ;
- Pied à coulisse d'une précision de 0,01 mm ;
- Presse pour la mesure des résistances en flexion et en compression permettant une montée en charge de 50 ± 10 N/s et 2400 ± 200 N/s, respectivement ;
- Dispositifs de flexion et de compression.

Modalités d'essais :

- Remplir les moules avec le produit gâché en une seule fois.
- Placer une plaque de verre (ou carrelage) avec joint caoutchouc rigide sur la surface du moule.
- Conserver les moules recouverts dans les conditions du laboratoire pendant 24 h.
- Procéder au démoulage et conserver ensuite les éprouvettes au laboratoire jusqu'à la date de l'essai ; les éprouvettes sont conservées à plat sur cales, en respectant une distance d'au moins 1 cm entre chacune d'elles pour permettre une circulation d'air uniforme sur toutes les faces de l'éprouvette.
- Peser les éprouvettes et noter leur masse ;
- Mesurer aux deux extrémités de chaque éprouvette, la largeur (b1 et b2) et la hauteur (h1 et h2), à l'aide du pied à coulisse.
- Positionner l'éprouvette sur le dispositif de flexion de la presse et effectuer l'essai.
- Mesurer sur les deux demi-prismes obtenus, au niveau de la rupture, la largeur (b3 et b4) et la hauteur (h3 et h4), à l'aide du pied à coulisse.
- Positionner l'éprouvette sur le dispositif de compression de la presse et effectuer l'essai.

Expression des résultats :

Pour chaque éprouvette, calculer la moyenne b et h (en mm).

Déterminer la résistance à la flexion Rf de chaque éprouvette et la résistance à la compression Rc de chaque demi-prisme, selon les équations suivantes :

- $R_f = \frac{3F_{max}L}{2bh^2}$

  Avec : Fmax : la force maximale à la rupture (en N) ;

L : l'écart entre les deux appuis du dispositif de flexion (L = 100 mm).

- $R_c = \frac{F_{max}}{S}$

  Avec : Fmax : la force maximale à la rupture (en N) ;

  S : la surface latérale du demi-prisme (en mm²).

Les résultats de résistances à la flexion et à la compression sont donnés à 0,1 N/mm² près.

2.1.4.3. Variations dimensionnelles

Principe : déterminer la cinétique d'évolution dimensionnelle du produit.

L'essai est effectué sur 3 éprouvettes de dimensions d'environ 2 x 4 x 16 cm munies de dispositifs de mesure aux extrémités.

Avant démoulage, les moules sont conservés en ambiance humide en positionnant une plaque de verre sur la surface du moule.

Dès le démoulage, déterminer la distance entre les extrémités et peser les éprouvettes. Les éprouvettes étant stockées sur chant au laboratoire. Les mesures sont réalisées aux échéances suivantes :

- démoulage à 24 heures et mesures à 1 (point 0), 3, 7, 14, 21, et 28 jours après coulage des éprouvettes (*La mesure à 3 jours peut éventuellement être décalée sous réserve que 2 valeurs soient relevées avant la mesure à 7 jours).*

Tracer la courbe moyenne (exprimée en mm/m) des variations dimensionnelles relevées en fonction du temps de séchage des 3 éprouvettes.

2.1.4.4. Evolution de l'humidité résiduelle (enduits à recouvrement rapide)

Principe : déterminer la cinétique d'évolution de l'humidité résiduelle des enduits à recouvrement rapide.

On pèse le filtre, l'anneau, et le support.

On positionne un anneau cylindrique de ∅ 100 mm et de 30 mm de hauteur sur un papier filtre sans cendres de 150 mm (papier filtre DURIEUX bande bleue ∅ 15 n°111) disposé sur un support absorbant (biscuit de faïence de porosité 18 ± 2 %).

Cet anneau est rempli de la pâte gâchée, jusqu'à une hauteur correspondant à l'épaisseur maximale d'application du produit.

Après un temps de séchage t (avec t = 1, 2, 4, 6 et 24 heures) au laboratoire, on pèse l'éprouvette et on détermine la masse de l'enduit : M(t).

