

norme française

NF DTU 26.1 P1-2
Avril 2008

P 15-201-1-2

Travaux de bâtiment

Travaux d'enduits de mortiers

Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux

E : Building works — Rendering and plastering works done with mortars — Part 1-2 : General criteria for selection of materials

D : Bauarbeiten — Mineralische putz — Teil 1-2 : Allgemeine Kriterien für die Materialauswahl

Statut

Norme française homologuée par décision du Directeur Général d'AFNOR le 12 mars 2008 pour prendre effet le 12 avril 2008.

Avec la norme homologuée NF DTU 26.1 P1-1, d'avril 2008, remplace la norme homologuée NF P 15-201-1 (référence DTU 26.1), de mai 1993 et ses amendements A1, de mai 1994 et A2, de janvier 1999.

Correspondance

À la date de publication du présent document, il existe la norme NF EN 13914-1 qui définit de façon générale la conception, préparation et mise en oeuvre des enduits extérieurs et intérieurs.

Analyse

Le présent document définit les produits et matériaux à utiliser et fixe les critères généraux de choix des mortiers ou matériaux utilisés pour la conception, préparation et l'exécution des enduits épais en mortier de ciments, de chaux hydrauliques, de chaux aériennes éventuellement mélangées à du plâtre.

Descripteurs

Thésaurus International Technique : bâtiment, contrat, enduit au mortier, liant, ciment, chaux

hydraulique, chaux artificielle, plâtre, eau, additif, armature, mortier, choix, propriété, résistance mécanique, compatibilité, support, imperméabilité à l'eau.

Modifications

Par rapport aux documents remplacés, les modifications visent à intégrer les définitions et spécifications des mortiers et matériaux normalisés ; en particulier les mortiers d'enduit et les accessoires. De plus, les références normatives (normes NF EN ou ISO) sont actualisées.

Sommaire

- Liste des auteurs
- Avant-propos commun à tous les DTU
- 1 Domaine d'application
- 2 Références normatives
- 3 Liants
 - 3.1 Ciments
 - 3.2 Ciment prompt naturel
 - 3.3 Ciments à maçonner
 - 3.4 Chaux hydrauliques
 - 3.5 Chaux hydrauliques naturelles
 - 3.6 Chaux aériennes hydratées
 - 3.7 Plâtre de construction
- 4 Granulats
 - 4.1 Caractéristiques géométriques et physico-chimiques
 - 4.2 Granulométrie
 - 4.3 Propreté
- 5 Eau
- 6 Additifs
 - 6.1 Adjuvants
 - 6.2 Résines d'adjonction
 - 6.3 Colorants
- 7 Renforts et supports d'enduit
 - 7.1 Renforts d'enduits
 - 7.1.1 Armatures métalliques
 - 7.1.2 Treillis en fibre de verre
 - 7.1.3 Cornières métalliques
 - 7.2 Lattis
- 8 Mortiers
 - 8.1 Choix des mortiers d'enduit
 - 8.2 Résistances
 - 8.2.1 Résistance à l'arrachement du support (Rt)
 - 8.2.2 Résistance de l'enduit

- 8.2.3 Compatibilité de l'enduit au support
- 8.3 Imperméabilité
- 8.4 Rétention d'eau
- 8.5 Critères complémentaires
- 9 Finitions organiques
- Annexe A (informative) Comportement des enduits minéraux
 - A.1 Aspect
 - A.1.1 Nuançage
 - A.1.2 Spectres
 - A.1.3 Efflorescences au séchage
 - A.1.4 Carbonatation différentielle à long terme
 - A.1.5 Salissures
 - A.1.6 Entretien des enduits
 - A.2 Durabilité
 - A.2.1 Fissuration
 - A.2.2 Pénétration d'eau
 - A.2.3 Décollement
 - A.2.4 Grillage
 - A.2.5 Cisaillement du support
- Annexe B (normative) Détermination de la rétention d'eau d'un mortier frais
 - B.1 Principe
 - B.2 Mode opératoire
 - B.3 Mesure et calcul

Membres de la commission de normalisation

Président : M JEAN-CLAUDE JUNG

Secrétariat : M BERTRAND LEMOINE — UMGO

- M AUSSEDAT UNPG
- M BALCON SOCOTEC
- M BEAUDON UMGO
- M BERGOIN ATILH
- M BERNARDI ATILH
- M BERNSTEIN LAIADE A&I
- M BLAISE LAFARGE CEMENTS
- M BONNET SNMI
- M BOUINEAU SNROC
- M BRION UPPF
- M CADOT ATILH
- M CANEVET SYNAD
- M CATHERINE GEFOMM
- M CHOLLET-MERIEU AFNOR
- M COLINA ATILH
- M COLOMBO CAPEB
- M COULON SFJF
- M DALIGAND SNIP
- M DAVILLER CS CHAUX

- M DOS SANTOS UNEEF
- MME DUCAMP BUREAU VERITAS
- M DUPONT CTMNC
- M FONTAINE MPDF
- M GAUDIN EGF-BTP
- M GOGER SFJF
- M GOSSE EXPERT
- M GUEGAN SFBC
- M JUNG UNEEF
- M LAHURE AS TORCHIS
- M LEBEL UNEEF
- M LEJEUNE CSTB
- MME MARC CAPEB-UNMAC
- M MARCHAL MPDF
- M MARTEAU SFJF
- M MERLET EXPERT
- M MEUNIER ECOBATIR
- M MICHEL SFJF
- M PALLIX CTMNC
- M PIGACHE CTMNC
- M PINÇON BNTEC
- M PLANEIX UMPI
- M ROSIER ATILH
- M ROZE ATILH
- M SAINT GEORGE AFFAPE
- M SAUVAGE CERIB
- M SERVANT UPPF
- M SIGAL GPPF
- M SUTTER MPDF
- M THOMASSON SNMI / Expert INEA

Avant-propos commun à tous les DTU

Les DTU se réfèrent, pour la réalisation des travaux, à des produits ou procédés de construction, dont l'aptitude à satisfaire aux dispositions techniques des DTU est reconnue par l'expérience.

