

norme française

NF DTU 26.1 P1-1

Avril 2008

P 15-201-1-1

Travaux de bâtiment

Travaux d'enduits de mortiers

Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques

E : Building works — Rendering and plastering works done with mortars — Part 1-1 : Contract bill of technical model clauses

D : Bauarbeiten — Mineralische Putz — Teil 1-1 : Technische Vorschriften

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 P1-2, 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, la préparation et la mise en oeuvre des enduits extérieurs et intérieurs.

Analyse

Le présent document définit les clauses techniques à insérer dans un marché de préparation et d'exécution des enduits épais en mortier de ciments, ciments à maçonner, de chaux hydrauliques, de chaux aériennes éventuellement mélangées à du plâtre.

Descripteurs

Thésaurus International Technique : bâtiment, contrat, enduit au mortier, ciment, chaux hydraulique, chaux artificielle, plâtre, granulats, béton, béton cellulaire, support, métal, armature,

soubassement, maçonnerie, état de surface, préparation de surface, caractéristique, adhérence, aspect, épaisseur, conditions d'exécution, finition, mise en oeuvre.

Modifications

Par rapport aux documents remplacés, les modifications visent à intégrer les définitions et spécifications des 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 Termes et définitions
 - 3.1 Définitions générales
 - 3.1.1 Mortier d'enduit
 - 3.1.2 Mortier d'enduit frais
 - 3.1.3 Système d'enduit
 - 3.1.4 Couche d'enduit
 - 3.1.5 Passe d'enduit
 - 3.1.6 Gobetis
 - 3.1.7 Corps d'enduit (sous-enduit)
 - 3.1.8 Finition
 - 3.2 Types de mortiers selon leur conception
 - 3.2.1 Mortier performantiel (formulé)
 - 3.2.2 Mortier de recette
 - 3.3 Types de mortiers selon leur mode de fabrication
 - 3.3.1 Mortier industriel
 - 3.3.2 Mortier pré dosé
 - 3.3.3 Mortier pré mélangé
 - 3.3.4 Mortier de chantier
 - 3.4 Types de mortiers selon leurs propriétés et/ou domaine d'application
 - 3.4.1 Mortier courant (GP)
 - 3.4.2 Mortier allégé (LW)
 - 3.4.3 Mortier d'enduit de parement (CR)
 - 3.4.4 Mortier d'enduit monocouche (OC)
 - 3.4.5 Mortier d'enduit d'assainissement (R)
 - 3.4.6 Mortier de réparation
 - 3.5 Aspects de finition
 - 3.5.1 Projeté (rustique)
 - 3.5.2 Gratté
 - 3.5.3 Gratté-grésé
 - 3.5.4 Grésé

- 3.5.5 Lavé
 - 3.5.6 Brossé
 - 3.5.7 Taloché
 - 3.5.8 Lissé
 - 3.5.9 Tyrolien
 - 3.5.10 Granulats projetés
-
- 4 Prescriptions générales, communes à tous les enduits
 - 4.1 Mortiers et matériaux d'enduit
 - 4.2 Conditions climatiques
 - 4.3 Durée pratique d'utilisation
 - 4.4 Protection des tranches d'enduit
 - 4.5 Planéité
 - 4.6 Pieds de mur
 - 4.7 Armatures
 - 4.8 Joints
 - 4.8.1 Joints fonctionnels
 - 4.8.2 Joints esthétiques
 - 4.9 Cueillies et arêtes
 - 4.10 Jonction d'une maçonnerie de remplissage et élément d'ossature de faible largeur
 - 4.11 Modénatures, surépaisseurs
 - 4.12 Protection des enduits frais
-
- 5 Enduits intérieurs
 - 6 Enduits extérieurs sur maçonneries de résistance à l'arrachement élevée (Rt3) ou moyenne (Rt2) : blocs de béton ou briques
 - 6.1 Etat et préparation des supports
 - 6.1.1 Préparation des surfaces localisées présentant des défauts de planéité
 - 6.1.2 Gobetis d'accrochage
 - 6.2 Enduits monocouches
 - 6.2.1 Exécution
 - 6.2.2 Epaisseurs
 - 6.3 Enduits multicouches en application manuelle
 - 6.3.1 Exécution du corps d'enduit (ou sous-enduit)
 - 6.3.2 Exécution de la finition
 - 6.4 Enduits multicouches en application mécanique
 - 6.4.1 Exécution du corps d'enduit
 - 6.4.2 Exécution de la finition
-
- 7 Enduits sur maçonneries de résistance à l'arrachement réduite (Rt1) : blocs de béton cellulaire
 - 7.1 Enduit monocouche
 - 7.2 Exécution des enduits multicouches (application manuelle ou mécanique)
 - 7.2.1 Gobetis

- 7.2.2 Corps d'enduit
- 7.2.3 Finition

- 8 Enduits sur béton
 - 8.1 Préparation du support béton
 - 8.2 Exécution d'un enduit de dressement
 - 8.3 Enduits de parement
 - 8.4 Enduit monocouche

- 9 Enduits en soubassement
 - 9.1 Conception
 - 9.2 Exécution des enduits

- 10 Enduits sur lattis métallique
 - 10.1 Conception
 - 10.2 Ossature, montants verticaux
 - 10.3 Panneaux support d'enduit
 - 10.3.1 Panneaux constitués par un treillis soudé métallique avec écran
 - 10.3.2 Panneaux constitués par un métal déployé nervuré
 - 10.4 Exécution des enduits
 - 10.4.1 Première couche
 - 10.4.2 Deuxième couche
 - 10.4.3 Epaisseur
 - 10.4.4 Couche de finition
 - 10.5 Joints de dilatation et de fractionnement
 - 10.5.1 Joints horizontaux
 - 10.5.2 Joints verticaux
 - 10.5.3 Points singuliers

- 11 Caractéristiques des enduits sur supports de maçonnerie neuve
 - 11.1 Planéité
 - 11.2 Epaisseur
 - 11.3 Aspect
 - 11.4 Aplomb
 - 11.5 Adhérence

- 12 Enduits sur maçonnerie ancienne
 - 12.1 Prescriptions générales
 - 12.2 Etat et préparation du support
 - 12.2.1 Maçonnerie enduite
 - 12.2.2 Maçonnerie de briques ou de moellons
 - 12.3 Enduits exclusivement à la chaux aérienne (CL ou DL)
 - 12.3.1 Conditions d'exécution
 - 12.3.2 Sable

- 12.3.3 Exécution en 2 ou 3 couches
- 12.4 Enduits exclusivement à la chaux hydraulique (NHL, NHL Z ou HL)
 - 12.4.1 Conditions d'exécution
 - 12.4.2 Sable
 - 12.4.3 Exécution en deux ou trois couches
- 12.5 Enduits bâtards
 - 12.5.1 Dosages
 - 12.5.2 Exécution
- 12.6 Enduits à pierres vues
- 13 Enduit au mortier de plâtre et chaux aérienne
 - 13.1 Conception
 - 13.2 Protection de l'enduit contre le ruissellement
 - 13.3 Recette du mortier plâtre et chaux aérienne
 - 13.4 Etat et préparation des supports
 - 13.4.1 Reprises de maçonnerie
 - 13.4.2 Renformis
 - 13.4.3 Fers
 - 13.4.4 Maçonnerie hétérogène
 - 13.5 Exécution de l'enduit
 - 13.6 Finition
- Annexe A (informative) Foisonnement des sables
- Annexe B (informative) Badigeons à la chaux aérienne (CL ou DL) ou hydraulique (HL ou NHL)
 - B.1 Généralités
 - B.2 Préparation du support
 - B.3 Dosage du mélange
 - B.4 Application

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

Un DTU constitue un cahier de clauses techniques types applicables contractuellement à des marchés de travaux de bâtiment.

Le marché de travaux doit, en fonction des particularités de chaque projet, définir dans ses documents particuliers, l'ensemble des dispositions nécessaires qui ne sont pas définies dans les DTU ou celles que les contractants estiment pertinent d'inclure en complément ou en dérogation de ce qui est spécifié dans les DTU.

En particulier, les DTU ne sont généralement pas en mesure de proposer des dispositions techniques pour la réalisation de travaux sur des bâtiments construits avec des techniques anciennes. L'établissement des clauses techniques pour les marchés de ce type relève d'une réflexion des acteurs responsables de la conception et de l'exécution des ouvrages, basée, lorsque cela s'avère pertinent, sur le contenu des DTU, mais aussi sur l'ensemble des connaissances acquises par la pratique de ces techniques anciennes.

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'oeuvre 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 est définie par le Cahier des Clauses Spéciales du présent DTU.

1 Domaine d'application

Le présent document définit les règles de préparation et d'exécution des enduits épais en mortier de ciments, de chaux hydrauliques, de chaux aérienne, de mélange plâtre et chaux aérienne, appliqués sur les supports suivants :

- maçonneries neuves ou anciennes de pierres, briques de terre cuite, blocs en béton, montés au mortier de liants hydrauliques ;
- bétons courants ou soignés, béton caverneux, bétons de granulats légers ;
- maçonneries de blocs en béton cellulaire autoclavé ;
- lattis métalliques ;
- maçonneries en moellons, à pierres vues.
- maçonneries anciennes montées aux mortiers peu résistants ou de plâtre, sauf les enduits sur les monuments historiques, sur les édifices implantés dans les sites faisant l'objet d'une protection patrimoniale au titre du code du patrimoine, du code de l'urbanisme ou du code de l'environnement et sur les bâtiments anciens patrimoniaux.

NOTE 1

Les travaux d'enduits sur le patrimoine protégé au titre des monuments historiques sont traités par le livre I — Fascicule Technique — Ouvrages de maçonnerie du Ministère de la Culture et de la Communication et de la Direction de l'Architecture et du Patrimoine.

NOTE 2

On entend par enduit épais un enduit capable de rattraper les irrégularités d'un ouvrage courant de maçonnerie brute.

Ce document s'applique aux enduits extérieurs et intérieurs verticaux à fonctions d'imperméabilisation et de parement et aux enduits intérieurs verticaux avec ou sans fonction d'imperméabilisation ainsi qu'aux enduits horizontaux extérieurs ou intérieurs exécutés en sous-face d'ouvrages de tous bâtiments et ouvrages connexes.

NOTE 3

Vis-à-vis de l'action de la pluie, la fonction imperméabilisation diffère de la fonction étanchéité en ce que l'imperméabilisation conférée à la paroi peut ne pas être conservée en cas de fissuration du support. Cette fonction dépend en particulier de l'épaisseur de l'enduit fini.

Il s'applique également aux enduits de dressement.

Il ne traite pas des enduits minces de ragréage ou de lissage (épaisseur ≤ 5 mm).

Il ne s'applique pas aux enduits à fonctions particulières : enduits d'étanchéité, enduits de cuvelage qui font l'objet de normes NF DTU ou recommandations spécifiques.

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 DTU 26.1 P1-2,

Enduits aux mortiers de ciments, de chaux et de mélange plâtre et chaux aérienne — Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux (indice de classement : P 15-201-1-2).

NF DTU 26.1 P2,

Enduits aux mortiers de ciments, de chaux et de mélange plâtre et chaux aérienne — Partie 2 : Cahier des clauses spéciales (indice de classement : P 15-201-2).

NF DTU 20.1,

Ouvrages en maçonnerie de petits éléments — Parois et murs (Indice de classement : P 10-202).

NF DTU 42.1,

Exécution des travaux de ravalement — Réfection de façades en service par revêtements d'imperméabilité à base de polymères (indice de classement : P 84-404).

NF DTU 31.2,

Travaux de bâtiments — Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois — Partie 2 : Cahier des clauses spéciales (indice de classement : P 21-204).

NF DTU 59.1,

Travaux de bâtiment — Travaux de peinture des bâtiments — Partie 1 : Cahier des clauses techniques (indice de classement : P 74-201).

NF EN 1504-3,

Mortiers de réparation du béton — Définitions et Spécifications (indice de classement : P 18-901-3).

NF EN 998-1,

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

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).

FD T 30-808,

Peintures et vernis pour le bâtiment — Guide relatif aux produits et systèmes de peintures pour façades — Revêtements minéraux, revêtements organiques.

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans la norme NF EN 998-1 ainsi que les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1 Définitions générales

3.1.1 Mortier d'enduit

Mélange composé d'un ou de plusieurs liants minéraux, de granulats et parfois d'adjuvants et/ou d'ajouts, utilisés pour réaliser des enduits extérieurs ou intérieurs.