A l'issue des premières 24 heures, on accélère le séchage en plaçant l'éprouvette en étuve ventilée à (40 ± 2) °C pendant 24 heures, puis on détermine la masse de l'enduit « sec » noté Ms(t).

On en déduit le pourcentage d'eau résiduelle comprise dans l'enduit $\tau(t)$ en fonction du temps de séchage t : $\tau(t) = 100 \times (M(t) - Ms(t)) / Ms(t)$

Tracer la courbe de l'humidité résiduelle contenue dans l'enduit en fonction du temps, et calculer la différence de pourcentage d'eau résiduelle entre le délai de recouvrement (Dr ≤ 6 h) annoncé par le fabricant et 24 heures.

2.2. ESSAIS SUR MAQUETTES

Les références commerciales des supports utilisés pour les essais sont précisées dans une liste tenue à jour et disponible sur le site Evaluation du CSTB.

2.2.1. PREPARATION ET CONSERVATION DES MAQUETTES

La nature des dalles utilisées pour la confection des maquettes est donnée dans le tableau 2 du § 2.2.4.3.

La pâte est préparée comme indiqué au § 2.1.3.1.

Les maquettes sont conservées avant conditionnement et jusqu'à la date de l'essai au laboratoire.

2.2.2. ESSAI D'ABRASION TABER

2.2.2.1. Appareillage

Abrasimètre TABER, tel que décrit dans la norme ISO 5470-1, équipé de meules H 22 (neuves ou surfacées une seule fois).

Masses additionnelles : (250 ± 5) g par bras (masse notée (500 ± 10) g car le bras pèse lui-même 250 g).

2.2.2.2. Confection des éprouvettes

Le support utilisé est une plaque de fibre ciment de 105 x 105 mm, épaisseur 6 mm : côté de la face la plus absorbante au test de la goutte d'eau.

Si le support doit être perforé, la perforation peut être réalisée avant coulage de l'enduit ou après séchage de l'enduit (perforation ∅ 6,5 mm au centre du support).

Brosser le support et le stocker 7 jours minimum au laboratoire.

La pâte est préparée à X% comme indiqué au § 2.1.3.1 et appliquée en épaisseur minimale préconisée par le fabricant. Pour cela, un anneau de 100 mm de diamètre intérieur est disposé sur le support et une pastille de 35 mm de diamètre et d'épaisseur identique à l'épaisseur minimale de l'enduit est collée au centre de la maquette permettant de créer un évidement central et de régler le niveau de l'enduit. Pour améliorer la planéité de l'enduit, mettre les supports d'aplomb avant coulage et, après coulage, laisser tomber alternativement chaque extrémité de la maquette d'une hauteur de 5 mm environ une dizaine de fois.

Réaliser 3 éprouvettes.

2.2.2.3. Conduite de l'essai

Après 28 jours de séchage au laboratoire, enlever la pastille centrale, perforer le support (∅ 6,5 mm) en son centre si nécessaire, nettoyer à la brosse souple la surface et peser.

Placer les meules (veiller à utiliser 2 meules de même usure) sur l'appareil avec les masses additionnelles et l'éprouvette.

Mettre en place l'aspiration (positionner l'orifice de la buse par rapport à la surface de l'éprouvette à l'aide d'une cale de 3 mm).

Après 50 tours d'essai, dépoussiérer la surface de l'éprouvette et les meules à l'aide d'une « soufflette » (un passage circulaire sur la maquette et un dépoussiérage des meules (~ 5 s)).

Peser l'éprouvette.

Recommencer l'opération à 100, 150 et 200 tours.

Entamer et faire progresser l'essai pour les 3 éprouvettes simultanément c'est-à-dire, faire les 50 tours pour chacune des 3 éprouvettes avant d'entamer les 50 tours suivants (ceci afin d'avoir une usure des meules similaire pour chacune des éprouvettes).

Arrêter l'essai à 200 tours et exprimer les résultats en perte de poids en g.
Indiquer les 4 valeurs et tracer la courbe moyenne.
Si le support est atteint avant la fin de l'essai, indiquer le nombre de tours correspondants.