Lorsque le présent document se réfère à cet effet à un Avis Technique ou à un Document Technique d'Application, ou à une certification de produit, le titulaire du marché pourra proposer au maître d'ouvrage des produits qui bénéficient de modes de preuve en vigueur dans d'autres Etats Membres de l'Espace économique européen, qu'il estime équivalents et qui sont attestés par des organismes accrédités par des organismes signataires des accords dits « E. A. », ou à défaut fournissant la preuve de leur conformité à la norme EN 45011. Le titulaire du marché devra alors apporter au maître d'ouvrage les éléments de preuve qui sont nécessaires à l'appréciation de l'équivalence.

L'acceptation par le maître d'ouvrage d'une telle équivalence suppose que tous les documents justificatifs de cette équivalence lui soient présentés au moins un mois avant tout acte constituant un début d'approvisionnement.

Le maître d'ouvrage dispose d'un délai de trente jours calendaires pour accepter ou refuser l'équivalence du produit ou procédé proposé.

Tout produit ou procédé livré sur le chantier, pour lequel l'équivalence n'aurait pas été acceptée par le maître d'ouvrage, est réputée en contradiction avec les clauses du marché et devra être immédiatement retiré, sans préjudice des frais directs ou indirects de retard ou d'arrêt de chantier.

1 Domaine d'application

Le présent document a pour objet de fixer les critères généraux de choix des mortiers ou matériaux utilisés pour la préparation et l'exécution des enduits épais en mortier de ciments, de chaux hydrauliques, de chaux aériennes éventuellement mélangées à du plâtre, dans le champ d'application de la NF DTU 26.1 P1-1 (CCT).

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références

datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

NF EN 998-1,

Définitions et spécifications des mortiers pour maçonnerie — Partie 1 : Mortiers d'enduits minéraux pour extérieurs et intérieurs (indice de classement : P 12-221).

prNF EN 998-3,

Spécifications des mortiers pour maçonnerie — Partie 3 : enduits de parement plastiques extérieurs et intérieurs (indice de classement : P 12-223).

NF EN 197-1,

Ciments — Partie 1 : Composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants (indice de classement : P 15-101-1).

NF EN 459-1,

Chaux de construction — Définitions, spécifications et critères de conformité (indice de classement : P 15-104).

NF EN 413-1,

Ciments à maçonner — Partie 1 : Composition, spécifications et critères de conformité (indice de classement : P 15-102).

NF P 15-314,

Liants hydrauliques — Ciment prompt naturel .

NF EN 934-2,

Adjuvants pour béton, mortier et coulis — Partie 2 : Adjuvants pour béton — Définitions, exigences, conformité, marquage et étiquetage (indice de classement : P 18-342).

NF EN 934-3,

Adjuvants pour béton, mortier et coulis — Partie 3 : Adjuvants pour mortier à maçonner — Définitions, exigences, conformité, marquage et étiquetage (indice de classement : P 18-343).

NF EN 13139,

Granulats pour mortiers (indice de classement : P 18-139).

NF EN 12878,

Pigments de coloration des matériaux de construction à base de ciment et/ou de chaux — Spécifications et méthodes d'essais (indice de classement : T 31-209).

NF EN 13658-2,

Lattis et cornières métalliques — Définitions, exigences et méthodes d'essai — Partie 2 : Enduits extérieurs (indice de classement : P 72-412-2).

NF B 12-301,

Gypse et plâtre — Plâtres pour enduits intérieurs à application manuelle ou mécanique de dureté normale ou de très haute dureté — Classification, désignation, spécifications.

NF EN 1008,

Eau de gâchage pour bétons et mortiers — 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 (indice de classement : P 18-211).

NF DTU 42.1 P1-2,

Travaux de bâtiment — Revêtements souples d'imperméabilisation — Critères généraux de choix des matériaux (indice de classement : P 84-402-1-2).

NF EN 1015-21,

Méthodes d'essai des mortiers pour maçonnerie — Partie 21 : Détermination de la compatibilité des mortiers d'enduit extérieur monocouche avec les supports (indice de classement : P 12-321).

NF EN 1015-18,

Méthode d'essai des mortiers pour maçonnerie — Partie 18 : Détermination du coefficient d'absorption d'eau par capillarité du mortier durci (indice de classement : P 12-318).

NF EN 1745,

Maçonneries et éléments de maçonnerie — Détermination des valeurs thermiques de calcul (indice de classement : P 12-801).

NF EN 1015-11,

Méthodes d'essai des mortiers pour maçonnerie — Partie 11 : Détermination de la résistance en flexion et compression du mortier durci (indice de classement : P 12-311).

NF EN 1015-12,

Méthodes d'essai des mortiers pour maçonnerie — Partie 12 : Détermination de l'adhérence des mortiers d'enduit durcis appliqués sur supports (indice de classement : P 12-312).

ASTM C 91 2005,

Standard Specification for Masonry Cement.

NF A 91-131,

Fils d'acier galvanisés à chaud — Spécification du revêtement de zinc.

NF EN 1062-1,

Peintures et vernis — Produits de peinture et systèmes de revêtements pour maçonnerie et béton extérieurs —

Partie 1 : Classification (indice de classement : T 34-721-1).

XP T 34-722,

Peintures et vernis — Produits de peintures et systèmes de revêtement pour maçonnerie et béton extérieur — Adaptation des revêtements de façade à la nouvelle classification européenne.

XP P 18-545,

Granulats — Eléments de définition, conformité et codification.

3 Liants

3.1 Ciments

Les ciments Portland (CEM I) et ciments Portland composés (CEM II) doivent être conformes à la norme NF EN 197-1.

NOTE 1

La marque NF-Liants hydrauliques, ou son équivalent dans les conditions indiquées dans l'avant-propos, vaut preuve de la conformité du produit aux exigences ci-avant.

NOTE 2

L'emploi de ciments de classes de résistances élevées (ex. CEM I 52,5) comme liant pur, doit être évité sur des maçonneries de résistances réduites.

Les ciments CEM V/A « prise mer » PM-ES doivent être conformes à NF P 15-319. Ils sont utilisables en milieux agressifs marins ou agricoles.

3.2 Ciment prompt naturel

Le ciment prompt naturel (CNP) doit être conforme à la norme NF P 15-314. Ce ciment peut être employé seul ou avec un autre liant (en particulier, selon les dosages du tableau 17 de NF DTU 26.1 P1-1).

3.3 Ciments à maçonner

Les ciments à maçonner (MC) doivent être conformes à la norme NF EN 413-1.

3.4 Chaux hydrauliques

Les chaux hydrauliques (HL) doivent être conformes à la norme NF EN 459-1 : type HL.