3.1.2 Mortier d'enduit frais

Mortier entièrement gâché et prêt à l'emploi.

3.1.3 Système d'enduit

Ensemble des différentes couches d'enduit à appliquer et qui peut être associé à un support d'enduit rapporté et/ou une armature d'enduit et/ou un traitement préparatoire du support.

NOTE

Le traitement préparatoire (exemple un gobetis) peut être considéré comme une couche d'enduit spécifique.

3.1.4 Couche d'enduit

Ouvrage obtenu après durcissement d'un mortier frais appliqué en épaisseur déterminée sur la paroi.

NOTE

Une couche d'enduit peut être obtenue par l'application d'un même mortier « frais sur frais » en plusieurs passes réalisées avant durcissement de la précédente.

3.1.5 Passe d'enduit

Application en épaisseur régulière d'un mortier frais.

3.1.6 Gobetis

Première couche de mortier appliquée par projection ou manuellement en couche mince préparatoire pour régulariser la porosité du support de maçonnerie et assurer l'accrochage de couches ultérieures d'enduit.

NOTE

Comme pour les autres mortiers d'enduit, le gobetis peut être confectionné sur chantier ou constitué d'un mortier performant fabriqué en usine sous forme de poudre (prête à gâcher) ou de pâte (prête à l'emploi).

3.1.7 Corps d'enduit (sous-enduit)

Couche réalisée par l'application d'un mortier en une ou plusieurs passes.

NOTE

La couche du corps d'enduit est réalisée avant la couche de finition. C'est pour cela que le mortier utilisé est aussi appelé « sous-enduit ».

3.1.8 Finition

Dernière couche, décorative ou non, d'un système d'enduit multicouches.

3.2 Types de mortiers selon leur conception**3.2.1 Mortier performancier (formulé)**

Mortier dont la conception et la méthode de fabrication ont été choisies par le fabricant en vue d'obtenir des caractéristiques spécifiques (concept de performance).

NOTE

Il est défini par ses caractéristiques et performances. Il ne peut être mélangé qu'en usine (mortier industriel).

3.2.2 Mortier de recette

Mortier fabriqué selon des proportions prédéterminées et dont les propriétés résultent des proportions de constituants déclarées (concept de recette).

NOTE 1

Il est défini par sa composition. Il peut être mélangé sur chantier (mortier de chantier) ou en usine (mortier industriel). Le présent cahier des clauses techniques donne des dosages — taux de liant(s) / sable(s) — de mortiers d'usages courants sur les différents types de maçonnerie.

NOTE 2

La prise en compte de l'humidité du sable sur chantier est donnée par l'Annexe A, sur le foisonnement des sables.

Tableau 1 Types de mortiers selon leur conception et fabrication

	Mortier de recette (composition)	Mortier performancier (formulé)
Mortier de chantier	Oui	Non
Mortier industriel	Oui	Oui

3.3 Types de mortiers selon leur mode de fabrication**3.3.1 Mortier industriel**

Mortier dosé et mélangé en usine qui peut être fourni sous forme de mortier « sec » (poudre), prêt à gâcher avec de l'eau ou sous forme de « mortier frais » (pâte), prêt à l'emploi.

3.3.2 Mortier pré dosé

Mortier dont les constituants sont entièrement dosés en usine et livrés sur le chantier où ils sont mélangés selon les spécifications et conditions indiquées par le fabricant.

3.3.3 Mortier pré mélangé

Mortier dont les constituants sont entièrement dosés en usine et livrés sur le chantier où d'autres constituants spécifiés ou fournis sont ajoutés selon les spécifications et conditions indiquées par le fabricant (ex. liants spéciaux

avec ajout du sable sur chantier).

3.3.4 Mortier de chantier

Mortier composé de constituants individuels (chaux, ciment, sables, adjuvants) dosés et mélangés sur le chantier.

3.4 Types de mortiers selon leurs propriétés et/ou domaine d'application

3.4.1 Mortier courant (GP)

Mortier d'enduit qui n'a pas de propriétés spécifiques et qui peut être conçu comme mortier de recette ou mortier performanciel.

NOTE

Il correspond pratiquement au mortier (de sous-enduit) destiné à la réalisation du corps d'enduit

3.4.2 Mortier allégé (LW)

Mortier d'enduit performanciel dont la masse volumique durcie à l'état sec est inférieure à 1 300 kg/m³.

3.4.3 Mortier d'enduit de parement (CR)

Mortier d'enduit performanciel spécialement coloré, utilisé pour la couche de finition décorative.

3.4.4 Mortier d'enduit monocouche (OC)

Mortier performanciel appliqué en une seule couche (mais en une ou deux passes avec le même mortier), qui remplit les mêmes fonctions qu'un système d'enduit multicouches extérieur et qui est coloré.

Les mortiers d'enduit monocouche sont fabriqués avec des granulats courants lourds et/ou légers.

3.4.5 Mortier d'enduit d'assainissement (R)

Mortier performanciel utilisé pour la réalisation d'enduits sur maçonneries humides contenant des sels solubles à l'eau. Il présente une porosité et perméabilité à la vapeur d'eau élevées et une absorption d'eau par capillarité réduite.

3.4.6 Mortier de réparation

Mortier performanciel destiné à la réparation, profilage du béton. Il peut être structurel (participer à la résistance de la paroi) ou non. Il est défini par la norme NF EN 1504-3.

Tableau 2 Abréviations des types de mortiers d'enduit

GP	Mortier d'enduit d'usage courant
LW	Mortier d'enduit allégé
CR	Mortier d'enduit de parement
OC	Mortier d'enduit monocouche
R	Mortier d'enduit d'assainissement

3.5 Aspects de finition

Les aspects de finition réalisables dépendent de la composition (notamment la granulométrie) et propriétés du mortier. Les principaux types de finitions sont définis ci-après.

3.5.1 Projeté (rustique)

L'aspect final est obtenu directement par projection. La surface du mortier frais peut être écrasée plus ou moins à la lisseuse (projeté-écrasé). L'aspect final obtenu est fonction de la consistance de gâchage du mortier, du nombre de passes et de l'angle de projection adopté, ainsi que de la pression exercée sur la lisseuse lors de l'écrasement.

3.5.2 Gratté

La couche de mortier, après réglage et dressage, est grattée avec un grattoir (ou lame dentelée, planche à clous), pendant sa période de durcissement.

3.5.3 Gratté-grésé

L'enduit est gratté comme précédemment puis, après un durcissement d'au moins 48 heures, poncé superficiellement (chemin de fer, briques de carborundum).

3.5.4 Grésé

L'enduit finement taloché est poncé aux abrasifs ou raboté au chemin de fer, après durcissement d'au moins 48 heures après l'application.

3.5.5 Lavé

L'enduit est serré et taloché, puis les grains sont dégagés par lavage à la brosse souple et au jet d'eau, lorsque l'enduit fait sa prise.

3.5.6 Brossé

L'enduit frais est serré à la truelle ou taloché puis brossé avant la prise du mortier.

3.5.7 Taloché

L'enduit est dressé puis serré à la taloche par un mouvement circulaire.

NOTE

Cet aspect est réalisable avec des enduits de composition spécialement adaptée sinon elle est réservée aux modénatures, petites surfaces d'encadrements, soubassements, etc. Cette finition est déconseillée sur de grandes surfaces, en coloris soutenus. La finition talochée avec des mortiers de recette mélangés sur chantier doit être effectuée avec un dosage réduit en liants (cf. fourchette basse de dosage des tableaux), ceci afin de réduire les risques de nuancage ou faïençage inhérents à cette finition.

3.5.8 Lissé

Il est réalisé comme un enduit taloché mais la finition s'exécute à la lisseuse plastique ou inox. L'effet recherché est moiré et irrégulier dans la teinte.

3.5.9 Tyrolien

Cet aspect obtenu par projection en passes croisées, soit pneumatique (pistolet) ou mécanique (appareils du type « moustiquette » ou « tyrolienne »).

3.5.10 Granulats projetés

Effet décoratif obtenu par l'emploi de granulats de fort diamètre projetés sur le mortier frais de la couche de finition.

NOTE

Cette couche doit être d'épaisseur suffisante (au moins D/2) pour garantir un scellement correct des granulats apparents (de diamètre moyen D).

4 Prescriptions générales, communes à tous les enduits

4.1 Mortiers et matériaux d'enduit

Les mortiers et matériaux d'enduit sont choisis parmi ceux répondant aux spécifications et aux critères donnés dans NF DTU 26.1 CGM.

Pour les enduits réalisés en plusieurs couches avec des mortiers de recette, on appliquera la règle du dosage dégressif (de la première à la dernière couche).

Les dosages en liant(s) de chacune des couches constituant l'enduit doivent être dégressifs, le plus fort étant pour le gobetis, sauf pour les enduits de finition « tyrolien ».

Pour les enduits performanciels multicouches ; la résistance en compression CS de l'enduit de finition (CR) ne doit pas être supérieure à celle du corps d'enduit (GP).

NOTE

La NF DTU 26.1 P1-2 précise les principes de compatibilité des couches d'enduit adaptées à la résistance des supports.

4.2 Conditions climatiques

On admet habituellement que les travaux d'enduit minéral peuvent être exécutés lorsque la température est comprise entre + 5 °C et + 30 °C pour les mortiers contenant un liant hydraulique (ciment ou chaux et ciment) ou entre + 8 °C et + 30 °C pour les mortiers exclusivement à base de chaux, et les enduits colorés de finition décorative.

Les travaux d'enduits ne doivent pas être entrepris en période de gel, sauf précautions spéciales :

- sur des supports chauds ou desséchés ;
- par vent sec ;
- pour les enduits colorés de parement, par temps de pluie, brouillard, ou forte humidité et température inférieure à + 8 °C ; ceci afin d'éviter la formation d'efflorescences blanchâtres.

Parmi les précautions spéciales à prendre au-dessus de + 30 °C, on peut citer :

- la protection des supports (ex. bâches ou filets) contre un échauffement excessif dû au rayonnement solaire ;
- l'humidification dans la masse des supports desséchés ;
- l'application sur les surfaces à l'ombre.

4.3 Durée pratique d'utilisation

L'emploi de mortier ayant effectué un début de prise (mortier rebattu) est interdit.

NOTE

Pour les mortiers industriels, la durée pratique d'utilisation (DPU) de la gâchée est habituellement indiquée par le fabricant. Elle est normalement donnée à 20 °C. Elle est rallongée à basse température et réduite à une température plus élevée (protéger le mortier frais du soleil).

4.4 Protection des tranches d'enduit

Les têtes de murs, appuis d'ouvertures doivent être protégées par un débord de toiture, par couronnements ou chaperons, bavettes ou corniches, etc., munies d'un dispositif (goutte d'eau par exemple) assurant l'écartement des eaux de pluie de la tranche supérieure de l'enduit.

Si la protection n'est pas assurée par une toiture ou une saillie (appui de baie débordant par exemple), il est nécessaire de rapporter un ouvrage complémentaire (ex. bavette, chaperon avec goutte d'eau).

4.5 Planéité

Le mortier d'enduit est appliqué manuellement ou par projection mécanique soit directement sur le support, soit entre « nus et repères », puis dressé et serré.

NOTE

La méthode d'application entre « nus et repères » permet d'obtenir sur des maçonneries courantes des enduits à tolérances planimétriques réduites. Elle n'est généralement pas nécessaire sur une maçonnerie soignée.

Au voisinage des chaînes d'angles ou encadrements en pierre, l'enduit doit être légèrement en retrait ou au même nu que la pierre, mais non en saillie.

4.6 Pieds de mur

Les enduits extérieurs, autres que ceux à base de liants hydrauliques (ex. exclusivement à base de chaux aérienne) ou capillaires (W0 ou W1), doivent être arrêtés au-dessus de la zone de rejaillissement, soit au minimum 15 cm au dessus du sol, sans toutefois être au-dessous de la coupure de capillarité des maçonneries neuves.

Les enduits fortement dosés en liants hydrauliques ou à faible capillarité (W2) peuvent être descendus au niveau du sol fini.

NOTE

Après exécution des enduits, des dispositifs peuvent être réalisés au sol pour éviter le rejaillissement des eaux de pluies et terres en pieds de mur (exemple : gravillons...).