2.2.3. ESSAI DE CHOCS COUPANTS

2.2.3.1. Appareillage

L'appareil utilisé est le « perfotest Baronnie » (appareil avec ressort) ou « Cut-test » (masse tombante verticalement), équipé du poinçon 5 dièdres.

2.2.3.2. Confection des maquettes

La pâte est préparée à X% comme indiqué au § 2.1.3.1. et appliquée en épaisseur minimale sur dalle CEN sans application préalable de primaire.

2.2.3.3. Conduite de l'essai

L'essai est effectué après le délai de séchage donné dans le tableau 1 ci-dessous au laboratoire en réalisant un quadrillage à 90° de la surface de l'enduit, par l'intermédiaire de deux chocs successifs.

Le tableau 1 ci-après donne l'énergie de choc à exercer sur le poinçon (3,75 J pour le choc à pleine course et 1,9 J pour le choc à mi-course) en fonction de la classe de produit revendiquée.

Tableau 1 :

Délai de séchage	P3	P3R	P4S	P4SR
Délai de recouvrement annoncé (≤ 6 h)		1,9 J		3,75 J
24 h		3,75 J	3,75 J	
3 jours	3,75 J			

Le résultat est exprimé en nombre de carrés décollés après réalisation de 3 essais soit 3 x 16 carrés.

Pour les enduits à recouvrement rapide, l'essai est réalisé à 6 heures (P3 et P4S) ainsi qu'à 24 heures de séchage (P3 uniquement).

2.2.4. ESSAI D'ADHERENCE

2.2.4.1. Appareillage

On utilise un dynamomètre permettant d'exercer un effort de traction de 250 N/s.

Cet effort est transmis par l'intermédiaire de pièces métalliques rigides (50 ± 1) mm x (50 ± 1) mm et d'épaisseur minimale de 10 mm et dotées d'un dispositif de raccordement adapté à l'appareil d'essai ; elles sont destinées à être collées sur la maquette d'essai.

2.2.4.2. Supports

Les dalles utilisées pour les essais sont conditionnées pendant au moins 48 heures au laboratoire.

« DALLE CEN »

Dalle béton conforme à la norme NF EN 12004-2 – Annexe A.

« DALLE FERMEE CSTB »

- Dimensions : 30 x 30 x 4 cm.
- Fond de moule : panneau de stratifié lisse type formica.
- Huile de démoulage végétale.
- Béton : Béton prêt à l'emploi (BAT EXPRESS ou similaire).
- Gâchage : 3 litres d'eau par sac de 40 kg.
- Ajout : 600 g de SIKACRETE HD par sac de 40 kg.
- Vibrage : pervibrage à l'aiguille ∅ 25 mm pendant 15 secondes.

Avant utilisation, réaliser un test à la goutte d'eau, celle-ci ne devant pas être absorbée avant 10 minutes.

Appliquer le produit sur la face lisse (fond de moule).

2.2.4.3. Définition des essais

Le tableau 2 ci-après indique les essais d'adhérence à effectuer, en fonction du support, du primaire, du taux de gâchage et du conditionnement des maquettes.

Tableau 2 :

Support	**Dalle CEN**			**Dalle fermée(1)**
Primaire	**Sans**	**Pp**	**Pf**	**Pf**
Adhérence initiale	1,15 X % ép. mini			X % ép. maxi labo
Adhérence sur support humide + action de l'eau		X % ép. mini	X % ép. mini	
Adhérence après action de la chaleur (45 °C)		X % (2) ép. maxi fab.	X % ép. maxi fab.	

(1) : Ou carrelage si pose sur ancien carrelage visée
(2) : Sans primaire pour enduit préconisé sans primaire sur support normalement poreux.
Pp : Primaire pour support poreux
Pf : Primaire pour support fermé
Epaisseur minimale : donnée du fabricant avec un minimum de 3 mm
Epaisseur maximale fab. : épaisseur maximale d'emploi donnée par le fabricant
Epaisseur maximale labo : épaisseur maximale + 5 mm

2.2.4.4. Mise en œuvre des produits

Les primaires sont appliqués suivant les consommations moyennes et temps de séchage minimal préconisés par le fabricant.