NOTE

Chaux principalement constituées d'hydroxydes, silicates, aluminates de calcium, produites par mélanges de constituants appropriés. Elles durcissent en présence d'eau. Le dioxyde de carbone de l'air contribue au durcissement.

3.5 Chaux hydrauliques naturelles

Les chaux hydrauliques naturelles (NHL) ou avec ajouts (NHL-Z) doivent être conformes à la norme NF EN 459-1 : type NHL ou NHL-Z.

NOTE

Chaux produites par calcination de calcaire plus ou moins argileux. Elles durcissent en présence d'eau. Le dioxyde de carbone de l'air contribue au durcissement. Certains matériaux spéciaux ayant des propriétés hydrauliques ou pouzzolaniques peuvent être rajoutés. Ces chaux sont désignées « Z ».

3.6 Chaux aériennes hydratées

Les chaux aériennes hydratées calciques (CL) ou dolomitiques (DL) doivent être conformes à la norme NF EN 459-1 : type CL ou DL.

NOTE

Chaux obtenues par calcination de roches calcaires ou dolomitiques et extinction à l'eau. Elles durcissent essentiellement par fixation du gaz carbonique de l'air.

3.7 Plâtre de construction

Ce doit être un plâtre gros de construction (PGC), conforme à la norme NF B12-301, fabriqué sans aucun ajout.

NOTE

Le plâtre ne doit jamais être mélangé avec du ciment ou de la chaux hydraulique.

4 Granulats

4.1 Caractéristiques géométriques et physico-chimiques

Les granulats naturels doivent être conformes à la norme NF EN 13139.

NOTE

Un bon sable pris en main ne doit pas rester aggloméré après avoir été serré ; sec, il doit crisser et ne pas laisser de dépôt adhérent à la main. Les sables provenant de produits expansés ou artificiels ne satisfaisant pas aux présentes conditions ne sont pas visés par le présent document.

L'emploi de sable de mer insuffisamment lavé risque de provoquer des efflorescences, en particulier sur les faces exposées à l'humidité, et la formation de sels expansifs. L'emploi de sable de mer sans traitement particulier n'est donc pas visé par le présent document.

4.2 Granulométrie

La granulométrie des sables est rapportée à la classification définie par la norme.

Les mortiers d'enduits sont confectionnés avec des sables de catégorie 2 :

- de classe granulaire 0/2 et/ou 0/4 ;
- avec un taux de fines ≤ 5 %.

La granulométrie des gravillons utilisés pour un effet décoratif par insertion à la surface de l'enduit doit être compatible avec l'épaisseur de la couche dans laquelle ils seront scellés. Ils doivent être enchâssés dans la couche de finition d'enduit sur au moins D/2 (D étant le diamètre moyen des gravillons).

4.3 Propreté

La propreté du sable est de code P_A selon la norme XP P 18-545.

5 Eau

L'eau employée pour le gâchage du mortier doit répondre aux prescriptions de la norme NF EN 1008.

NOTE

L'eau potable convient.

6 Additifs

6.1 Adjuvants

L'incorporation sur le chantier d'adjuvants (hydrofuge de masse, entraîneur d'air/plastifiant réducteur d'eau, accélérateur ou retardateur de prise) répondant aux définitions des normes NF EN 934-2 et NF EN 934-3 n'est autorisée qu'avec l'accord du maître d'ouvrage pour les mortiers de chantier et/ou du fabricant de mortiers industriels, éventuellement, précédée d'essais d'efficacité effectués en tenant compte des conditions du chantier, notamment avec les constituants et le matériel qui seront utilisés à cette occasion.

NOTE

Les adjuvants antigel n'autorisent pas l'application de mortier en cas de risque de gel.

Ces adjuvants seront utilisés conformément aux prescriptions établies par le fournisseur.

6.2 Résines d'adjonction

Les résines à base de polymère en dispersion aqueuse (latex), diluées dans l'eau de gâchage du mortier incorporées au gobetis ou le cas échéant au sous-enduit, pour améliorer l'accrochage, doivent être compatibles avec le milieu basique et présenter une bonne résistance à l'hydrolyse.

Il convient, à ce sujet, de se référer aux notices d'emploi du fabricant. Elles doivent permettre de satisfaire aux prescriptions d'adhérence visées à l'article 11 de NF DTU 26.1 P1-1.

6.3 Colorants

Il convient de n'employer que des pigments minéraux conformes à la norme NF EN 12878 et n'ayant pas d'influence sur le comportement du mortier frais ni de l'enduit durci.

L'emploi de colorants ou terres naturelles sur chantier doit systématiquement faire l'objet d'essais de convenance. Le dosage ne doit pas dépasser 3 % du poids du liant.

Il ne garantit généralement pas une teinte uniforme de l'enduit fini.

Le coefficient d'absorption du rayonnement solaire de l'enduit fini sera limité à 0,7.

Valeurs indicatives de coefficients d'absorption sont : Tableau 1 Valeurs indicatives de coefficients d'absorption

blanc, beige	0,2 à 0,3
ocre jaune ou rouge, jaune, orange, brun clair	0,3 à 0,5
rouge, vert ou bleu clair, gris	0,5 à 0,7
brun, vert ou bleu sombre	0,7 à 0,9
bleu foncé, brun sombre, noir	0,9 à 1

NOTE

Les enduits de couleurs foncés, du fait de leur plus grande absorption du rayonnement solaire, augmentent les contraintes et variations thermiques et favorisent le nuançage ou la perception visuelle d'efflorescences blanches.

7 Renforts et supports d'enduit

7.1 Renforts d'enduits

7.1.1 Armatures métalliques

Les grillages et treillis métalliques doivent être protégés contre la corrosion par un traitement du métal et conformément selon aux normes NF A 91-131.

Ils sont constitués de treillis soudé, de métal déployé. Le diamètre des fils de treillis métallique est d'au moins 1,4 mm.

7.1.2 Treillis en fibre de verre

Ces treillis doivent être traités de façon durable contre les alcalis et avoir des mailles de dimensions compatibles avec l'application du mortier de l'enduit.

Les treillis de fibre de verre traités à mailles d'environ 10 mm doivent avoir une résistance supérieure ou égale à 35 daN/cm.

NOTE

La classification $T \geq 2$, $R_a \geq 1$, $M \geq 4$, $E \geq 1$ de la certification « CSTBat : Classification TraME », ou son équivalent dans les conditions indiquées dans l'avant-propos, vaut preuve de la conformité du produit aux exigences du présent document.