4.7 Armatures

Des renforts d'armatures métalliques ou en fibre de verre, tels que définis dans le CGM, sont incorporés dans une première passe d'enduit, aux emplacements prévus au DTU maçonnerie, en particulier :

- à la jonction de deux matériaux support différents (ex. linteaux en béton et blocs de béton) ;
- au niveau des planelles de planchers.

NOTE 1

La préparation (exemple : pose d'armature, renforts de joints...) des coffres de volets roulants doit être effectuée préalablement à l'enduisage par l'entrepreneur en conformité à l'Avis Technique, DTA¹.

¹

Ou son équivalent dans les conditions indiquées dans l'avant-propos.

Une fois l'armature posée, l'enduit frais doit être peigné ou griffé et sécher avant l'application d'une couche ultérieure.

NOTE 2

Les emplacements relatifs à l'incorporation des renforts d'armature et des profilés d'arrêt d'enduit sont précisés dans les documents particuliers du marché afin de permettre les estimations financières correspondantes lors de l'appel d'offres (NF DTU 26.1 P2).

4.8 Joints

4.8.1 Joints fonctionnels

Les joints de dilatation de la structure doivent obligatoirement traverser l'épaisseur totale de l'enduit.

Ils doivent être obturés par un mastic de calfeutrement élastomère selon le NF DTU 44.1 ou des profilés métalliques dotés d'une partie centrale déformable (caoutchouc ou PVC souple) ou d'un dispositif mécanique de recouvrement assurant l'étanchéité à l'eau.

4.8.2 Joints esthétiques

Ils sont principalement destinés à créer un effet décoratif (création de modénature d'enduit), pour souligner les changements de couleurs ou de structures.

Ils se limitent à la couche de finition d'enduits multicouches ou à la surface de l'enduit monocouche.

Dans ce cas, l'épaisseur en fond de joint tracé doit rester supérieure à 10 mm pour assurer l'imperméabilisation d'un enduit monocouche ou 12 mm pour un corps d'enduit.

4.9 Cueillies et arêtes

Les arêtes sont réalisées soit avec un mortier d'enduit performanciel résistant (au moins CS III), un mortier de recette à base de ciment, bâtard, ou au ciment prompt naturel. Dans ce dernier cas, le mélange sera de un volume de ciment pour un volume de sable.

Les arêtes des cueillies ou angles sortants peuvent être réalisées à l'aide de profilés métalliques définis dans la NF

DTU 26.1 P1-2 (CGM), préalablement fixés aux arêtes avec le mortier frais.

L'épaisseur de l'enduit induite par le profilé doit correspondre à l'épaisseur minimale requise de l'enduit. Lorsque le profilé métallique est recouvert d'un jonc PVC décoratif celui ci doit être dégagé de l'enduit.

4.10 Jonction d'une maçonnerie de remplissage et élément d'ossature de faible largeur

La jonction doit être réalisée conformément aux prescriptions du NF DTU 20.1 P1.

Dans le cas de pièces en bois de largeur limitée à 15 cm, celles-ci doivent, en outre, être recouvertes par une feuille de désolidarisation. Au-delà, se référer aux prescriptions de l'article 10 (enduit désolidarisé, sur treillis métallique).

4.11 Modénatures, surépaisseurs

Lorsque l'enduit est réalisé en une seule couche, la surépaisseur des parties en saillie est limitée à 10 mm.

Des surépaisseurs supérieures à 10 mm sont possibles si l'enduit est appliqué en deux couches espacées d'au moins 48 heures. Dans ce cas l'épaisseur en saillie ne doit pas excéder 25 mm.

La tranche supérieure de la modénature en saillie doit être inclinée vers l'extérieur pour ne pas retenir l'eau de ruissellement.

4.12 Protection des enduits frais

Lorsqu'il y a des risques de dessiccation rapide (température élevée, vent sec) pouvant entraîner le grillage de l'enduit ; il doit être protégé dès la fin de sa mise en oeuvre par :

- l'emploi de bâches ou filets coupe-vent ;
- humidification par pulvérisation modérée.

NOTE

Il est recommandé de ne pas arroser en plein soleil un enduit en cours de durcissement. Le laisser sécher au moins 8 heures, puis humidifier à l'ombre par pulvérisation de bas en haut.

5 Enduits intérieurs

Les enduits intérieurs peuvent avoir ou non une fonction d'imperméabilisation.

Lorsqu'ils ont une fonction d'imperméabilisation, ils doivent être exécutés dans les mêmes conditions que les enduits extérieurs, en une ou deux couches suivant les prescriptions générales de l'article 4.

Lorsque la fonction d'imperméabilisation n'est pas requise, les enduits intérieurs sont appliqués en une ou deux couches en fonction de la nature, de la planéité du support et de l'aspect recherché et conformément aux prescriptions indiquées dans les articles relatifs aux supports correspondants.

L'épaisseur minimale peut être réduite à 6 mm.

6 Enduits extérieurs sur maçonneries de résistance à l'arrachement élevée (Rt3) ou moyenne (Rt2) : blocs de béton ou briques

La résistance à l'arrachement élevée (Rt3) ou moyenne (Rt2) des éléments de maçonneries est définie dans la NF DTU 26.1 P1-2 (CGM).

Les maçonneries neuves à enduire doivent être conformes à la norme NF DTU 20.1, en particulier en ce qui concerne leur homogénéité (absence de matériaux de nature et d'aspect différents) et planéité.

Les travaux d'enduits ne doivent être commencés que sur des maçonneries terminées depuis un délai minimal d'un mois.

Les enduits peuvent être réalisés, après application d'un gobetis si nécessaire :

- en deux couches appliquées manuellement ou mécaniquement ;
- en monocouche projeté mécaniquement ou manuellement.

6.1 Etat et préparation des supports

Les supports en maçonnerie destinés à recevoir un enduit adhérent doivent être solides et cohésifs.

Ils seront propres, exempts d'efflorescences, de salpêtre, de plâtre, terre, peinture, produit de décoffrage ou tout

produit pouvant nuire à l'adhérence de l'enduit.

Les balèvres de hourdage trop saillantes doivent être arasées.

Les maçonneries de briques de terre cuites, sont arrosées moins d'une demi heure avant l'enduisage ou à l'avancement. Cet arrosage est indépendant des conditions atmosphériques et de la rétention d'eau du mortier frais.

Si les conditions de chantier font que ce délai est dépassé, les maçonneries seront de nouveau arrosées.

La surface du support ne doit pas être ruisselante d'eau lors de l'application du mortier frais.

6.1.1 Préparation des surfaces localisées présentant des défauts de planéité

Suivant l'importance des épaisseurs à recharger, il est exécuté un dressement en surcharge ou renformis au mortier ayant la même composition que le corps d'enduit.

Une armature de renfort, conforme aux dispositions de NF DTU 26-1 P1-2 (CGM), doit être incorporée lorsque l'épaisseur du redressement dépasse 30 mm. Le délai minimal de durcissement avant l'application de l'enduit est de 2 à 7 jours suivant la nature du liant et l'épaisseur.

Lorsque l'épaisseur à recharger dépasse 5 cm, le redressement en surcharge est remplacé par un ouvrage en maçonnerie compatible avec celui de la paroi du support.

6.1.2 Gobetis d'accrochage

La réalisation d'un gobetis d'accrochage permettant la bonne adhérence au support de maçonnerie des couches ultérieures d'enduit est nécessaire (voir tableau 3) :

- pour l'application manuelle ou par projection d'enduits multicouches ou monocouche sur maçonnerie d'éléments présentant des défauts tels que des joints de hourdage disproportionnés (≥ 15 mm) ou irréguliers, des porosités différentes (ex. briques de différentes natures) ;
- en cas de maçonnerie hétérogène (ex. blocs de béton et briques).

Tableau 3 Application d'un gobetis selon l'état des supports de maçonnerie

	Enduit manuel multicouches	Enduit projeté monocouche ou multicouches
Maçonnerie homogène de briques, blocs de béton	oui	non
Maçonnerie hétérogène	oui	oui

Il est constitué d'un mortier de recette (voir dosages tableau 4) ou performanciel de liants hydrauliques, avec ou sans résine d'adjonction (selon le NF DTU 26.1 P1-2), ou d'un mortier de polymère (ex. micro gobetis), en pâte prête à l'emploi.

Tableau 4 Dosages des gobetis

Éléments de maçonnerie	Dosage en liant en kg par m ³ de sable sec (voir Annexe A)	
	Liant(s)	Dosage
Rt3 ex. Blocs de bétons, briques de terre cuite	Ciment CEM I ou II ; 42, 5 ou 32, 5	500 à 600
	Ciment CEM I ou II ; 42, 5 ou 32, 5 et Chaux CL, DL ou NHL	250 à 350 + 150
Rt2 ex. Briques de terre cuite, blocs de béton de granulats légers	Ciment CEM II ; 32, 5	400 à 500
	Chaux hydraulique HL ou NHL-Z ; 5	500
	Ciment à maçonner MC ; 12,5 ou 22,5	400 à 500
	Ciment CEM I ou II ; 42, 5 ou 32, 5 et Chaux CL, DL ou NHL	150 à 250 + 200 à 250
NOTE Dans le cadre d'un environnement agressif (ex. milieu marin ou agricole) un ciment CEM V/A avec le label «PM-ES» peut être utilisé.		

On respectera les règles de dosage et de compatibilité de résistance des mortiers aux supports (NF DTU 26.1 P1-2)
Le gobetis est appliqué sans surcharge sur la totalité de la surface du support en épaisseur de 1 à 5 mm selon sa consistance au jeté à la truelle, ou par projection, ou à l'aide d'un rouleau ou brosse (notamment pour un micro gobetis).

L'enduit doit-être appliqué sur le gobetis sec et durci.

La surface de finition d'un gobetis à base de liants hydrauliques, doit rester rugueuse pour faciliter l'adhérence de la couche ultérieure qui est appliquée après durcissement (2 à 7 jours selon les conditions climatiques).

6.2 Enduits monocouches

Les prescriptions générales (voir article 4) de conception et d'exécution des enduits multicouches s'appliquent à l'enduit monocouche, y compris en ce qui concerne la finition.

Le choix du mortier (OC) selon la résistance du support se fera selon les critères définis en NF DTU 26.1 P1-2.

Les enduits monocouches assurant directement l'imperméabilisation, doivent avoir un coefficient d'absorption d'eau par capillarité réduit W1, ou faible W2 pour les surfaces très exposées à la pluie.

6.2.1 Exécution

L'enduit est réalisé en une couche monolithique avec le même mortier performanciel (OC) conforme à la norme NF EN 998-1.

Le mortier frais se projette (pompe à mortier à gâchage continu ou discontinu ou pot de projection) en 2 passes (frais sur frais) : dressage + finition décorative, directement sur le support de maçonnerie.

La réalisation préalable d'un gobetis d'accrochage (voir 6.1.2) est obligatoire sur maçonnerie hétérogène.

Sur des éléments de maçonnerie présentant une absorption d'eau liquide importante ou sensiblement variables ou des joints poreux, l'application se fait en 2 passes pour éviter le phénomène de spectres des maçonneries.

La première passe doit être dressée et serrée mais non lissée (utiliser une règle ou lisseuse crantée, peigne pour griffer) pour permettre la bonne adhérence de la seconde passe.

Pour une finition rustique (brute de projection ou projetée-écrasée) ; la première passe peut être lissée, mais la seconde passe doit être projetée sur la première fraîche (absence de peau de séchage superficiel) mais affermie.

L'application en une seule passe dressée et serrée n'est admise que pour la finition grattée, sur un support homogène, c'est à dire constitué rigoureusement d'un même matériau, et une maçonnerie soignée.

6.2.2 Epaisseurs

L'épaisseur finale de l'enduit monocouche sera de 12 à 15 mm sur maçonnerie soignée (définie ci-dessus), de 15 à 18 mm sur maçonnerie courante. Elle ne doit pas excéder 25 mm ponctuellement (sinon une couche de dressement doit être réalisée au préalable).

L'épaisseur totale ne devra pas être inférieure à 10 mm en tout point saillant de la maçonnerie y compris en creux de joints ou modénatures tracés.

La première passe ne sera pas inférieure à 7 mm (10 mm pour la finition projetée rustique).

L'épaisseur de la seconde passe dépend de la finition réalisée (projetée, projeté-écrasé, gratté, gratté grésé, taloché, etc.) mais devra permettre l'épaisseur requise de l'enduit fini.