La dilution des primaires n'est pas admise : ils doivent être utilisés tels qu'ils sont conditionnés.

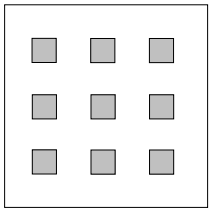
La pâte est préparée selon les dispositions du § 2.1.3.1. en utilisant un malaxeur de type planétaire de capacité minimale 5 l et appliquée sur le primaire ou directement sur le support suivant le cas.

2.2.4.5. Conduite de l'essai

Après conditionnement, tronçonner l'enduit à sec jusqu'à 1 mm minimum dans le support, pour obtenir des surfaces d'essai de dimensions 50 x 50 mm (cf figure 1).

Coller les pièces métalliques sur les surfaces d'essais et laisser durcir (cf. figure 1).

Figure 1 :



Procéder à l'essai de traction sur 9 pièces métalliques.

Pour chaque mesure, on relève la valeur obtenue exprimée en N et le mode de rupture.

La valeur moyenne de la contrainte de rupture est exprimée en N/mm². Eliminer les valeurs s'écartant de ± 20% de la valeur moyenne :

- s'il reste cinq valeurs ou plus, recalculer la moyenne,
- s'il reste moins de cinq valeurs, répéter l'essai.

2.2.4.6. Adhérence initiale

Les maquettes sont confectionnées suivant les indications des § 2.2.4.2 et 2.2.4.4. Les essais de traction sont effectués comme décrit au § 2.2.4.5 après 28 jours de séchage au laboratoire.

2.2.4.7. Adhérence sur support humide et après action de l'eau

Les maquettes sont confectionnées suivant les indications des § 2.2.4.2. et 2.2.4.4. complétées par les dispositions ci-après.

Déroulement des différentes étapes de l'essai :

Prendre une dalle stabilisée en laboratoire. La protéger sur les chants par un produit étanche (mastic silicone, …) et laisser sécher 5 jours.

L'immerger entièrement pendant 2 jours dans l'eau.

Retirer la dalle de l'eau et la laisser sécher 2 heures au laboratoire en laissant reposer la sous-face sur des cales.

Etancher la sous-face par un film polyane ou un revêtement de sol plastique remontant sur les chants et fixé par un ruban adhésif.

Appliquer le primaire et l'enduit dans la même journée.

Après 6 jours de séchage en laboratoire effectuer tous les tronçonnages de l'enduit et coller toutes les pastilles d'adhérence (16).

Le lendemain effectuer les essais de traction à 7 jours comme décrit au § 2.2.4.5. sur la moitié des pièces métalliques d'adhérence (8).

Reprise d'eau par capillarité.

Après les essais d'adhérence ci-dessus et retrait de l'étanchéité en sous-face, pour simuler un revêtement de sol plastique en place, la surface du produit de préparation de sol est étanchée avec un film polyane débordant sur les chants de la dalle et fixé avec un ruban adhésif.

La dalle est immergée d'environ 5 mm dans un bac à eau en laissant reposer la sous-face sur des cales.

La reprise d'eau est effectuée en ambiance laboratoire pendant 7 jours à l'issue desquels sont effectués les essais de traction comme décrit au § 2.2.4.5. sur les des pièces métalliques d'adhérence restantes (8).

2.2.4.8. Adhérence après action de la chaleur

Les maquettes sont confectionnées suivant les indications du § 2.2.4.2. et 2.2.4.4. et soumises aux conditionnements suivants :

14 jours de séchage au laboratoire,

14 jours de conditionnement en étuve ventilée à libre circulation d'air à (45 ± 2) °C et, à (60 ± 2) °C, pour les produits revendiquant l'emploi sur Plancher Rayonnant Electrique.

24 heures de reconditionnement au laboratoire.

A l'issue de ce dernier conditionnement les essais de traction sont effectués comme décrit au § 2.2.4.5.

2.2.4.9. Efficacité du primaire

Cet essai est réalisé pour l'évaluation d'un nouveau primaire en appliquant l'enduit en épaisseur minimale sur dalle CEN.