Les armatures ou treillis sont incorporés dans la première couche (ou passe pour l'application monocouche) d'enduit.

7.1.3 Cornières métalliques

Des profilés ou cornières métalliques sont utilisés pour les renforts d'angles et d'arrêts des enduits et doivent être conformes à la norme NF EN 13.658-1 ou 2 pour la réalisation des enduits intérieurs ou extérieurs.

NOTE

L'utilisation de cornières en plastique pour la réalisation des arêtes d'angles et d'arrêts d'enduit n'est pas visée par le présent document. Toutefois, l'emploi de joncs en plastique est possible pour créer des joints de fractionnement dans la couche décorative d'enduit, en respectant l'épaisseur minimale de recouvrement.

Les parties des profilés destinés à rester apparents (notamment pour la finition grattée) sont protégées par un jonc PVC ou par un revêtement plastique d'une épaisseur d'au moins 1 mm.

L'aile ajourée de la cornière qui est noyée dans l'enduit assure un recouvrement sur la maçonnerie d'au moins 25 mm.

Les profilés utilisés horizontalement à l'extérieur (ex. arrêt d'enduit en pied de mur) présentent une inclinaison pour assurer l'écoulement et le rejaillissement des eaux de pluies.

7.2 Lattis

Ils sont utilisés pour constituer un support d'enduit désolidarisé de la maçonnerie.

Leur emploi est précisé à l'article 10 du NF DTU 26.1 P1-1.

Ils sont constitués de treillis métallique soudé ou de métal déployé, conformes à la norme NF EN 13658.

8 Mortiers

Les mortiers performanciels d'enduit doivent être conformes aux définitions et spécifications de la norme NF EN 998-1 pour les différents types de mortiers désignés (voir les définitions de l'article 3 de la NF DTU 26.1 P1-1).

Tableau 2 Classification des caractéristiques des mortiers d'enduit durcis

Propriétés	Norme d'essai	Catégories	Valeurs
Résistance à la compression (après 28 jours)	NF EN 1015-11	CS I	0,4 à 2,5 MPa
		CS II	1,5 à 5,0 MPa
		CS III	3,5 à 7,5 MPa
		CS IV	≥ 6 MPa
Absorption d'eau par capillarité	NF EN 1015-18	W 0	Non spécifié
		W 1	$C \leq 0,4 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{min}^{0,5}$
		W 2	$C \leq 0,2 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{min}^{0,5}$
Conductivité thermique	NF EN 1745	T1	$\lambda \leq 0,1 \text{ W/m.K}$
		T2	$\lambda \leq 0,2 \text{ W/m.K}$

8.1 Choix des mortiers d'enduit

Le choix de l'enduit est fonction :

- de la nature et état du support considéré ;
- de la situation de la paroi (exposition à la pluie ou aux chocs) ;
- des moyens de mise en oeuvre (outillage, machine à projeter) ;
- du type de finition d'aspect à réaliser (voir NF DTU 26.1 P1-1) ;
- du revêtement éventuellement associé (ex. enduit de parement plastique, peinture ou carrelage).

8.2 Résistances

La résistance mécanique du support conditionne le choix de l'enduit. Il ne faut pas réaliser un enduit dur sur un support de maçonnerie tendre ou fragile.

8.2.1 Résistance à l'arrachement du support (Rt)

La résistance des supports (Rt) de maçonnerie vis-à-vis de leur aptitude à recevoir un enduit est notamment caractérisée par la valeur de résistance à l'arrachement minimale mesurée par traction directe conformément aux modalités d'essai de NF EN 1015-12 (traction directe sur l'élément) de la surface à enduire. Pour les éléments normalisés de maçonnerie neuve, elle est précisée dans le tableau 3.

NOTE 1

La détermination de la résistance cohésive du support d'enduit est effectuée sur au moins 5 éléments de maçonnerie à l'état sec (stabilisé à 23 ± 2 °C et 50 ± 5 % HR jusqu'à masse constante) provenant de lots différents, à l'aide de pastilles métalliques circulaires ou carrées d'environ 20 cm² (déterminer la surface exacte). Après collage des pastilles à l'aide d'une résine réactive (ex. époxy) et durcissement de la colle, la force de traction est exercée sur la pastille munie d'un dispositif de raccordement à un dynamomètre disposé en appui sur une plaque de répartition avec une fenêtre adaptée à la dimension des pastilles (≥ 10 mm du côté ou diamètre de la pastille).

La résistance en traction (Rt) est définie par le rapport de la force de rupture à la surface de la pastille.

NOTE 2

La précision (à une décimale) de la valeur d'adhérence en traction tient compte du principe de la méthode de mesure selon NF EN 1015-12. Elle est déterminée selon le calcul statistique sur les résultats de plusieurs essais et du contrôle de production industriel. La valeur moyenne exprimée correspond couramment à une tolérance de : $\pm 0,1$ MPa pour des valeurs $\geq 0,8$ MPa, et de $\pm 0,05$ MPa pour des valeurs $\leq 0,7$ MPa.

Tableau 3 Résistance à l'arrachement de la surface des éléments de maçonneries à enduire

Type de maçonnerie à enduire (exemples)	Résistance (Rt)
Rt 3 Éléments de résistance à l'arrachement élevée : (Blocs de béton de granulats courants, briques)	$Rt > 0,8$ MPa
Rt 2 Éléments de résistance à l'arrachement moyenne : (Briques, blocs de béton de granulats légers)	$0,6 \text{ MPa} \leq Rt \leq 0,8 \text{ MPa}$
Rt 1 Éléments de résistance à l'arrachement réduite : (Blocs de béton cellulaire autoclavé)	$0,4 \text{ MPa} \leq Rt < 0,6 \text{ MPa}$

NOTE

La classe de résistance (Rt) de la surface de l'élément de maçonnerie normalisé est déclarée par le fabricant d'éléments.

8.2.2 Résistance de l'enduit

Dans le cas d'un mortier de recette, sa résistance mécanique (dureté) est conditionnée par son dosage en liants. Pour un mortier performanciel, sa résistance dépend essentiellement de sa composition et non de sa masse volumique apparente. Dans la pratique :

- pour les enduits de recette réalisés en plusieurs couches ; on appliquera la règle du dosage dégressif (de la première à la dernière couche) sur la base du même type de liant et classe de résistance ;
- pour les enduits performanciel multicouches ; la résistance en compression CS de l'enduit de finition (CR) ne doit pas être supérieure à celle du corps d'enduit (GP).