6.3 Enduits multicouches en application manuelle

Elle concerne l'application manuelle (par dressage ou au jeté).

Pour l'utilisation de mortiers de recettes sur maçonneries moyennement résistantes (Rt2) on utilisera des dosages réduits correspondants aux valeurs basses des fourchettes indiquées dans les tableaux (5 et 6) de dosages suivants.

6.3.1 Exécution du corps d'enduit (ou sous-enduit)

Le corps d'enduit assure la planéité et l'essentiel de la fonction imperméabilisation de l'enduit.

Le délai d'attente entre le corps d'enduit et le gobetis ne peut être inférieur à 48 heures. Il est fonction des dosages et des conditions atmosphériques, il est rallongé (jusqu'à 7 jours) par temps frais et humide.

Cette couche est réalisée avec un mortier de recette selon les dosages du tableau 5.

Tableau 5 Dosages du corps d'enduit (application manuelle)

	Dosage en liant sont en kg par m ³ de sable sec (voir Annexe A)			
	Ciment CEM I ou II (*) 32.5, 42.5	Ciment à maçonner MC 12.5 ou 22.5	Chaux hydraulique NHL, NHL-Z ou HL 5 ou 3.5	Chaux aérienne CL ou DL
Mortier de liant pur	350 à 450	350 à 450		
			350 à 450	
Mortier bâtard Dosage global en liants : 350 à 450	100 à 200		150 à 350 (sauf chaux HL)	
	150 à 350			100 à 200
(*) NOTE Dans le cadre d'un environnement agressif (ex. milieu marin ou agricole) un ciment CEM V/A avec le label «PM-ES» peut être utilisé. L'utilisation de ciment prompt naturel en mélange avec un autre liant selon les dosages du tableau 17 du paragraphe 12.5 est aussi admise.				

Dans le cas d'application de mortier performanciel (GP), il sera de résistance (voir NF DTU 26.1 P1-2) :

- CS IV à I : sur le béton et les maçonneries résistantes (Rt3)) en blocs de béton de granulats courants ou briques ;
- CS III à I : sur les maçonneries moyennement résistantes (Rt2) de briques ou blocs de béton de granulats légers (ex. pierre ponce)

Le corps d'enduit doit être réalisé sur le gobetis ré humidifié mais non ruisselant.

L'application se fait en une ou deux passes frais sur frais, suivant l'épaisseur. La compacité de cette couche doit être réalisée après dressage à la règle par un serrage à la taloche et la surface griffée ou peignée pour appliquer la couche de finition décorative.

Sauf dans le cas de finition décorative avec un enduit organique de parement épais ou semi-épais où la surface finie doit être talochée fine.

La planéité doit répondre aux caractéristiques géométriques exigées pour l'enduit fini (rectitude des arêtes, gorges, arrondis, etc.).

Le délai minimal de durcissement du corps d'enduit à respecter avant l'application de la couche de finition sera de 4 à 7 jours suivant la nature du liant. Ce délai est rallongé pour les mortiers à la chaux. Il est valable pour des conditions atmosphériques moyennes ; des températures relativement basses ou des conditions d'hygrométrie élevées doivent donner lieu à augmentation de ces délais.

L'épaisseur moyenne du corps d'enduit (incluant le gobetis) doit être comprise entre 15 mm et 20 mm suivant les tolérances du support de façon à assurer un minimum de 12 mm.

6.3.2 Exécution de la finition

La couche de finition a un rôle décoratif. Elle assure, en outre, la protection du corps d'enduit et contribue à l'imperméabilisation globale.

Cette couche est réalisée avec un mortier coloré de parement (CR) ou monocouche (OC), ou de recette (cf. tableau de dosages 6 ci-dessous).

Tableau 6 Dosages de la couche de finition (application manuelle)

	Dosage en liant en kg par m ³ de sable sec (voir Annexe A)			
	Ciment CEM I ou II (*) 32,5, 42,5	Ciment à maçonner CM 12,5 ou 22,5	Chaux hydraulique NHL, NHL-Z, ou HL 5, 3,5 ou 2	Chaux aérienne CL ou DL
Mortier de liant pur	250 à 350	250 à 350	200 à 400	
Mortier bâtard Dosage global en liants : 200 à 350	50 à 100		100 à 200 (sauf HL)	
			150 à 250 (sauf NHL 2)	50 à 150
	50 à 150			100 à 200
(*) NOTE Dans le cadre d'un environnement agressif (ex. milieu marin ou agricole) un ciment CEM V/A avec le label «PM-ES» peut être utilisé. L'utilisation de ciment prompt naturel en mélange avec un autre liant selon les dosages du tableau 17 du paragraphe 12.5 est aussi admise.				

Le dosage et la résistance de la couche de finition doivent rester inférieurs à celle du corps d'enduit sur lequel elle est appliquée.

L'épaisseur de la couche de finition est généralement comprise entre 5 et 8 mm, selon l'aspect final à obtenir, avec une épaisseur minimale de 3 mm en creux d'aspect.

6.3.2.1 Cas particulier de l'enduit tyrolien

L'enduit (ou mouchetis) tyrolien est réalisé avec un mortier mélangé sur chantier ou avec un mortier industriel.

Les dosages en liants sont les valeurs supérieures des fourchettes indiquées du tableau 6 du fait de leur épaisseur réduite qui varie de 3 à 7 mm.

Il est exécuté en 3 passes minimum croisées, selon l'aspect recherché.

6.3.2.2 Finition organique

La couche de finition organique peut être réalisée avec les produits mentionnés à l'article 9 de NF DTU 26.1 P1-2 CGM.

6.4 Enduits multicouches en application mécanique

Pour l'utilisation de mortiers de recettes sur maçonneries moyennement résistantes (Rt2) on utilisera des dosages réduits correspondants aux valeurs basses des fourchettes indiquées dans les tableaux (7 et 8) de dosages suivants.

6.4.1 Exécution du corps d'enduit

Cette première couche a pour fonction de participer à l'imperméabilisation et d'assurer l'éventuel rattrapage des irrégularités du support.

Elle est réalisée par projection avec un mortier performanciel (GP) ou un mortier de recette selon les dosages du tableau 7.

Tableau 7 Dosages du corps d'enduit (projection mécanique)

	Dosage en liant en kg par m ³ de sable sec (voir Annexe A)			
	Ciment CEM I ou II (*) 32.5 ou 42.5	Ciment à maçonner MC 12.5 ou 22.5	Chaux hydraulique NHL, NHL-Z ou HL 5 ou 3.5	Chaux aérienne CL ou DL
Mortier de liant pur	350 à 450	350 à 450	350 à 450	
Mortier bâtard	100 à 200		150 à 300 (sauf chaux HL)	
Dosage global en liants : 350 à 450	200 à 300			150 à 250
(*) NOTE Dans le cadre d'un environnement agressif (ex. milieu marin ou agricole) un ciment CEM V/A avec le label «PM-ES» peut être utilisé.				

Dans le cas d'application de mortier performanciel (GP), il sera de résistance (voir NF DTU 26.1 P1-2) :

- CS IV à I : sur le béton et les maçonneries résistantes (Rt3) en blocs de béton de granulats courants ou briques ;
- CS III à I : sur les maçonneries moyennement résistantes (Rt2) de briques ou blocs de béton de granulats légers (ex. pierre ponce)

Le corps d'enduit doit être réalisé sur le gobeis ré humidifié mais non ruisselant.

L'application se fait en une ou deux passes frais sur frais, suivant l'épaisseur. La compacité de cette couche doit être réalisée après dressage à la règle par un serrage à la taloche et la surface griffée ou peignée pour appliquer la couche de finition décorative.

Sauf dans le cas de finition décorative avec un enduit organique de parement épais ou semi-épais. Dans ce cas la surface finie doit être talochée fine.

La planéité doit répondre aux caractéristiques géométriques exigées pour l'enduit fini (rectitude des arêtes, gorges, arrondis, etc.).

Le délai minimal de durcissement du corps d'enduit à respecter avant l'application de la couche de finition sera de 4 à 7 jours suivant la nature du liant. Ce délai est rallongé pour les mortiers à la chaux. Il est valable pour des conditions atmosphériques moyennes ; des températures relativement basses ou des conditions d'hygrométrie élevées doivent donner lieu à augmentation de ces délais.

Cette première couche est dressée en épaisseur de 12 à 15 mm, réglée mais non talochée.

6.4.2 Exécution de la finition

Cette couche donne l'aspect définitif de l'enduit et complète sa fonction imperméabilisation.

Elle peut être réalisée par projection avec un mortier monocouche (OC), un mortier de parement (CR), teinté dans la masse, ou un mortier de recette dont les dosages sont définis ci dessous au tableau 8.

Tableau 8 Dosages de la couche de finition (projection mécanique)

	Dosage en liant en kg par m ³ de sable sec (voir Annexe A)			
	Ciment CEM I ou II (*) 32,5, 42,5	Ciment à maçonner MC 12,5 ou 22,5	Chaux hydraulique NHL, NHL-Z ou HL 5, 3,5 ou 2	Chaux aérienne CL ou DL
Mortier de liant pur	250 à 350	250 à 350	250 à 400	
Mortier bâtard Dosage global en liants : 200 à 350	50 à 100		150 à 250 (sauf chaux HL)	
	100 à 300			100 à 200
			150 à 250 (sauf NHL 2)	50 à 150
(*) NOTE Dans le cadre d'un environnement agressif (ex. milieu marin ou agricole) un ciment CEM V/A avec le label «PM-ES» peut être utilisé..				

Cette couche est exécutée lorsque le corps d'enduit a durci.

Le délai d'attente est variable selon les conditions atmosphériques ; il ne doit jamais être inférieur à 7 jours.

Le dosage en liants et la résistance doivent être plus faibles que ceux du corps d'enduit (cf. tableau 7).

Cette couche doit être appliquée sur la première couche ré humidifiée mais non ruisselante.

L'épaisseur des deux couches projetées (sous-enduit et finition) doit être de 20 à 25 mm suivant les tolérances (maçonnerie soignée ou courante) du support, de façon à assurer en tous points un recouvrement d'au moins 15 mm.

7 Enduits sur maçonneries de résistance à l'arrachement réduite (Rt1) : blocs de béton cellulaire

La résistance à l'arrachement réduite (Rt1) des éléments de maçonneries (ex. blocs de béton cellulaire) vis-à-vis de la compatibilité de l'enduit est définie en NF DTU 26.1 P1-2.

Les maçonneries neuves à enduire doivent être conformes à la norme NF DTU 20.1, en particulier en ce qui concerne leur homogénéité (absence de matériaux de nature et d'aspect différents) et planéité.

Ils constituent couramment une maçonnerie soignée lorsqu'ils sont montés à joints minces. Ces supports d'enduit nécessitent des prescriptions particulières, notamment en ce qui concerne la compatibilité mécanique des mortiers d'enduits appliqués.

Les enduits sur blocs de béton cellulaire ou maçonnerie d'éléments de résistance à l'arrachement réduite sont réalisés :

- avec un mortier d'enduit monocouche (OC1) ;
- ou, en multicouches avec des mortiers performanciels CS II ou CS I ou de recettes (cf. dosages ci-dessous aux tableaux 9 et 10).

Les travaux d'enduits ne doivent être commencés que sur des maçonneries terminées depuis un délai minimal d'un mois.

7.1 Enduit monocouche

Il est réalisé avec un mortier d'enduit monocouche (OC1 selon NF DTU 26.1 P1-2 CGM) avec une maçonnerie de résistance à l'arrachement réduite, après dépoussiérage. Le mortier frais est projeté en deux passes. Seule la finition grattée est réalisable en une passe.

L'épaisseur moyenne est de 12 à 15 mm. L'épaisseur minimale en tout point est de 10 mm. L'épaisseur maximale est de 20 mm.

7.2 Exécution des enduits multicouches (application manuelle ou mécanique)

Le support sera nettoyé par brossage et humidifié avant l'application de l'enduit.

7.2.1 Gobetis

Il est un constitué d'un mortier de recette (voir dosages tableau 9) ou performanciel de liants hydrauliques, avec ou sans résine d'adjonction (selon NF DTU 26.1 P1-2), ou d'un mortier de polymère (ex. micro gobetis), en pâte prête à l'emploi.