Confection des maquettes

Les maquettes sont confectionnées suivant les indications du § 2.2.4.2. et 2.2.4.4. complétées par les dispositions ci-après :

- après homogénéisation, appliquer la barbotine, dont la composition est donnée dans le tableau 3 ci-après, à la brosse sur toute la surface de la dalle à raison de 100 g/m²,
- après 24 heures de séchage de la barbotine, appliquer le primaire et l'enduit dans la même journée.

Composition de la barbotine

Tableau 3 :

Matières Premières	Taux
Eau	594
Bentone LT	3
Coatex P 90 (dispersant)	1
Mergal 723 k (conservateur)	1
Bevaloïd 680 (Antimousse)	1
Craie étiquette violette (OMYA)	400
	1000

Conduite de l'essai

Après 28 jours de conservation au laboratoire, effectuer les essais de traction comme décrit au § 2.2.4.5.

2.3. ESSAIS SUR CHAPE A BASE DE SULFATE DE CALCIUM (ANHYDRITE)

2.3.1. SUPPORT

Le support utilisé pour les essais ci-après, dit « dalle de référence » est fabriqué par la société ANHYDRITEC.

2.3.2. ESSAIS D'ADHERENCE

2.3.2.1. Adhérence initiale

Les produits sont mis en œuvre suivant les indications du § 2.2.4.4. avec le primaire indiqué par le fabricant.

Appliquer l'enduit en épaisseur minimale indiquée par le fabricant.

Après 28 jours de conditionnement au laboratoire, réaliser les essais de traction comme décrit au § 4.2.4.5.

2.3.2.2. Sensibilité aux remontées d'humidité sans primaire

Les produits sont mis en œuvre suivant les indications du § 2.2.4.4. sans application préalable de primaire.

Peser la dalle et noter son poids M1.

Appliquer l'enduit en épaisseur minimale indiquée par le fabricant.

La maquette est ensuite soumise au conditionnement suivant :

14 jours de séchage au laboratoire.

Les 0,5 % d'eau sont appliqués de la manière suivante :
- retourner la maquette
- poser un tissu éponge ou du papier absorbant
- appliquer 0,5 % d'eau en poids du support seul
- enfermer le tout dans un polyane et entourer la maquette d'adhésif en périphérie : seule la face avec enduit est laissée à l'air libre.

A nouveau, 14 jours de séchage au laboratoire.

Après ces 28 jours de conditionnement, réaliser les essais de traction comme décrit au § 2.2.4.5.

2.3.2.3. Sensibilité aux remontées d'humidité avec primaire

Les produits sont mis en œuvre suivant les indications du § 2.2.4.4 avec le primaire indiqué par le fabricant.

Peser la dalle et noter son poids M_1.

Appliquer l'enduit en épaisseur minimale indiquée par le fabricant.

La maquette est ensuite soumise au conditionnement suivant :

14 jours de séchage au laboratoire.

Après ces 14 jours, une quantité d'eau correspondant à 2 % du poids de la dalle M_1 (support seul) est absorbée par l'arrière de la maquette.

A nouveau, 14 jours de séchage au laboratoire.

Après ces 28 jours de conditionnement, réaliser les essais de traction comme décrit au § 2.2.4.5.

2.3.2.4. Adhérence après action de la chaleur

Les produits sont mis en œuvre suivant les indications du § 2.2.4.4. avec le primaire indiqué par le fabricant.
Appliquer l'enduit en épaisseur minimale indiquée par le fabricant.
La maquette est ensuite soumise au conditionnement suivant :
- 14 jours de séchage au laboratoire,
- 14 jours en étuve ventilée à libre circulation d'air à (45 ± 2) °C,
- 24 heures au laboratoire.

Après ce dernier conditionnement, réaliser les essais de traction comme décrit au § 2.2.4.5.