8.2.2.1 Pose de carrelage collé

Seuls les enduits résistants (mortier performanciel CS IV, ou mortier de recette avec un dosage de ciment minimal de 350 kg/m³) peuvent recevoir un revêtement de carrelage collé, pour supporter les contraintes de cisaillement dues à la rigidité de ce revêtement. Ils sont aussi réalisés pour les surfaces soumises aux chocs ou à l'abrasion ainsi que pour l'enduisage des soubassements.

Le collage de carrelage est également admis sur des enduits de résistance CS III ou mortier de recette, avec un dosage de ciment minimal de 300 kg/m³, à condition qu'ils ne concernent que des surfaces réduites (ex. bandeau, baie, encadrement, etc.) ou la pose de petits éléments (ex. plaquettes de terre cuite) posés à joints larges (≥ 6 mm).

8.2.3 Compatibilité de l'enduit au support

8.2.3.1 Mortiers de recette

Les dosages des mortiers de recette indiqués aux différents paragraphes de la NF DTU 26.1 P1-1, selon les supports à enduire, permettent d'assurer la compatibilité de l'enduit durci avec le support défini.

8.2.3.2 Mortiers performanciels multicouches

Le tableau 4 indique les classes de résistance des mortiers d'enduits performanciels appliqués en plusieurs couches (corps d'enduit + couche de finition). en fonction de la résistance à l'arrachement des éléments de maçonnerie à enduire.

Tableau 4 Enduits multicouches : choix en fonction de la résistance à l'arrachement du support

Type de maçonnerie à enduire (exemples)	Classe de résistance de l'enduit (selon NF EN 998-1)
Rt 3 Éléments de résistance à l'arrachement élevée : (Blocs de béton de granulats courants, briques)	CS IV, CS III, CS II ou CSI
Rt 2 Éléments de résistance à l'arrachement moyenne : (Briques, blocs de béton de granulats légers)	CS III, CS II ou CSI
Rt 1 Éléments de résistance à l'arrachement réduite : (Blocs de béton cellulaire autoclavé)	CS II ou CSI

La couche de finition ne doit pas avoir une résistance supérieure à celle du corps d'enduit.

8.2.3.3 Mortiers performanciels monocouches (OC)

Pour les mortiers d'enduit monocouche (OC), la compatibilité de l'enduit avec le support normalisé défini est déterminée selon la norme d'essai NF EN 1015-21, indépendamment de la classe de résistance en compression (CS) déclarée de l'enduit.

Le tableau 5 suivant indique les correspondances des résistances des supports et enduits.

Tableau 5 Enduits monocouches : choix en fonction de la résistance à l'arrachement du support

Type de maçonnerie à enduire (exemples)	Catégorie de l'enduit
Rt 3 Éléments de résistance à l'arrachement élevée : (Blocs de béton de granulats courants, briques)	OC 3, OC 2, ou OC 1
Rt 2 Éléments de résistance à l'arrachement moyenne : (Briques, blocs de béton de granulats légers)	OC 2 ou OC 1
Rt 1 Éléments de résistance à l'arrachement réduite : (Blocs de béton cellulaire autoclavé)	OC 1

NOTE

La catégorie (OC1, OC2, ou OC 3) de l'enduit monocouche est déclarée par le fabricant du mortier. Dans le cas où une certification attestant de cette compatibilité existe, le certificat vaut la preuve de la compatibilité de l'enduit avec la (les) classe(s) du support considéré.

8.3 Imperméabilité

L'absorption d'eau par capillarité (W) de l'enduit performanciel dépend de sa composition.

Le coefficient d'absorption doit être progressif de la première couche à la finition.

NOTE 1

Sur les surfaces enduites exposées à la pluie, un fort coefficient (W2) est recommandé.

NOTE 2

L'absorption d'eau par capillarité (W) d'un enduit est indépendante de sa perméance à la vapeur d'eau (μ). Il est possible qu'un enduit imperméable à l'eau soit perméable à la vapeur d'eau. C'est en particulier le cas des enduits d'assainissement (R). Toutefois cette propriété finale est conditionnée par l'épaisseur de l'enduit ou du système d'enduit.

8.4 Rétention d'eau

Elle caractérise l'aptitude du mortier performanciel frais, à conserver son eau de gâchage pour permettre l'hydratation des liants hydrauliques et obtenir une bonne adhérence et cohésion finale.

L'emploi en première couche ou monocouche d'un mortier frais fortement rétenteur d'eau est recommandé en particulier sur les supports de maçonnerie poreux, absorbants, par temps chaud ou vent sec.

Tableau 6 Rétention d'eau (Re) d'un mortier frais

Re < 86 %	faible
86 % ≤ Re ≤ 94 %	moyenne
Re > 94 %	Forte

En l'absence de norme d'essai harmonisée, la méthode pour la détermination de la rétention d'eau d'un mortier frais est indiquée en Annexe B.

8.5 Critères complémentaires

Outre les caractéristiques ci dessus liées à la compatibilité de l'enduit avec son support et son exposition, les autres critères de choix complémentaires des mortiers d'enduit sont :

- leur mode de mise en oeuvre : par projection mécanique ou application manuelle, mono ou multicouches ;
- leur granulométrie qui conditionne la texture et le mode de finition décorative ;

- leur couleur naturelle due à celles des liants, sables et gravillons, colorants ;
- la durée pratique d'utilisation (pour les mortiers industriels) du mortier frais, en fonction de la température et des conditions climatiques de mise en oeuvre,

9 Finitions organiques

Les enduits organiques applicables en couche de finition décorative (cf. articles 6, 7 et 8 de NF DTU 26.1 P1-1) sont les enduits conformes à la norme PR NF EN 998-3 ou des revêtements souples d'imperméabilité conformes aux normes NF EN 1062-1 et XP T 34-722.

L'emploi des revêtements d'imperméabilité doit se faire selon la norme NF DTU 42.1 P1-2 (CGM).

Annexe A (informative) Comportement des enduits minéraux

A.1 Aspect

Dans leur grande majorité, les enduits à base de liants hydrauliques et/ou aériens d'imperméabilisation assurent également la fonction décorative. La plupart des problèmes rencontrés sur ces enduits sont liés à l'aspect et n'ont, par ailleurs, aucune incidence sur les caractéristiques physiques liées à la durabilité de l'enduit.