Tableau 9 Dosages du gobetis sur maçonnerie de résistance réduite

Dosage en liant en kg par m ³ de sable sec (voir Annexe A)	
Liants	Dosages
Ciment CEM II 32,5	400
Chaux hydraulique HL, NHL-Z 3,5 ou 5	350 à 400
Ciment à maçonner MC 12,5	400
Ciment CEM I ou II 42, 5 ou 32, 5 et Chaux CL, DL ou NHL	50 à 100 + 300

7.2.2 Corps d'enduit

La résistance mécanique du mortier (GP) performanciel doit être limitée à CS II.

Les dosages des mortiers de recette doivent être conformes au tableau 10.

Tableau 10 Dosages du corps d'enduit (maçonnerie de résistance réduite)

	Dosage en liant en kg par m ³ de sable sec (voir Annexe A)			
	Ciment CEM I ou II 32.5 ou 42.5	Chaux aérienne CL ou DL	Chaux hydraulique NHL ou NHL-Z 5 ou 3.5	Chaux Hydraulique NHL ou HL2
Mortier de liant pur				300 à 350
Mortier bâtard Dosage global en liants : 300 à 350	50 à 100	200 à 250		
	50 à 100		200 à 250	
		50 à 100	200 à 250	

L'épaisseur sera comprise entre 12 à 15 mm.

7.2.3 Finition

Deux types de finition sont possibles : à base de liants hydrauliques ou organiques.

7.2.3.1 A base de liants hydrauliques

Le mortier (CR) performanciel de finition doit avoir une résistance CS II ou I et inférieure ou égale à celle du corps d'enduit.

Les dosages des mortiers de recettes doivent être conformes au tableau 11.

L'épaisseur de la couche de finition sera de 5 à 8 mm (sauf pour un enduit tyrolien : 3 à 7 mm).

Tableau 11 Dosages du mortier de finition (maçonnerie de résistance réduite)

	Dosage en liant en kg par m ³ de sable sec (voir Annexe A)			
	Ciment CEM I ou II 32.5 ou 42.5	Chaux aérienne CL ou DL	Chaux hydraulique NHL, ou NHL-Z 5 ou 3.5	Chaux Hydraulique NHL ou HL2
Mortier de liant pur				200 à 300
Mortier bâtard Dosage global en liants : 200 à 300	50 à 100	100 à 250		
	50 à 100		100 à 200	
		50 à 100	150 à 200	

L'épaisseur totale de l'enduit ne doit pas être supérieure à 25 mm.

7.2.3.2 Finition organique

La couche de finition organique peut être réalisée avec les produits mentionnés au NF DTU 26.1 P1-2 (CGM). Elle est appliquée sur le corps d'enduit taloché fin.

8 Enduits sur béton

8.1 Préparation du support béton

Le béton doit normalement être rugueux, propre (exempt de résidus de produits de décoffrage) pour permettre une bonne adhérence de l'enduit.

Lorsque la surface du béton est lisse, les supports sont piqués, sablés ou simplement brossés ou lavés à l'eau sous haute pression, mais reçoivent alors une couche d'accrochage qui peut être un gobetis ou un enduit de dressement défini au 8.2.

Les défauts éventuels de planéité (ex. trous, reprises de banches) doivent être corrigés au préalable avec un mortier d'enduit de dressement ou un mortier de réparation du béton à base de liants hydrauliques conforme à la norme NF EN 1504-3 de classe R1 ou R2 (de classe R3 ou R4 en cas de contact avec des fers d'armature du béton).

L'utilisation d'un mortier de ragréage mince est proscrite.

Le gobetis est un constitué d'un mortier de recette ou performanciel de liants hydrauliques, avec ou sans résine d'adjonction (selon NF DTU 26.1 P1-2 — CGM), ou d'un mortier de polymère (ex. micro gobetis), en pâte prête à l'emploi.

Le dosage d'une recette de gobetis pour l'application manuelle ou par projection d'enduits multicouches ou monocouche sur béton lisse sera de 500 à 600 kg/m³ de ciment CEM I ou II de classe de résistance 42,5 ou 32,5.

8.2 Exécution d'un enduit de dressement

Les enduits de dressement sur béton sont destinés, en tant que mortiers d'interposition, à rattraper les irrégularités de surface des parois en béton et à assurer l'adhérence nécessaire à la bonne tenue de l'enduit de finition.

NOTE 1

L'enduit de dressement diffère de l'enduit de ragréage en ce sens qu'il est destiné à recouvrir intégralement, avec une certaine épaisseur, le support.

Ils peuvent servir de couche de finition ou être recouverts par les enduits de finition définis au 6.3.2 pour lesquels ils servent de couche d'accrochage.

NOTE 2

L'inaptitude de certains supports de béton brut à recevoir directement, sans préparation, un enduit de finition à base de liants hydrauliques en raison des tolérances de planéité et des difficultés fréquentes d'accrochage que présentent les bétons banchés a conduit à l'emploi de mortiers d'interposition définis comme des enduits de dressement.

L'enduit de dressement est réalisé en une couche avec un mortier performanciel (GP) CS III ou CS IV ou un mortier de recette selon le tableau 12, constitué de liants hydrauliques avec ajout d'une résine d'adjonction et/ou adjuvant définis dans la NF DTU 26.1 P1-2 (CGM).

Tableau 12 Dosages de l'enduit de dressement sur béton

Dosage en liant en kg par m ³ de sable sec (voir annexe A)	
Liants	Dosages
CEM II 32.5	500
CEM I ou II 42.5	400
NOTE Dans le cadre d'un environnement agressif (ex. milieu marin ou agricole) un ciment CEM V/A avec le label «PM-ES» peut être utilisé.	

Il est appliqué soit manuellement, soit par projection à la machine en une couche recouvrant intégralement le support.

NOTE

Le dressage et le surfacage s'effectuent à la règle et à la taloche.

L'épaisseur de l'enduit de dressement devra être comprise entre 5 et 15 mm, selon les épaisseurs de rattrapage nécessaires aux supports avec une épaisseur de recouvrement minimale de 5 mm en parties courantes.

8.3 Enduits de parement

Lorsque les irrégularités du support ne nécessitent pas d'être corrigées par un enduit de dressement, on peut réaliser un enduit de finition décorative selon le 6.3.2 (application manuelle) ou 6.4.2 (application mécanique), sous réserve du respect des prescriptions de préparation du support définies au 8.1 et notamment l'application d'un gobetis.

8.4 Enduit monocouche

Sur béton banché lisse, l'application préalable d'un gobetis selon 8.1 est obligatoire.

Le mortier (OC) d'enduit monocouche est appliqué par projection en deux passes, selon la finition décorative.

Seule la finition grattée peut être réalisée en une seule passe.

L'épaisseur minimale après finition est de 5 mm minimum et de 15 mm maximum.

9 Enduits en soubassement**9.1 Conception**

Les prescriptions particulières aux murs de soubassement concernant l'obligation des enduits sont définies dans NF DTU 20.1 P1-1.

Lorsqu'un enduit est prévu sur la face extérieure enterrée des murs de soubassement ou en fondation, le mortier d'enduit doit avoir une résistance mécanique suffisante \geq CS III et une faible capillarité W2.

Ceci exclut les mortiers de recette à forte teneur en chaux.

Le mortier d'enduit peut être de recette ou performanciel.

NOTE

Sur béton ou maçonnerie de blocs de béton, il est aussi possible d'utiliser des mortiers performancielles d'imperméabilisation prêts à gâcher, à base de liants hydrauliques silicatés, spécialement formulés pour les travaux de soubassement. Ils sont appliqués en 2 passes en épaisseur réduite de 3 à 5 mm selon la maçonnerie soignée ou courante, dont les joints doivent être préalablement remplis et arasés. Ces mortiers font l'objet de prescriptions particulières.

9.2 Exécution des enduits

Le corps d'enduit est réalisé en deux couches avec le même mortier.

L'épaisseur de chaque couche doit être comprise entre 8 et 15 mm.

L'épaisseur moyenne cumulée des deux couches doit être de 20 à 25 mm suivant les tolérances du type de support de façon à assurer en tous points un recouvrement d'au moins 15 mm.

Le temps d'attente entre les deux couches doit être supérieur à 3 jours.

L'enduit peut être appliqué manuellement ou mécaniquement.

Le dosage des mortiers de recette est de 500 à 600 kg/m³ de ciment CEM I ou CEM II de classe de résistance mécanique de 42,5 ou 32,5 pour la première couche et de 450 à 550 kg/m³ pour la deuxième couche.

NOTE

Dans le cadre d'un environnement agressif (ex. milieu marin ou agricole) un ciment CEM V/A avec le label « PM-ES » peut être utilisé.

L'enduit prévu sur les maçonneries enterrées doit être également exécuté sur une hauteur d'au moins 15 cm au dessus du sol fini extérieur, ou en tout cas jusqu'au niveau de la coupure de capillarité de la maçonnerie en sous-sol. Dans le cas d'emploi d'un mortier d'enduit monocouche (OC), il doit répondre aux exigences du 9.1 et être appliqué en 2 passes d'au moins 15 mm d'épaisseur fini.

10 Enduits sur lattis métallique

10.1 Conception

Cet article concerne l'exécution d'enduits qui ne sont pas adhérents à la paroi.

Ils sont appliqués sur un lattis métallique, fixé mécaniquement, qui constitue le support d'enduit en ménageant une ventilation par lame d'air.

Ils peuvent être appliqués avec des mortiers de recette (voir tableaux de dosages 12 et 13) ou performanciels.

NOTE 1

Le corps d'enduit réalisé en 2 couches, doit être suffisamment résistant pour assurer la rigidité du complexe treillis + enduit.

En travaux neufs, la conception générale du mur devra être conforme aux normes NF DTU correspondantes, notamment en ce qui concerne :

- le comportement mécanique et hygrothermique du mur ;
- la protection éventuelle contre l'humidité des matériaux constituant la paroi.

Dans le cas de construction à ossature en bois relevant de la norme NF DTU 31.2, l'entrepreneur doit appliquer les prescriptions du paragraphe 10.3 concernant le support de l'enduit et son accrochage.

NOTE 2

L'enduit appliqué sur lattis métallique, subit les mouvements de la structure et de son support. Etant rigide par nature, il pourra donc présenter des fissures en cas de forte déformation.

10.2 Ossature, montants verticaux

Les montants verticaux, sur lesquels le lattis métallique est fixé doivent être dimensionnés pour permettre de réserver une lame d'air.

Lorsqu'ils sont en bois, ils doivent être traités contre l'humidité et les insectes xylophages.

Lorsqu'ils sont métalliques, ils sont en aluminium d'au moins 20/10 mm ou en acier galvanisé Z 275 de 15/10 mm minimum d'épaisseur.

La fixation des montants se fait par pointes et agrafes protégées contre la corrosion selon un espacement de 30 cm avec une pénétration d'au moins 3 cm dans les montants porteurs. Leur entraxe maximale est de 60 cm.

10.3 Panneaux support d'enduit

Ils sont constitués de lattis conformes à NF DTU 26.1 P1-2 (CGM), munis d'un écran peu sensible à l'eau pour éviter l'obstruction de la lame d'air par le mortier :

- soit par un treillis soudé protégé contre la corrosion, d'un poids au moins égal à 1 200 g/m² avec une maille maximale de 40 mm x 60 mm ;
- soit par un métal déployé nervuré protégé contre la corrosion et d'un poids au moins égal à 1 400 g/m².

10.3.1 Panneaux constitués par un treillis soudé métallique avec écran

Ils sont posés à joints croisés perpendiculairement à l'ossature avec un recouvrement minimal d'une maille.

Ils sont assemblés les uns aux autres tous les 15 cm par des agrafes galvanisées.

Des renforts par bandes de treillis sans carton de 20 x 60 cm doivent être prévus en diagonale aux angles des baies. Dans les angles, les panneaux sont continus avec un retour d'au moins 25 cm, ou coupés par un joint de fractionnement selon 10.5.

10.3.2 Panneaux constitués par un métal déployé nervuré

Les nervures doivent être perpendiculaires à l'ossature et le maintien de leur emboîtement en recouvrements latéraux et bout à bout doit être assuré par des agrafes galvanisées.

Le recouvrement des panneaux bout à bout est d'au moins :

- 10 cm si la jonction se trouve entre deux appuis ;
- 5 cm si la jonction se trouve au droit d'un appui.

Le papier doit être préalablement enlevé sur la partie en recouvrement et on doit respecter l'alignement et l'emboîtement des nervures.