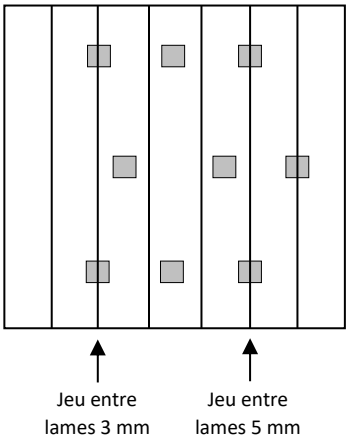
2.4. ESSAIS SUR SUPPORT BOIS

2.4.1. SUPPORTS

Panneaux de CTBX de 400 x 400 x (20 ± 3) mm d'épaisseur pour les essais d'adhérence initiale et après action de l'eau.

Parquet en lames de pin (1er choix / sans nœud) de largeur 70 mm et de 23 mm d'épaisseur, assemblées par rainures et languettes et vissées sur un cadre en bois (chevrons 6 x 8 cm) de dimensions 490 x 500 mm avec 2 jeux entre lames de respectivement 3 et 5 mm répartis de part et d'autre de la maquette à 2 lames du bord (cf figure 2).

Figure 2 :



2.4.2. ADHÉRENCE INITIALE SUR SUPPORT BOIS (SUPPORT CTBX)

Les produits sont mis en œuvre suivant les indications du § 2.2.4.4. avec le primaire indiqué par le fabricant.

L'enduit est appliqué en épaisseur maximale labo (définie au tableau 2 du § 2.2.4.3.).

Après 28 jours de séchage au laboratoire, effectuer sur 9 pastilles les essais de traction comme décrit au § 2.2.4.5. sans découpe préalable.

2.4.3. ADHÉRENCE APRÈS ACTION DE L'EAU (SUPPORT CTBX)

Les produits sont mis en œuvre suivant les indications du § 2.2.4.4. avec le primaire indiqué par le fabricant.

Appliquer l'enduit en épaisseur minimale indiquée par le fabricant.

Après 28 jours de séchage au laboratoire, coller des baguettes de hauteur 20 mm minimum sur l'enduit de manière à former un bac étanche et coller 16 pastilles pour les essais de traction ultérieurs.

Remplir d'eau le bac ainsi formé sur une hauteur minimale de 10 mm.

Après 24 heures de conditionnement au laboratoire, vider l'eau et effectuer sur au moins 8 pastilles les essais de traction comme décrit au § 2.2.4.5. sans découpe préalable.

Après 3 jours de séchage au laboratoire, effectuer sur les 8 pastilles restantes les essais de traction comme décrit au § 2.2.4.5 sans découpe préalable.

2.4.4. TENUE À LA FISSURATION ET ADHÉRENCE (PARQUET EN LAMES)

L'essai doit être réalisé sans traitement spécifique du joint de 3 mm et avec traitement éventuel (choix du fabricant) du joint de 5 mm.

Les produits sont mis en œuvre suivant les indications du § 2.2.4.4. avec le primaire indiqué par le fabricant.

Appliquer sur le parquet décrit au § 2.4.1. l'enduit en épaisseur minimale indiquée par le fabricant. Laisser sécher 28 jours au laboratoire.

Pendant les 28 jours de séchage, l'apparition éventuelle de fissures (notamment au droit des joints entre lames), et leur progression sont notées.

Après les 28 jours de séchage, effectuer sur 9 pastilles (cf figure 2), les essais de traction comme décrit au § 2.2.4.5. sans découpe préalable.

Deux valeurs moyennes sont calculées et chacune est comparée à la spécification :

- La première avec les valeurs individuelles obtenues sur les lames ;
- La seconde avec les valeurs individuelles obtenues sur les jeux entre lames.

2.5. ESSAI D'ADHERENCE SUR CARRELAGE

2.5.1. SUPPORT

« GRES CERAME » : carreau pleinement vitrifié (E ≤ 0,5 %, groupe B1a) conforme à la norme NF EN 14411 – Annexe G, de dimension 30 x 30 cm.

Coller le carreau au moyen d'une colle époxy sur une dalle en béton.

2.5.2. ADHÉRENCE

Les produits sont mis en œuvre suivant les indications du § 2.2.4.4. avec le primaire indiqué par le fabricant.

Appliquer l'enduit en épaisseur maximale d'emploi indiquée par le fabricant.

Après 28 jours de séchage au laboratoire, réaliser l'essai de traction comme décrit au § 2.2.4.5.