A.1.1 Nuançage

Ce terme désigne des variations de couleur ou d'aspect sur une même façade.

Ce phénomène, surtout sensible sur les enduits laissés bruts de projection ou talochés, est essentiellement dû à deux causes :

A.1.1.1 la préparation du mélange

De légères variations dans la quantité d'eau de gâchage et dans le mode de préparation du mélange (dosages irréguliers sur chantier, nombre de sacs introduits dans le malaxeur, temps de malaxage) provoquent des variations de couleur et de texture.

La nécessité de toujours gâcher le mortier dans les mêmes conditions en découle directement.

L'utilisation d'adjuvant, dosé sur le chantier, peut modifier légèrement la teinte finale de l'enduit.

A.1.1.2 l'application

En projection à l'aide d'une pompe à mortier, la pression d'air utilisée ainsi que l'angle de projection et la distance de la buse de projection au mur déterminent la texture du grain obtenu en finition.

NOTE

Un excès de pression d'air à la buse de projection peut entraîner des poches d'air dans le mortier frais qui se traduira par du bullage (cratères) dans l'enduit durci.

Les reprises de projection correspondantes aux différents niveaux de l'échafaudage peuvent ainsi provoquer des nuançages. Un fractionnement des surfaces à enduire permet de les éviter.

En finition grattée, des nuances peuvent être liées à des différences d'épaisseur d'application, soit avant grattage suite à un mauvais dressage de l'enduit, soit du fait d'irrégularités du support.

En finition talochée, les nuances d'aspect et/ou de couleur sont directement liées au talochage plus ou moins uniforme, à l'épaisseur de la couche qui peut être irrégulière, à une humification insuffisante de la sous couche, ou du fait même de l'absorption variable du support.

Pour les enduits monocouches, il est toujours recommandé d'appliquer l'enduit décoratif en 2 passes, en particulier sur les maçonneries de porosité irrégulière ou hétérogènes.

En cas d'arrêt de l'application, des différences de teinte peuvent également résulter de conditions différentes de prise de l'enduit (température, humidité).

À noter toutefois que ce phénomène est d'autant plus prononcé que la teinte de l'enduit est plus soutenue et qu'il a tendance à s'atténuer avec le vieillissement de l'enduit.

A.1.2 Spectres

On désigne généralement sous le terme de « spectre » ou de « fantôme » la réapparition des joints de la maçonnerie

au travers de l'enduit. Ce phénomène peut être permanent ou uniquement visible lorsque l'enduit est mouillé et provient du fait que, après application, l'enduit ne tire pas uniformément en partie courante et au niveau du joint. Cela est dû soit à une différence d'épaisseur (joints en creux, mal bourrés ou en surépaisseur), soit à une absorption différentielle du support avant prise de l'enduit, la porosité des éléments de maçonnerie et du mortier de joint étant différente (en particulier pour des joints réalisés avec des mortiers mal dosés ou trop poreux).

Il peut en résulter un phénomène de fluage de l'enduit après réglage de la première passe et cette variation d'épaisseur reste visible après application du grain, qui recouvre uniformément l'ensemble de la surface.

Il peut aussi en résulter une vitesse de prise différente qui provoque une différence de teinte et, éventuellement, une différence des caractéristiques de l'enduit.

Ces phénomènes sont d'autant plus prononcés que les joints de maçonnerie sont plus épais et que l'épaisseur de l'enduit est plus faible.

Les risques d'apparition de spectres des éléments de maçonnerie sont réduits par la réalisation de l'enduit multicouche en respectant les délais de durcissement de chaque couche ou par l'application systématique de l'enduit monocouche en 2 passes. Dans tous les cas les épaisseurs minimales d'application sur maçonnerie courante ou soignée doivent être respectées.

NOTE

Les spectres peuvent être également causés ou accentués par la présence de fissures au niveau des joints de maçonnerie du fait de l'absorption capillaire de ces fissures.

A.1.3 Efflorescences au séchage

Lorsqu'un enduit est appliqué par temps froid et humide il apparaît souvent en surface des efflorescences blanchâtres au cours du durcissement et séchage.

Lors de la prise, les liants hydrauliques et/ou aériens libèrent de la chaux libre dont une partie est soluble dans l'eau. Les efflorescences sont généralement dues à la carbonatation de cette chaux qui, au lieu de s'effectuer à l'intérieur de l'enduit, se produit à sa surface, le temps de séchage étant plus long du fait des conditions atmosphériques et permettant à la chaux en solution dans l'eau de gâchage en excès de migrer jusqu'à la surface de l'enduit.

L'apparition de ce phénomène est surtout fonction des conditions atmosphériques dans la période qui suit l'application de l'enduit.

Il présente uniquement un inconvénient sur le plan de l'aspect et est d'autant plus visible que la teinte de l'enduit est plus soutenue.

C'est pour cela que l'application des enduits de teinte soutenue est déconseillée par temps froid (température inférieure à 8 °C environ) et humide.

Si ce phénomène est par trop gênant, il peut être atténué par un lavage à l'eau acidulée (10 % d'acide chlorhydrique) ou à l'aide de produits destinés à cet usage, suivi d'un ou plusieurs rinçages à l'eau propre.

En cas de formation d'efflorescence sur la surface de la sous-couche (corps d'enduit) celles-ci doivent être éliminées par brossage ou lavage acidulé et rinçage avant application de la couche de finition décorative

NOTE

On rencontre également, essentiellement sur les supports anciens, des efflorescences dues à des remontées capillaires de sels solubles dans le mur support.

A.1.4 Carbonatation différentielle à long terme

Des différences de teinte peuvent également se produire à long terme sur un enduit soumis à des conditions d'exposition différentes (parties protégées de la pluie par un balcon, une avancée ou, au contraire, soumises à des ruissellements abondants, absence de gouttière, etc.).

Du fait des cycles humidification et séchage auxquels sont soumises les parties les plus exposées, le même phénomène de migration de chaux libre et de carbonatation en surface se produit, provoquant un éclaircissement de la teinte de l'enduit.

Ce phénomène est d'autant plus sensible que l'enduit est plus capillaire.