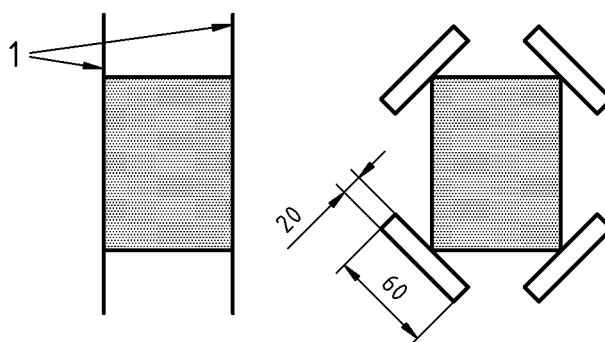
Les nervures en recouvrement doivent être maintenues par une ligature ou une agrafe à moins de 3 cm de leur extrémité.

Les panneaux se recouvrent bord à bord en emboîtant l'une dans l'autre les nervures de rive et en les maintenant par des agrafes tous les 20 cm.

Les jonctions entre panneaux ne doivent pas être alignées dans le prolongement des encadrements de baies.

Des renforts par bandes de treillis ou de lattis métalliques non nervurées de 20 x 60 cm environ sont placés obliquement sur les panneaux au droit des angles de baies.

Figure 1 Traitement aux angles des ouvertures



Légende

1 Joints apparents

10.4 Exécution des enduits

Le corps d'enduit est réalisé en deux couches avec une couche complémentaire (soit une 3^e couche) de finition décorative.

La règle de la résistance dégressive des couches (corps d'enduit et finition) s'applique.

10.4.1 Première couche

La première couche (voir dosages d'un mortier de recette tableau 13), d'environ 10 mm d'épaisseur, doit être serrée et telle que le support métallique soit complètement enrobé. Elle peut aussi être réalisée avec un mortier performanciel CSIII ou IV.

Son état de surface (griffée ou peignée) doit favoriser l'accrochage de la deuxième couche.

10.4.2 Deuxième couche

Avant l'application de la deuxième couche de même composition que la première, on humidifie la surface existante pour favoriser l'accrochage des couches.

La deuxième couche d'environ 10 mm d'épaisseur doit être serrée à la règle pour bien adhérer à la première couche.

La deuxième couche, est exécutée lorsque la première couche a effectué la majeure partie de son retrait. Le délai

d'attente nécessaire, variable selon les critères atmosphériques, ne doit jamais être inférieur à 7 jours.

10.4.3 Epaisseur

L'épaisseur moyenne du corps d'enduit est de 20 à 25 mm pour les 2 couches.

Tableau 13 Dosages du corps d'enduit sur lattis métallique

	Dosage en liant en kg par m ³ de sable sec (voir Annexe A)			
	Ciment CEM I ou II 32,5 ou 42,5	Ciment à maçonner MC 12,5 ou 22,5	Chaux hydraulique NHL, NHL-Z ou HL ; 3,5 ou 5	Chaux aérienne CL ou DL
Mortier de liant pur		350 à 450	350 à 450	
Mortier bâtard Dosage global en liants : 350 à 450	100 à 250		150 à 300 (sauf chaux HL)	
	200 à 300			100 à 150

10.4.4 Couche de finition

La couche de finition décorative, est réalisée avec un mortier (CR) de parement, ou un mortier (OC) monocouche, ou un mortier de recette (voir dosages tableau 14).

Elle est appliquée sur le corps d'enduit taloché fin en épaisseur de 5 à 8 mm.

Tableau 14 Dosages de la couche de finition sur lattis métallique

	Dosage en liant en kg par m ³ de sable sec (voir Annexe A)			
	Ciment CEM I ou II ; 32,5 ou 42,5	Ciment à maçonner MC ; 12,5 ou 22,5	Chaux hydraulique NHL, NHL-Z ou HL ; 2 ou 3,5 ou 5	Chaux aérienne CL ou DL
Mortier de liant pur		250 à 350	250 à 350	
Mortier bâtard Dosage global en liants : 250 à 350	50 à 200		100 à 300 (sauf chaux HL)	
	100 à 250			50 à 200
			150 à 250	50 à 200

Une couche de finition organique peut aussi être réalisée avec les produits mentionnés à NF DTU 26.1 P1-2 (CGM).

10.5 Joints de dilatation et de fractionnement

Ces joints sont disposés en fonction d'un calepinage de façon à respecter l'architecture de la façade.

Le support métallique doit être arrêté au droit de ces joints.

En partie courante et en fonction de la répartition des ouvertures, les joints verticaux sont distants de 4 m au maximum, et les joints horizontaux de 3 m.

Les joints sont placés de préférence dans l'alignement des ouvertures ; sinon, ils ne doivent pas être à moins de 0,50 m de celles-ci.

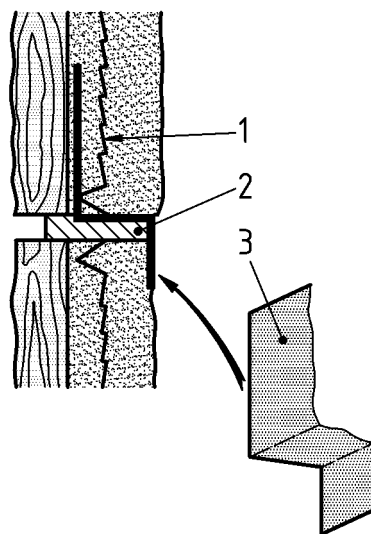
Les pointes de pignons doivent être fractionnées en réalisant un joint horizontal à leur base.

Les joints de dilatation sont pris en compte dans la détermination du fractionnement.

10.5.1 Joints horizontaux

Ils doivent être réalisés soit à l'aide d'un profilé en PVC rigide, acier galvanisé, aluminium ou tôle laquée terminée à sa partie inférieure en goutte d'eau, soit comme les joints verticaux décrits ci-après.

Figure 2 Joints horizontaux



Légende

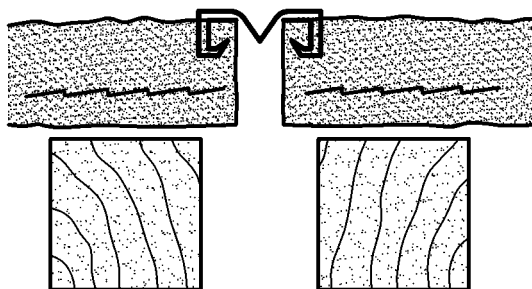
- 1 Grillage
- 2 Mousse souple
- 3 Profilé pour joints

10.5.2 Joints verticaux

Ils sont réalisés en mettant de part et d'autre un profilé.

Le joint est soit obturé par un élément préfabriqué, soit calfeutré avec un mastic élastomère selon NF DTU 44.1, soit laissé ouvert (largeur ≤ 5 mm) ou protégé par un couvre-joint.

Figure 3 Joints verticaux



10.5.3 Points singuliers

Lorsque l'enduit vient buter sur une paroi existante (retour de mur, tableau de fenêtre, ou porte...), il est nécessaire de désolidariser l'enduit et de calfeutrer le joint correspondant soit à l'aide d'un profilé rigide associé à une partie souple (mousse, PVC, caoutchouc...), soit à l'aide d'un mastic élastomère, d'au moins 6 mm de largeur.

Toute fixation extérieure doit obligatoirement s'ancrer dans le mur support.

11 Caractéristiques des enduits sur supports de maçonnerie neuve

Ces caractéristiques ne s'appliquent pas aux enduits sur maçonneries anciennes (selon l'article 12).

11.1 Planéité

Elle se mesure par la flèche prise sous la règle de 2,00 m (tableau 15) qui doit être au plus égale aux valeurs suivantes : Tableau 15 Planéité des enduits

Enduit courant	Enduit soigné	Enduit exécuté entre nus et repères
1 cm	0,5 cm	0,5 cm

11.2 Epaisseur

Les épaisseurs de l'enduit fini doivent être respectées, pour assurer notamment l'imperméabilisation des murs extérieurs et la planéité de l'enduit.

Le tableau 16 ci-dessous résume les épaisseurs courantes.

Tableau 16 Epaisseurs d'enduits d'imperméabilisation

Technique d'enduisage	Planéité de la maçonnerie	
	Soignée (1 cm / 2 m et 7 mm / 20 cm)	Courante (1,5 cm / 2 m et 10 mm / 20 cm)
monocouches (pour les 2 passes)	12 à 15 mm	15 à 18 mm
	Épaisseur minimale en tout point : 10 mm	
multicouches	20 à 25 mm	25 à 30 mm
	Épaisseur minimale en tout point : 15 mm	

Sur béton banché, l'épaisseur minimale de l'enduit de dressement ou de l'enduit monocouche est de 5 mm.

En intérieur, l'épaisseur minimale du corps d'enduit ou de l'enduit monocouche est de 6 mm.

Dans ces 2 cas les épaisseurs maximales courantes sont de 15 mm.

NOTE

Le respect des épaisseurs requises dépend de la consommation (kg/m²) du mortier d'enduit. Celle-ci est en relation avec la masse volumique du mortier frais appliqué.

Le gobetis n'étant pas appliqué régulièrement, son épaisseur n'est pas comptée dans l'épaisseur finale de l'enduit monocouches ou multicouches.

11.3 Aspect

Un enduit doit présenter un état de surface régulier. Il doit être exempt de soufflures, cloques, fissures caractérisées. Les arêtes sont sans écornures ni épaufrures. Les joints sont rectilignes.

11.4 Aplomb

Cette spécification ne s'applique qu'aux enduits soignés ou exécutés entre nus et repères.

L'enduit appliqué dans ces conditions sur des supports verticaux doit présenter une tolérance de verticalité de 1,5 cm mesurée sur 3 mètres.

11.5 Adhérence

Les enduits doivent adhérer au support de maçonnerie sauf pour les enduits désolidarisés selon l'article 10.

L'enduit adhérent ne doit pas « sonner creux » au passage d'un outil dur sur sa surface. Un son creux révèle une amorce de décollement (méthode d'évaluation non destructive).

L'adhérence de l'enduit est évaluée par le mode de rupture de l'essai en traction. Le principe de l'essai en traction est défini dans la norme NF EN 1015-12.

Sur les maçonneries résistantes, le mode de rupture est généralement cohésif dans l'épaisseur de l'enduit et caractérise une bonne adhérence de l'enduit au support.

Sur les supports ayant une résistance à l'arrachement réduite (classe Rt3), la rupture d'adhérence peut se situer en cohésion du support (rupture dans le support).

12 Enduits sur maçonnerie ancienne

12.1 Prescriptions générales

Cet article vise les travaux d'enduit exclusivement réservés à la réfection des maçonneries anciennes de moellons, pierres naturelles, briques, éventuellement enduites et hourdées avec des mortiers de résistance réduite, ou peu cohésifs.

NOTE 1

Cet article ne s'applique pas aux enduits sur les monuments historiques, sur les édifices implantés dans les sites faisant l'objet d'une protection patrimoniale au titre du code du patrimoine, du code de l'urbanisme ou du code de l'environnement et sur les bâtiments anciens patrimoniaux.

NOTE 2

Cet article ne traite pas de l'exécution d'enduits sur des supports de maçonnerie en terre crue. Cette technique d'enduisage doit être adaptée aux particularités des constructions régionales et notamment de la nature des terres (adobe, pisé, torchis, etc.).

Les enduits sont réalisés avec des mortiers d'enduit de résistance mécanique réduite \leq CS III, ou de recette selon les dosages indiqués aux paragraphes ci après.

Sur les murs intérieurs ou extérieurs présentant des traces d'humidité et sels (ex. salpêtre), l'utilisation d'un mortier d'assainissement (R) conforme à NF DTU 26.1 P1-2 (CGM) et NF EN 998-1 pour la réalisation d'un corps d'enduit se fait après curage du support.

Un enduit d'assainissement ne doit pas être recouvert d'une couche de finition présentant une perméance (μ) à la vapeur d'eau inférieure à la sienne. Les revêtements organiques d'imperméabilité, ou carrelage sont proscrits.

Les anciennes maçonneries montées au plâtre, ou au mortier de chaux et plâtre, ne doivent pas être ré-enduites avec un mortier à base de liants hydrauliques contenant des aluminates (réaction chimique expansive avec le sulfate de calcium du plâtre). Elles peuvent être rénovées selon l'article 13.