2.6. ESSAI D'ADHERENCE SUR DALLES PLASTIQUES SEMI-FLEXIBLES

2.6.1. SUPPORT

Dalles plastiques semi flexibles épaisseur 2,5 mm.

Coller la dalle au moyen d'une colle époxy sur une dalle en béton.

La dalle est, au préalable, légèrement poncée avec du papier abrasif (grains de 120) puis nettoyée avec une lessive sodée en cristaux (par exemple lessive St Marc diluée à 20 g pour 1 l d'eau) et rincée soigneusement à l'eau puis séchée.

2.6.2. ADHÉRENCE

Les produits sont mis en œuvre suivant les indications du § 2.2.4.4. avec le primaire indiqué par le fabricant.

Appliquer l'enduit en épaisseur maximale d'emploi indiquée par le fabricant.

Après 28 jours de séchage au laboratoire, réaliser l'essai de traction comme décrit au § 2.2.4.5.

2.7. MODES DE RUPTURE

BT	Rupture adhésive entre l'enduit et la pièce de traction	
AF-E	Rupture adhésive entre l'enduit et le primaire	
AF-S	Rupture adhésive entre le primaire et le support ou Rupture adhésive entre l'enduit et le support (si application sans primaire)	
CF-S	Rupture cohésive dans le support	
CF-E	Rupture cohésive dans l'enduit	
CF-E/S	Rupture cohésive dans l'enduit proche du support	
CF-E/T	Rupture cohésive dans l'enduit proche de la pièce de traction	
CF-S/S	Rupture cohésive en surface du support	

Avec : 1 = pastille de traction / 2 = couche de colle / 3 = enduit / 4 = support / 5 = Primaire

3. Règles d'adaptation des méthodes d'essais

Dans le cadre des contrôles de production réalisés par les industriels dans leurs laboratoires, des adaptations de certaines méthodes d'essais décrites dans la partie 2 de ce présent document sont possibles et décrites ci-après (paragraphes correspondants indiqués).

2.1.1.1. Prélèvement de la poudre

Dans le cadre du contrôle en production, d'autres modalités d'échantillonnage sont possibles, par exemple :

- Le sac est positionné à plat, la face du dessus est ouverte et un prélèvement est effectué en plusieurs points différents du sac.

2.1.1.2. Taux de cendres

Si l'essai est réalisé dans le cadre du contrôle en production, les modalités d'essais peuvent être adaptées de la façon suivante :

- Prise d'échantillon de 2 à 5 g ;
- Le temps de séchage peut être adapté jusqu'à masse constante ;
- Refroidissement du creuset à température ambiante.

2.1.1.3. Granulométrie

Dans le cadre du contrôle en production, les modalités d'essais peuvent être adaptées de la façon suivante :

- Prise d'échantillon plus importante ;
- Temps de tamisage différent (2 à 10 minutes) ;
- Utilisation d'autres tamis ;
- Enregistrement des valeurs ponctuelles sans traçage de courbe de refus.

2.1.2.1. Extrait sec

Dans le cadre du contrôle en production, les modalités d'essais peuvent être adaptées de la façon suivante :

- Temps de séchage adapté jusqu'à masse constante ;
- Utilisation d'une thermo-balance ; un temps peut être défini avant mesure.

2.1.3.1. Préparation de la pâte

Dans le cadre du contrôle en production, les modalités d'essais peuvent être adaptées de la façon suivante :

- La vitesse de gâchage, le temps de malaxage et le temps de repos peuvent être adaptés. Le temps de malaxage peut être inférieur à 2 min (1 min 30 s) ou supérieur à 2 min. Dans le second cas, il devra être indiqué dans la fiche technique, le certificat et la sacherie du produit.
- La quantité gâchée peut être différente (0,5 à 2 kg pour les essais pâte – 2 à 3 kg pour les essais produit durci) ;
- Le mélangeur utilisé peut-être différent pour les essais pâte (type turbine par exemple). Dans ce cas, une étude comparative devra être transmise au CSTB au préalable ; la spécification pourra être adaptée. Lors des audits, le diamètre d'étalement sera réalisé suivant les 2 modalités de gâchage.