A.1.5 Salissures

Les salissures peuvent être dues soit à la pollution atmosphérique ou au rejaillissement de terre en partie basse de l'enduit, soit au développement de micro-organismes (algues, champignons, puis à plus long terme, lichens, voire mousses) sur les façades ou parties de façades très humides ou séchant mal (proximité d'arbres, pieds de mur soumis au rejaillissement des eaux de pluie par exemple). Il est possible de supprimer ces derniers par un lavage à l'eau de javel diluée ou à l'aide de produits biocides/fongicides prévus pour cet usage. Respecter les précautions d'emplois de ces produits pour l'utilisateur et l'environnement.

A.1.6 Entretien des enduits

L'aspect peut parfois être altéré par la présence de toiles d'araignées qu'il est également possible d'éliminer par lavage ou brossage.

Lors du lavage d'une façade à l'eau sous pression, il faut veiller à ne pas utiliser une pression trop forte (≤ 60 bars) qui pourrait altérer la surface de l'enduit, en particulier sur un enduit ayant une résistance réduite.

Il est conseillé de laver les enduits minéraux tous les 3 à 5 ans pour conserver leur aspect d'origine.

Le lavage sous pression est prohibé sur les enduits de plâtre et chaux.

Après lavage et séchage, l'application d'un hydrofuge de surface invisible réduit l'encrassement.

Par ailleurs la perception de la couleur d'un enduit peut être sensiblement modifiée dans le temps du fait des conditions naturelles d'exposition (soleil, pluie, neige).

A.2 Durabilité

A.2.1 Fissuration

Outre les caractéristiques propres de l'enduit qui déterminent sa sensibilité à la fissuration, les principales causes de la fissuration sont liées soit au support, soit à l'application.

Dans de nombreux cas, les fissurations d'enduits trouvent leur origine dans le comportement des maçonneries-supports (joints mal remplis ou trop épais, fissuration oblique dans les angles de baies, fissuration horizontale à mi-hauteur en maison individuelle, fissuration au niveau du plancher). L'armature de l'enduit, en particulier au niveau des planchers, permet de limiter l'importance de la fissuration, mais ne peut, dans tous les cas, éviter son apparition en cas de mouvement structurel.

La fissuration peut également être due aux conditions d'application :

- excès d'eau de gâchage augmentant le retrait ;
- temps de malaxage insuffisant augmentant la dureté de l'enduit ;
- humidification insuffisante du support ;
- conditions atmosphériques : temps chaud, vent sec. La réhumidification de l'enduit est alors nécessaire ;
- épaisseur d'application trop importante par endroits ;
- variations d'épaisseur importantes localement liées à des irrégularités du support.

Les enduits réalisés sur lattis métalliques sont sensibles à la fissuration du fait de la rigidité réduite du complexe. La finition talochée, qui fait remonter les fines à la surface de l'enduit, génère une plus grande sensibilité au faïençage, surtout avec des teintes soutenues qui augmentent les chocs thermiques.

A.2.2 Pénétration d'eau

En l'absence de fissures, les pénétrations d'eau par porosité de l'enduit sont rares et essentiellement dues à des épaisseurs de l'enduit en recouvrement du support insuffisantes.

Un bon serrage après dressage de l'enduit améliore son comportement.

A.2.3 Décollement

Le décollement de l'enduit du support est généralement consécutif à une préparation mal adaptée :

- présence d'huiles de démoulage ou de poussières ;
- humidification insuffisante du support ou support gorgé d'eau ;
- absence de gobetis d'accrochage ou de préparation du support.

Le décollement peut aussi se produire entre les couches ou passes.

Il peut également résulter du grillage de l'enduit (voir ci-dessous).

NOTE

Pour l'application de l'enduit en plusieurs couches ou passes, il est conseillé de finir la surface de la sous-couche par griffage ou peignage (règle crantée) pour éviter d'avoir une surface lisse nuisible à l'adhérence de la couche ou passe ultérieure.

A.2.4 Grillage

Ce terme traduit une dessiccation prématurée de l'enduit, soit par absorption d'eau du support (humidification insuffisante, absence de gobetis), soit du fait des conditions atmosphériques (temps chaud, vent sec) qui se caractérise généralement par un poudrage superficiel de l'enduit. Une réhumidification de l'enduit dans les 3 jours qui suivent l'application permet d'éviter cette dessiccation.

Ce phénomène est d'autant plus sensible que l'épaisseur d'application de la couche d'enduit est faible.

A.2.5 Cisaillement du support

Ce phénomène se rencontre sur les supports à faible résistance mécanique, (ex. béton cellulaire) et résulte généralement de l'application d'un enduit trop dur inadapté à ce type de support ou ayant été malaxé insuffisamment. Le processus débute habituellement par une micro-fissuration plus ou moins généralisée de l'enduit.

Le cisaillement du support est ensuite favorisé par l'abaissement de ses caractéristiques mécaniques du fait des pénétrations d'eau par les fissures et des variations dimensionnelles hydrothermiques.

Annexe B (normative) Détermination de la rétention d'eau d'un mortier frais

B.1 Principe

L'essai est réalisé à l'aide de l'appareillage décrit dans la norme ASTM C.91, représenté dans les figures B.1 et B.2 ci après.

La dépression d'air exercée est de 66 hPa (50 mm Hg) pendant 15 minutes.

B.2 Mode opératoire

La coupelle est munie d'un papier filtre (Ø 15 mm, 60 g/m²) au préalable humidifié et essoré par application d'un filtre sec.

Elle est remplie de mortier frais, à l'état de pâte, arasée puis pesée avant essai.

Connaissant le poids de la coupelle vide avec le filtre humide, on en déduit la masse de mortier gâché mis en place et le poids (E) d'eau de gâchage correspondant en grammes (g).

B.3 Mesure et calcul

La mesure est effectuée dans les 10 minutes après le gâchage du mortier et en tenant compte du temps de repos préconisé par le fabricant de mortier.

Au bout de 15 minutes à partir du début du gâchage, l'appareillage est mis sous dépression pendant 15 minutes.