12.2 Etat et préparation du support

12.2.1 Maçonnerie enduite

Les anciens enduits friables, non cohésifs, peu résistants, non adhérents « sonnant creux », à base de plâtre, liants hydrauliques (ciments, chaux hydrauliques) ou aériens (chaux aérienne), doivent être éliminés par piquetage pour dégager la maçonnerie originelle (voir 12.2.2).

Ces maçonneries nécessitent un examen préalable du support en vue de définir le type d'enduit à appliquer et le traitement préalable du support (curage, reconstitution, rebouchage, rejointoiement, fixation d'une armature métallique de renfort).

Les joints friables sont dégarnis et la maçonnerie est humidifiée avant regarnissage des joints.

Les parties anciennes friables, pulvérulentes doivent être purgées. Le rebouchage des trous, rejointoiement des joints dégarnis est exécuté avec le même mortier que le corps d'enduit.

On incorporera avec le mortier des éléments de maçonnerie (pierre, brique, moellon) de même nature pour les rebouchages ou reconstitutions importants.

12.2.2 Maçonnerie de briques ou de moellons

Les joints friables doivent être dégarnis sur une profondeur de 2 à 5 cm selon leur état.

Joints et parements sont ensuite nettoyés et dépoussiérés (par exemple, par brossage à la brosse métallique, sablage, lavage à l'eau sous pression) et humidifiés par pulvérisation d'eau avant regarnissage.

Les briques ou moellons altérés doivent être purgés et remplacés.

12.3 Enduits exclusivement à la chaux aérienne (CL ou DL)

12.3.1 Conditions d'exécution

Cette technique est réservée à des applications spécifiques et contribue principalement aux fonctions esthétiques.

NOTE

La contribution de ce type d'enduit à l'imperméabilisation de la maçonnerie dépend de la continuité de la couche d'enduit et de son degré de carbonatation.

L'enduit est exécuté en deux ou trois couches minces. Cette technique nécessite des délais suffisants entre les couches qui peuvent varier de une à plusieurs semaines selon les conditions climatiques et l'exposition. Ces enduits ne doivent pas être exécutés en soubassements enterrés et sur une hauteur ≤ 50 cm à partir du niveau du sol en zone de rejaillissement des eaux de pluie.

Ils ne peuvent être entrepris que dans des conditions climatiques favorables (de $+ 8$ °C à $+ 30$ °C) : période ni trop sèche, ni trop humide et en dehors des périodes hivernales.

Lors de la mise en oeuvre et après coup, l'enduit doit être protégé de la pluie, du soleil et du vent (bâchage) pendant plusieurs jours. Le risque de gel doit être exclu pendant une période d'au moins 1 à 2 mois après exécution de l'enduit.

12.3.2 Sable

Le sable doit être conforme aux spécifications de la NF DTU 26.1 P1-2 (CGM), avec un taux de fines inférieur à 15 %.

NOTE

Le sable est un élément déterminant de la couleur de l'enduit. Il convient de stocker tout le sable en même temps sur le chantier car la teinte peut changer d'une livraison à l'autre.

12.3.3 Exécution en 2 ou 3 couches

12.3.3.1 Gobetis d'accrochage

Dosage pour 1 m³ de sable : 250 à 300 kg de chaux aérienne CL ou DL.

Épaisseur maximale : 10 mm.

Les irrégularités importantes du support peuvent être rattrapées par l'application en 2 passes

12.3.3.2 Corps d'enduit

Il ne sera réalisé qu'après un délai de séchage du gobetis variable de deux à plusieurs semaines selon les conditions climatiques et l'exécution.

Dosage pour 1 m³ de sable : 200 à 250 kg de chaux aérienne CL ou DL

Épaisseur maximale : 10 mm.

Ce corps d'enduit peut être traité en enduit de finition après un délai de durcissement d'au moins 2 semaines.

12.3.3.3 Couche de finition

Cette couche a un rôle essentiellement esthétique.

Elle doit couvrir sans surcharge avec une épaisseur de 5 mm environ.

Dosage pour 1 m³ de sable : 150 à 250 kg de chaux aérienne CL ou DL

12.4 Enduits exclusivement à la chaux hydraulique (NHL, NHL Z ou HL)

12.4.1 Conditions d'exécution

Humidifier le support entre chaque couche.

Éviter l'exécution en période hivernale. Conditions climatiques normales $+ 8$ °C à $+ 30$ °C.

Protéger (bâchage) de la pluie et du vent pendant au minimum 24 heures.

12.4.2 Sable

Il doit être conforme à la NF DTU 26.1 P1-2 (CGM).

12.4.3 Exécution en deux ou trois couches

12.4.3.1 Gobetis

Dosage pour 1 m³ de sable : 400 à 450 kg de chaux hydraulique NHL, NHL Z ou HL.

Epaisseur : 5 à 8 mm.

Durée de séchage, avant réalisation du corps d'enduit : 2 jours minimum.

Ce gobetis n'est pas nécessaire en cas d'application par projection mécanique du corps d'enduit.

12.4.3.2 Corps d'enduit

Dosage pour 1 m³ de sable : 300 à 350 kg de chaux hydraulique.

Epaisseur moyenne : 15 mm à 20 mm, y compris gobetis.

Durée de séchage avant finition : 7 jours minimum par temps chaud et sec. Il doit être rallongé par temps frais et humide.

12.4.3.3 Couche de finition

Cette couche peut être réalisée avec un mortier de parement (CR), prêt à gâcher, compatible conforme aux prescriptions générales de l'article 4.1 ou avec un mortier de recette dosé pour 1 m³ de sable : 250 à 300 kg de chaux hydraulique NHL, NHL Z ou HL.

Epaisseur : 5 à 7 mm.

12.5 Enduits bâtards

La réalisation d'enduit en plusieurs couches sur maçonnerie ancienne peut être aussi exécutée avec des mortiers de recette par mélange « bâtard » de liants hydrauliques et/ou aériens.

12.5.1 Dosages

Les enduits sont réalisés avec des mortiers compatibles avec le support. Leur résistance mécanique, leur adhérence et leur perméance sont les principaux paramètres à prendre en compte. Ces enduits sont habituellement exécutés au moyen de mortiers de chantier, réalisés en 2 ou 3 couches successives. Ils peuvent également être réalisés avec des mortiers d'enduit performantiel de résistance mécanique réduite inférieure ou égale à CS III prêts à gâcher ou de recette à condition que soient respectées les préconisations ci-dessus. Le dosage en liant devra aller décroissant du gobetis à la couche de finition.

Les dosages des mortiers de recette doivent être conformes aux valeurs données dans le tableau 17.

Tableau 17 Dosages des mortiers bâtards sur maçonnerie ancienne

	Dosage en liant en kg par m ³ de sable sec (voir Annexe A)			
	Ciment CEM I ou II 32.5 ou 42.5	Chaux hydraulique NHL, NHL-Z 2, 3.5 ou 5	Chaux aérienne CL ou DL	Ciment prompt naturel
Gobetis				
Mélange de liants Dosage global : 350 à 400	150 à 300		100 à 250	
			100 à 250	100 à 200
	50 à 200	150 à 300		
		200 à 300		100 à 200
Corps d'enduit				
Mélange de liants Dosage global : 200 à 350	50 à 200		100 à 250	
	50 à 100	150 à 250		
		150 à 250 (sauf NHL 2)	100 à 150	
		200 à 250		50 à 150
			200 à 250	50 à 150
Finition				
Mélange de liants Dosage global : 200 à 300	50 à 150		100 à 250	
	50 à 100	150 à 200		
		100 à 150 (sauf NHL 2)	100 à 150	
		150 à 200		50 à 100
			100 à 150	50 à 100

NOTE

Pour la réalisation d'un gobetis à durcissement rapide il est possible d'utiliser un mortier de recette selon les dosages de liants hydrauliques du tableau 10 (gobetis sur maçonnerie de résistance à l'arrachement réduite).

À l'intérieur des fourchettes de dosage du tableau 17, le choix se fera, à partir de l'expérience et des particularités locales selon :

- la résistance du support ;
- les conditions de température ;
- les délais nécessaires entre couches ;
- les classes de résistances nominales des liants ;
- la qualité du sable ;
- l'aspect final recherché.

12.5.2 Exécution

La réalisation par projection mécanique en deux couches (corps d'enduit et couche de finition) peut être effectuée avec les dosages indiqués dans le tableau 17. L'incorporation d'additifs peut être nécessaire pour améliorer la rhéologie et permettre le passage en machine du mortier frais.

Le délai d'exécution de différentes couches avec un mortier de ciment prompt naturel et de chaux doit être supérieur à 48 heures.

Les autres conditions d'exécution des enduits selon les articles précédents s'appliquent.

12.6 Enduits à pierres vues

La maçonnerie est d'abord rejointoyée avec le mortier de finition selon 6.3.2 (application manuelle) ou 6.4.2 (application par projection) avec un mortier de recette, ou performanciel (CR) ou (OC).

Les joints largement bourrés sont arasés à fleur de pierre. Il faut remplir les creux et faire disparaître dans l'enduit les pierres en retrait.

Pour l'application en forte épaisseur (supérieure à 2 cm) dans les joints profonds, procéder par passes successives.

La réalisation d'enduit à pierres vues sur ancienne maçonnerie de pierres ou moellons ne peut se faire qu'après vérification de la non gélivité et non porosité des matériaux dégagés.

13 Enduit au mortier de plâtre et chaux aérienne

13.1 Conception

La technique décrite ci-dessous vise essentiellement la rénovation des façades anciennes montées et enduites avec du plâtre.

L'exécution d'enduit à base de plâtre pur sur maçonnerie extérieure neuve n'est pas admise.

NOTE 1

La diversité des façades anciennes montées ou enduites au plâtre distingue différents types d'enduits existants dont les compositions en plâtre, en chaux aérienne et en sable sont variables.

Compte tenu des propriétés physiques du sulfate de calcium vis à vis de sa solubilité à l'eau, ces enduits ne doivent être exécutés que sur des façades, murs ou héberges protégées par des dispositifs architecturaux adaptés pour éviter le ruissellement des eaux.

Les reprises partielles d'enduit de façade peuvent être exécutées suivant les techniques conformes aux règles énoncées aux articles précédents.

NOTE 2

La conformité à NF DTU 42.1, implique la mise en oeuvre de système à perméabilité à la vapeur d'eau : $V_2 > 55 \text{ g/m}^2/\text{j}$.

En cas d'élimination totale d'un enduit au plâtre, le nouvel enduit sera réalisé avec un mortier de liants sans aluminates.

13.2 Protection de l'enduit contre le ruissellement

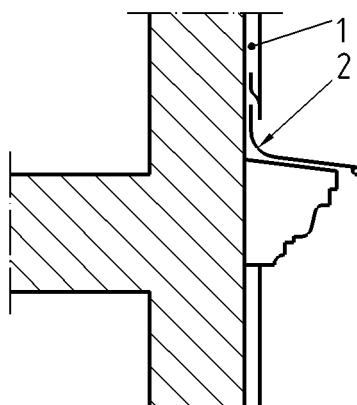
La réalisation d'enduit sur des surfaces horizontales ou inclinées est proscrite.

La tranche supérieure de l'enduit doit toujours être protégée. Les têtes de mur, appuis d'ouverture doivent être protégées par un débord de toiture, des chaperons, bavettes ou corniches, etc. munies d'un dispositif (ex. goutte d'eau) pour écarter l'eau de pluie.

La façade doit être recoupée dans sa hauteur à chaque niveau de plancher par un bandeau recouvert de zinc muni d'une goutte d'eau. La pente de ce bandeau doit être importante (au moins 15 %) et tournée vers l'extérieur pour éviter les rejaillissements d'eau vers la façade.

Le bandeau courant doit être exécuté dans le même matériau que le corps d'enduit.

Figure 4 Exemple de bavette en zinc afin de protéger un bandeau neuf ou un bandeau ancien à conserver



Légende

- 1 Enduit
- 2 Bavette en zinc

Pour éviter la conséquence de rejaillissement en pied de mur, à défaut d'assise en pierres ou briques, les soubassements doivent être réalisés en pied de mur avec un mortier de liants hydrauliques, peu capillaire.

13.3 Recette du mortier plâtre et chaux aérienne

La réalisation d'enduit à base de mortier de chaux et de plâtre est faite avec un mortier de recette selon le dosage du tableau 18, mélangé sur le chantier ou en usine (mortier industriel).