2.1.3.2. Diamètre d'étalement

Dans le cadre du contrôle en production, les modalités d'essais peuvent être adaptées de la façon suivante :

- Utilisation d'un carreau émaillé à la place de la plaque de verre.

2.1.3.3. Evolution du diamètre d'étalement

Dans le cadre du contrôle en production, les modalités d'essais peuvent être adaptées de la façon suivante :

- L'essai est réalisé uniquement au temps ouvert revendiqué par le fabricant.
- Utilisation d'un carreau émaillé à la place de la plaque de verre.
- Réalisation des 3 tours manuels avec un autre outil (par exemple avec une truelle) à la place de la pale.

2.1.3.4. Temps de prise (VICAT)

Dans le cadre du contrôle en production, les modalités d'essais peuvent être adaptées de la façon suivante :

- Simplification de la méthode d'essai ;
- Utilisation d'un autre appareil ;
- Utilisation d'une masse additionnelle de 300 g ou 1 kg ;
- Seul le début de prise peut être réalisé.

2.1.4.1. Préparation et conservation des éprouvettes

Dans le cadre du contrôle en production, les modalités d'essais peuvent être adaptées de la façon suivante :

- Des moules en silicone, élastomère ou polystyrène peuvent être utilisés sous réserve qu'ils soient non déformables. Une étude comparative permettant de s'assurer que les dimensions des éprouvettes sont respectées sera à transmettre au CSTB au préalable.

2.1.4.2. Masse volumique apparente, résistance à la traction par flexion et résistance à la compression

Dans le cadre du contrôle en production, les modalités d'essais peuvent être adaptées de la façon suivante :

- Conservation des moules dans des sachets plastiques pendant 24 h après remplissage (à la place de la plaque de verre) ou sans application de la plaque de verre ;
- La méthode d'essai peut être simplifiée ;
- La mesure des demi-prismes n'est pas nécessaire.

2.1.4.3. Variations dimensionnelles

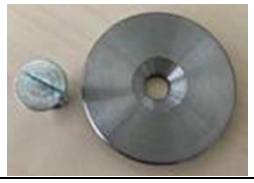
Dans le cadre du contrôle en production, les modalités d'essais peuvent être adaptées de la façon suivante :

- Utilisation de moules 4 x 4 x 16 cm – 1 x 4 x 16 cm ou 2,5 x 2,5 x 28 cm sous réserve d'adapter les spécifications correspondantes si nécessaire ;
- Conservation des moules dans des sachets plastiques pendant 24 h après remplissage (à la place de la plaque de verre) ou sans application de la plaque de verre ;
- Une seule mesure à 28 jours.

2.2.4. Essai d'adhérence

Dans le cadre du contrôle en production, les modalités d'essais peuvent être adaptées de la façon suivante :

- Réalisation de l'essai sur ½ dalle béton (20 x 40 cm ou 30 x 40 cm) avec 6 carreaux minimum (5 valeurs minimum pour le calcul de la moyenne après élimination des valeurs s'écartant de ± 20 % de la moyenne) et utilisation d'un dynamomètre automatique uniquement.
- Possibilité d'utiliser un dynamomètre manuel si les essais d'adhérence sont réalisés sur dalle béton entière (40 x 40 cm) et avec 9 carreaux.
- Possibilité de modifier le délai d'échéance à 7 - 14 ou 21 jours (au lieu de 28 jours) pour les essais d'adhérence avec conditionnement laboratoire uniquement. Les spécifications à respecter restent inchangées.
- Utilisation de pièces de traction métalliques carrées (50 x 50 mm – épaisseur minimale de 8 mm), ou rondes (diamètre 50 mm – épaisseur minimale de 8 mm), ou en forme de « T » (50 x 50 mm – épaisseur minimale de 4 mm – hauteur partie montante de 25 mm minimum) telles que définies ci-dessous.

- Possibilité de réaliser des carottages de diamètre 50 mm dans le cas d'utilisation de pastilles rondes (à la place du tronçonnage à sec des surfaces d'essais de dimensions 50 x 50 mm).