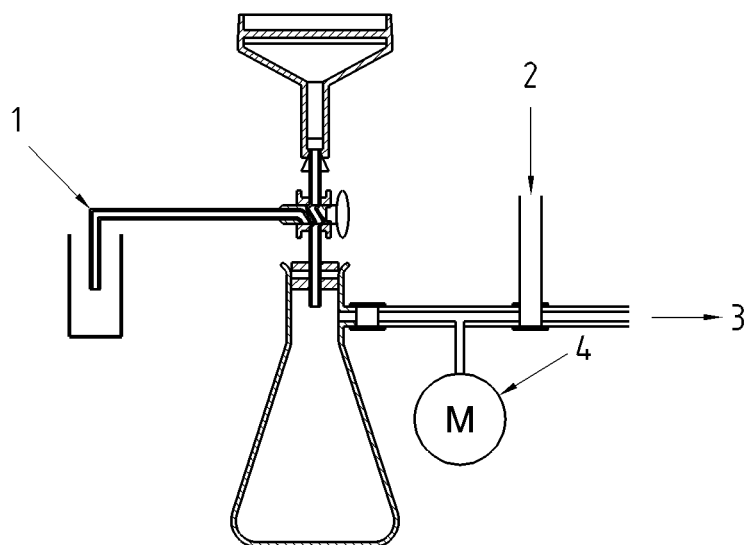
La coupelle est ensuite pesée après essuyage de sa sous-face.

On calcule par différence la perte d'eau (e) en grammes (g).

La rétention d'eau (Re) est exprimée en % du poids d'eau de gâchage initial.

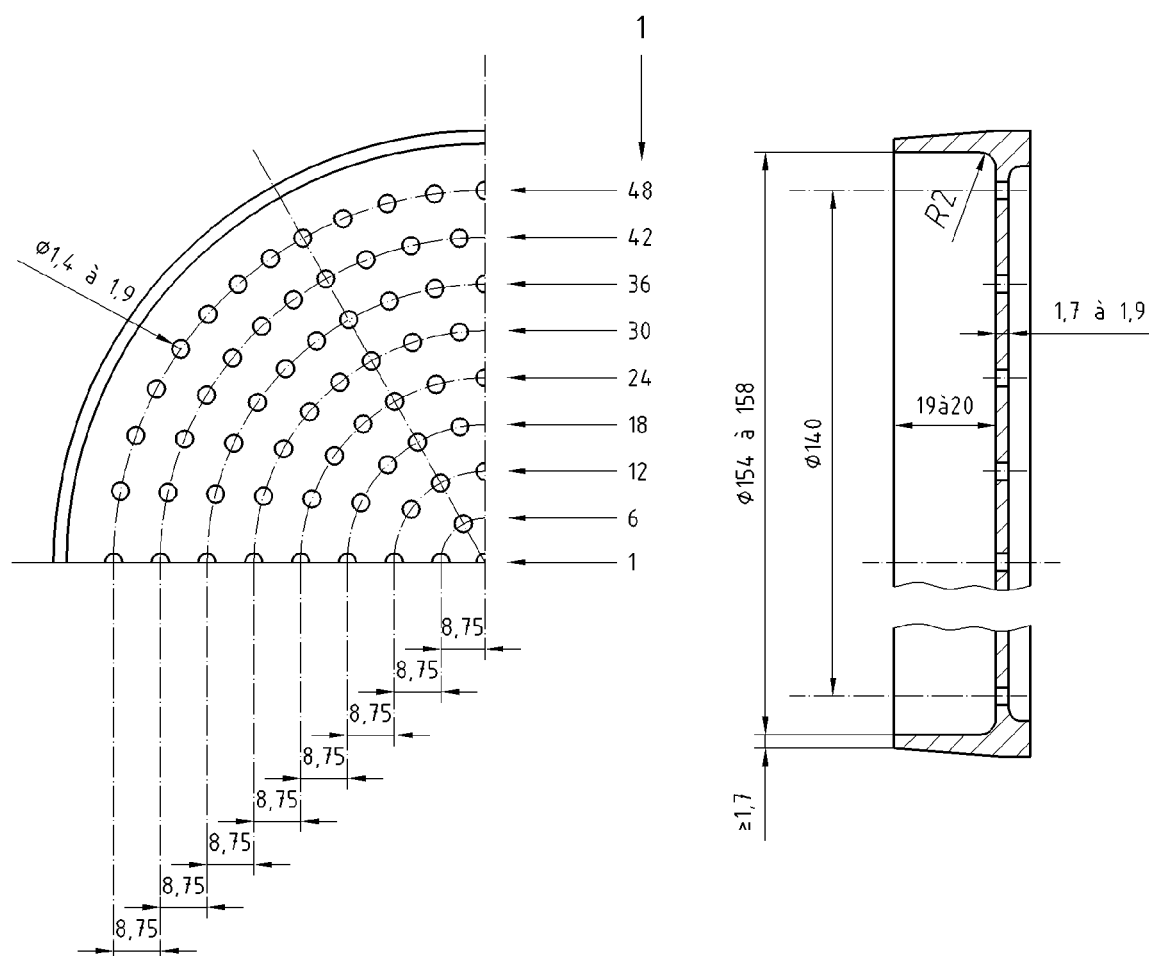
$$Re = \frac{E - e}{E} \times 100$$

Figure B.1 Dispositif d'aspiration d'eau sous dépression



Légende

- 1 Dispositif permettant de créer un appel d'air pour retirer la coupelle
 - 2 Prise d'air permettant de régler le niveau de mercure
 - 3 Pompe à vide
 - 4 Manomètre
- Figure B.2 Coupelle perforée et dispositif d'aspiration sous dépression

**Légende**

1 Nombre de trous

(Les dimensions sont exprimées en mm)

Liste des documents référencés

#1 - NF DTU 26.1 P1-1 (avril 2008) : Travaux de bâtiment - Travaux d'enduits de mortiers - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques (Indice de classement : P15-201-1-1)

#2 - NF DTU 42.1 P1-2 (novembre 2007) : Travaux de bâtiment - Réfection de façades en service par revêtements d'imperméabilité à base de polymères - Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux (Indice de classement : P84-404-1-2)

Liste des figures

Figure B.1 Dispositif d'aspiration d'eau sous dépression

Figure B.2 Coupelle perforée et dispositif d'aspiration sous dépression

Liste des tableaux

Tableau 1 Valeurs indicatives de coefficients d'absorption

Tableau 2 Classification des caractéristiques des mortiers d'enduit durcis

Tableau 3 Résistance à l'arrachement de la surface des éléments de maçonneries à enduire

Tableau 4 Enduits multicouches : choix en fonction de la résistance à l'arrachement du support

Tableau 5 Enduits monocouches : choix en fonction de la résistance à l'arrachement du support

Tableau 6 Rétention d'eau (Re) d'un mortier frais