Tableau 18 Dosage du mortier plâtre et chaux

Chaux aérienne	Plâtre gros	Sable	Eau propre
1 volume	3 volumes	2 volumes	2, 5 volumes

La chaux aérienne, le plâtre et le sable à utiliser sont définis dans NF DTU 26.1 P1-2.

Le mélange des liants et sables doit être effectué à sec, avant gâchage avec l'eau.

NOTE

Une réfection d'un enduit à l'existant peut conduire à adapter les dosages, notamment par la teneur en sable.

13.4 Etat et préparation des supports

Les prescriptions relatives aux supports en maçonnerie ancienne, (cf. 12.2) sont applicables.

Les éléments en bois sains feront l'objet d'un traitement de protection avant la mise en oeuvre d'un enduit sur treillis métallique (selon 10.3) en recouvrement.

13.4.1 Reprises de maçonnerie

Elles doivent être effectuées avec des matériaux de même nature que la maçonnerie existante et montées au mortier de plâtre et chaux aérienne, y compris dans les tableaux et corniches.

13.4.2 Renformis

Lorsque le renformis ne dépasse pas 5 cm, il doit être exécuté en mortier de plâtre et chaux aérienne.

13.4.3 Fers

Ils doivent être dégagés, mis à nu, brossés avant d'être passivés.

13.4.4 Maçonnerie hétérogène

Lorsque des supports de natures différentes sont juxtaposés, un grillage ou treillis selon la NF DTU 26.1 P1-2, formant armature devra être appliqué à chaque jonction en débordant de part et d'autre d'au moins 15 cm et fixé au support au moyen de clous, agrafes ou crochets galvanisés ou en laiton.

13.5 Exécution de l'enduit

Les prescriptions générales définies à l'article 4 s'appliquent à l'exécution des enduits de mortier plâtre et chaux aérienne.

La mise en oeuvre des mortiers de plâtre et chaux aérienne s'effectue exclusivement par application manuelle. La projection mécanique (pompe à plâtre) est interdite.

L'application préalable d'un gobetis sur maçonnerie hourdée ou présentant des traces de plâtre, est proscrite.

L'application se fait en plusieurs passes. Chaque passe doit être recoupée d'une manière suffisamment grossière (avec une berthelée ou autre outil adapté) avant l'application de la suivante pour en faciliter l'accrochage.

Après les travaux de reprise et réparation décrits ci-dessus, l'application du mortier plâtre et chaux sera effectuée sur une épaisseur moyenne comprise entre 3 et 5 cm.

Pour une épaisseur jusqu'à 3 cm, peut normalement être exécuté en une passe.

Pour des épaisseurs de plus de 3 cm, il convient d'effectuer des passes successives de 2 cm dans un temps suffisamment rapproché pour constituer une couche homogène.

13.6 Finition

La dernière passe doit être coupée ou grattée pour donner l'aspect de finition.

Les finitions « jeté-truelle » ou « feutrée » sont proscrites.

Un badigeon selon l'annexe B, peut être appliqué après séchage de l'enduit.

Dans le cas de travaux de ravalement avec des reprises partielles d'enduit à exécuter au mortier plâtre-chaux aérienne, les travaux se feront selon la norme NF DTU 42.1. Il est impératif de vérifier le parfait séchage (au moins un mois) de l'enduit selon les conditions climatiques avant tout recouvrement avec un revêtement hydrofuge ou filmogène compatible (micro poreux) selon le NF DTU 59.1.

Annexe A (informative) Foisonnement des sables

Les volumes indiqués dans les tableaux de dosages des mortiers de recettes pour les sables, supposent qu'ils sont à l'état sec. Or, dans la plupart des cas, les sables sur chantier sont plus ou moins humides ; il en résulte que leur volume est à majorer par suite du foisonnement qu'entraîne la présence de l'eau.

Ce foisonnement peut atteindre des valeurs relativement importantes et, si l'on ne tient pas compte de l'humidité du sable, l'enduit est surdosé en liants.

Le foisonnement est fonction du degré de finesse du sable et de sa teneur en eau.

Des études réalisées faites au CEBTP ont donné des précisions à ce sujet, en particulier le foisonnement des sables usuels à béton 0/4 mm en fonction de leur module de finesse jusqu'à une teneur en eau de 12 %.

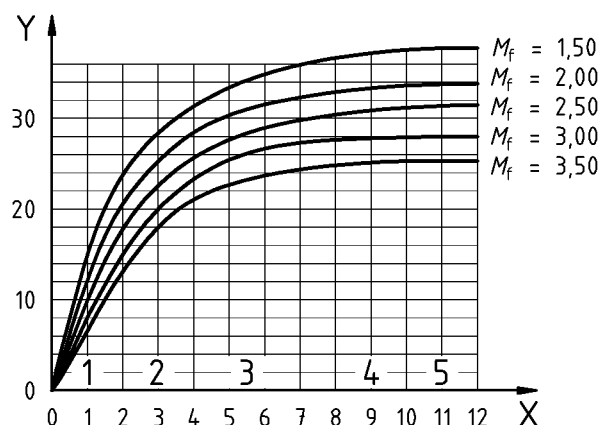
Les sables fins présentant une surface spécifique beaucoup plus grande que les sables grossiers, il en résulte que leur foisonnement est beaucoup plus important.

Le foisonnement du sable de granularité habituelle 0/4 mm a été étudié en faisant varier le degré de finesse de ce sable en le composant à partir des sables élémentaires en proportions diverses.

Pour ces divers degrés de finesse, c'est le module de finesse qui a été pris comme paramètre.

Les résultats sont représentés sur la figure A.1.

Figure A.1 Foisonnement des sables 0/4 en fonction de la teneur en eau et du module de finesse



Légende

- X Teneur en eau
- Y Coefficient de foisonnement (%)
- 1 Sec
- 2 Humide
- 3 Très humide
- 4 Saturé égoutté

Il est à remarquer que, pour ces sables, le module de finesse le plus usuel est en général de l'ordre de 2,5 à 3,0 et que leur humidité est souvent de 3 à 6 % ; on peut en conclure que, sauf étude plus détaillée du problème, on peut, en première et grossière approximation, considérer qu'il faut prendre en compte un coefficient de foisonnement de + 25 %.

Autrement dit, pour un volume apparent de sable sec de 400 litres, il faut prévoir 500 litres.

Le tableau A.1, donne les corrections à faire pour des dosages au seau ou à la brouette en fonction de l'humidité du sable pour un module de finesse de celui-ci de 2,5.

Tableau A.1 Foisonnement des sables pour un module de finesse de 2,50, moyenne constante

	Sable très sec	Sable sec	Sable humide	Sable très humide	Sable saturé
Pour un seau de 10 litres	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %
Pour une brouette de 60 litres	57 litres	54 litres	51 litres	48 litres	45 litres
Pour deux brouettes de 60 litres soit 120 litres	115 litres	105 litres	100 litres	95 litres	90 litres

Annexe B (informative) Badigeons à la chaux aérienne (CL ou DL) ou hydraulique (HL ou NHL)

B.1 Généralités

Les badigeons à la chaux sont réalisés sur des supports enduits, lissés ou grésés, frottés ou décoratifs.

NOTE 1

Les badigeons ne doivent pas être confondus avec les peintures minérales à la chaux définies par le FD T30-808 et mises en oeuvres selon la norme NF DTU 59.1.

Les badigeons peuvent être préparés sur le chantier ou être commercialisés sous forme de produit en pâte prêt à

l'emploi, ou en poudre, prête à gâcher.

NOTE 2

Les badigeons peuvent avoir un effet curatif de masquage sur des enduits micro-fissurés ou faïencés, et rattraper des défauts d'aspect (dus au gâchage, plan d'échafaudage, mauvaise dispersion des colorants) des mortiers d'enduit préparés sur le chantier.

Ils sont réalisés en deux ou trois couches sur un enduit dressé et/ou lissé ou grésé.

B.2 Préparation du support

Les badigeons s'appliquent sur des fonds solides, propres et non farineux. Ils ne peuvent trouver leur adhérence sur des enduits hydrofugés ou contenant des imperméabilisants et sur les peintures organiques (à base de polymères ou résines).

Les badigeons sont exécutés deux à quatre heures après la dernière passe de finition d'enduit. Dans ce cas ils sont appelés « à la fresque ».

Passé ce délai, ils ne pourront être appliqués avant complète siccité du support. Dans ce cas, les badigeons sont dits « à sec ». L'humidification du support avant chaque couche est nécessaire en période sèche, très ensoleillée ou ventée, et sur un fond très absorbant.

B.3 Dosage du mélange

Selon la transparence ou l'opacité souhaitée, le dosage variera de 1 volume de chaux pour 1 volume d'eau, à 1 volume de chaux pour 5 volumes d'eau.

La dilution de résine d'adjonction dans l'eau du mélange réduit le farinage du badigeon sec.

Le poids des pigments ne pourra jamais excéder 10 % du poids de liant sec pour les oxydes et 25 % pour les terres.

Pour les additifs utilisables, il y a lieu de se reporter à NF DTU 26.1 P1-2.

B.4 Application

Dans un récipient adapté aux quantités à préparer, le mélange doit être remué fréquemment pour éviter la décantation.

Ils s'appliquent à la brosse pour assurer une bonne adhérence, par couches croisées pour garantir un bon aspect.

Les délais d'application entre couches varient selon les conditions climatiques et la nature du support. Ils sont généralement de 6 à 24 heures.

La durée pratique d'utilisation (DPU) du mélange de chaux hydraulique est généralement inférieure à 6 heures. Pour la chaux aérienne la DPU est de quelques jours.

Liste des documents référencés

#1 - NF DTU 26.1 P1-2 (avril 2008) : Travaux de bâtiment - Travaux d'enduits de mortiers - Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux (Indice de classement : P15-201-1-2)

#2 - NF DTU 26.1 P2 (avril 2008) : Travaux de bâtiment - Travaux d'enduits de mortiers - Partie 2 : Cahier des clauses spéciales (Indice de classement : P15-201-2)

#3 - NF DTU 20.1 P1-1 (octobre 2008) : Travaux de bâtiment - Ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types (Indice de classement : P10-202-1-1)

#4 - NF DTU 42.1 P1-1 (novembre 2007) : Travaux de bâtiment - Réfection de façades en service par revêtements d'imperméabilité à base de polymères - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques (Indice de classement : P84-404-1-1)

#5 - DTU 59.1 (NF P74-201-1) (octobre 1994) : Peinture - Travaux de peinture des bâtiments - Partie 1 : Cahier des clauses techniques + Amendement A1 (octobre 2000) (Indice de classement : P74-201-1)

#6 - DTU 44.1 (NF P85-210-1) (février 2002) : Travaux de bâtiment - Étanchéité des joints de façade par mise en oeuvre de mastics - Partie 1 : Cahier des clauses techniques (Indice de classement : P85-210-1)

Liste des figures

Figure 1 Traitement aux angles des ouvertures

Figure 2 Joints horizontaux

Figure 3 Joints verticaux

Figure 4 Exemple de bavette en zinc afin de protéger un bandeau neuf ou un bandeau ancien à conserver

Figure A.1 Foisonnement des sables 0/4 en fonction de la teneur en eau et du module de finesse

Liste des tableaux

Tableau 1 Types de mortiers selon leur conception et fabrication

Tableau 2 Abréviations des types de mortiers d'enduit

Tableau 3 Application d'un gobetis selon l'état des supports de maçonnerie

Tableau 4 Dosages des gobetis

Tableau 5 Dosages du corps d'enduit (application manuelle)

Tableau 6 Dosages de la couche de finition (application manuelle)

Tableau 7 Dosages du corps d'enduit (projection mécanique)

Tableau 8 Dosages de la couche de finition (projection mécanique)

Tableau 9 Dosages du gobetis sur maçonnerie de résistance réduite

Tableau 10 Dosages du corps d'enduit (maçonnerie de résistance réduite)

Tableau 11 Dosages du mortier de finition (maçonnerie de résistance réduite)

Tableau 12 Dosages de l'enduit de dressement sur béton

Tableau 13 Dosages du corps d'enduit sur lattis métallique

Tableau 14 Dosages de la couche de finition sur lattis métallique

Tableau 15 Planéité des enduits

Tableau 16 Epaisseurs d'enduits d'imperméabilisation

Tableau 17 Dosages des mortiers bâtards sur maçonnerie ancienne

Tableau 18 Dosage du mortier plâtre et chaux

Tableau A.1 Foisonnement des sables pour un module de finesse de 2,50, moyenne constante