

Edition française

Techniques de bâtiment – Revêtements extérieurs de façades composites pour isolation thermique par enduits minces de peinture – Partie 1-1 : Cahier des charges techniques

Building techniques – Composite external façade coatings for thermal insulation with thin paint render – Part 1-1: General technical specification

La norme susvisée est réservée aux utilisateurs des produits conformes aux présentes règles, telles que pratiquées par les divers industriels ou enseignes de vente concernées, et qui peut aussi avoir valeur de référentiel pour les prescripteurs, utilisateurs finaux, ou fournisseurs de services liés à la fabrication, à la commercialisation, et/ou à l'emploi ou l'usage desdits produits.

Le document, à caractère strictement privé, prend effet à la date indiquée. Il reproduit ci-dessous le logo des organisations enregistrées par l'éditeur du document ayant demandé à s'en servir de référentiel.

Ce document ne saurait être confondu avec un document élaboré sous le contrôle de l'AFNOR et homologué par cette dernière.

Il définit les préconisations générales d'emploi de produits permettant l'exécution de travaux de protection des façades de bâtiment au moyen de systèmes composites d'isolation thermique extérieurs par enduits minces de peinture pour la réalisation de murs-manteaux.

A la date d'établissement du document, il n'existe pas de normes française, européenne ou internationale, traitant spécifiquement du même sujet.

Sous sa forme actuelle, la présente édition correspond à la première version du document*.

- *Ce document est ainsi le dixième (partie 1-1) d'une série de normes paraissant progressivement pour remplacer les normes codifiées NS PC puis NS P, annulées afin de renforcer leur caractère privé
- Concepts-clés : bâtiment, façade, revêtement extérieur de façades, revêtement de protection, protection des façades, mur-manteau, isolation thermique par l'extérieur, support, enduit mince, enduit de peinture, conditions d'emploi, cahier des charges, essais, contrôle de réception

Document technique d'emploi

RM/YD



***document amendé 01/03/14**

**NP DTE 010-1-1*
janvier 2014**

document élaboré par un groupe industriel fabricant de produits de peinture de construction et de décoration,
édité par son Centre de recherche et d'expertise pour chaque organisation concernée
ICT chemin de la Buzine 13011 MARSEILLE - FRANCE

Liste des experts ayant participé à l'élaboration de la présente norme privée

Animateur /Rédacteur: M. Roger MICHEL

MM. Joseph BIDOLET
Grégory BROCHARD
Pierre PRETI
Jean-Christophe PUJOL
Philippe TOUTAIN

Avertissement

Le présent document constitue une norme « privée » selon la définition de l'Organisation internationale de normalisation ISO, qui considère comme telle toute norme élaborée par une entité ne relevant pas des pouvoirs publics, i.e. une norme non établie par une organisation à activités normatives « formelles » adhérant à la fédération mondiale des organismes nationaux de normalisation qu'elle réunit (cf. ISO Normes internationales et normes privées – 2010). En particulier, il ne s'agit pas d'un texte entrant dans le champ du système français de normalisation conformément à la mission confiée par l'Etat à l'Association française de normalisation pour orienter et coordonner l'élaboration des normes nationales et la participation à l'élaboration des normes européennes et internationales.

Ce document est le dixième (partie 1-1) d'une série de normes privées spécifique des produits de peinture et connexes fabriqués par un groupe industriel aux fins d'améliorer si possible leur niveau de qualité et leurs conditions d'emploi ou d'usage au-delà des critères définis par les règles consensuelles issus notamment de la normalisation formelle d'intérêt général.

*Il s'ensuit que les informations délivrées ici ainsi que leur présentation sont la propriété intellectuelle de l'éditeur **iCt** mandaté par ce groupe, sachant que l'utilisation du document n'en est pas moins ouverte à d'autres industriels ou fournisseurs de produits ou services, similaires ou non, s'ils demandent à participer au référentiel correspondant, ce qui implique qu'ils attestent de leur prise en charge des engagements consécutifs à son application.*

Sommaire	Page
0 Préambule	5
1 Domaine d'utilisation	5
2 Références normatives et connexes	7
3 Terminologie	8
4 Matériaux	11
5 Dispositions générales	11
6 Reconnaissance du support	11
7 Préparation du support	12
8 Utilisation des systèmes de revêtement	15
9 Essais et vérifications de réception	23
Annexe A (normative) Adhérence du produit de collage	24
Annexe B (normative) Résistance des chevilles de fixation mécanique	25
Annexe C (informatif) Entretien et rénovation	27
Bibliographie	29

0 Préambule

Le présent document, à valeur de cahier des charges techniques (CCT), a pour objet de définir les préconisations générales d'emploi de produits permettant l'exécution de travaux de protection d'ouvrages de construction immobilière au moyen de revêtements de façades se désignant comme des Systèmes Composites d'Isolation Thermique Extérieure (« ETICS », de l'acronyme obtenu à partir de la même expression en anglais : « External Thermal Insulation Composite Systems »). Les revêtements visés qui sont des ETICS par enduit mince de peinture relèvent de la technique globale dite du « mur-manteau », une terminologie qui exprime bien l'objet de cette technique qui vise à protéger les ouvrages de construction contre les intempéries et en particulier contre les variations de température extérieure.

Les spécifications du présent document concernent l'une des techniques les plus couramment pratiquées consistant à réaliser un revêtement sous forme d'enduit mince intégrant un isolant à base de polystyrène « PSE » ou de laine minérale « LM » en éléments manufacturés solidement fixés au mur-support de façade, celle-ci remplaçable aujourd'hui par du béton cellulaire allégé dit 'multipores' « MP », où l'enduit lui-même est réalisé avec des produits de construction organiques et/ou hydrauliques/minéraux de la famille des peintures.

NOTE : Ces spécifications ne sont pas présentées comme celles du seul document existant à vocation professionnelle élargie traitant du même sujet : le Cahier CSTB 3035 dit aussi « CPT enduit »[1], lequel ne constitue pas ici un référentiel. Mais les spécifications données dans la présente norme ne sont pas en contradiction avec celles de ce cahier spécifique des systèmes avec isolant en polystyrène expansé « PSE » mis en œuvre sur des supports en maçonnerie.

1 Domaine d'utilisation

La présente norme s'applique par référence à la norme NP DTB 001.

Ce n'est pas une norme publique. Elle constitue un référentiel privé mis à disposition de ses interlocuteurs contractuels et/ou concernés, par un groupe industriel, fabricant et/ou commercialisant des produits de construction et de décoration de la famille des peintures et connexes, pour faciliter les relations commerciales qui s'y rapportent. Ce référentiel peut être utilisé par d'autres organisations qui en font la demande (cf. Avertissement). Il est le dixième d'une série traitant des spécificités de ces relations d'ordre économique, technique, ou social.

Sinon, cette norme traite des systèmes de revêtement suivants, qui se répartissent en deux catégories selon leur mode d'incorporation, et qui doivent être conformes aux spécifications de la norme NP DTE 010-1-2 :

- systèmes collés :
 - soit uniquement collés, en plein (sur toute la surface), ou partiellement par boudins et/ou par plots,
 - soit collés avec des fixations complémentaires permettant d'assurer la stabilité de l'isolant pendant la prise de la colle ou de contribuer à celle-ci en cas d'incendie, ou de séisme, ou encore d'assurer un maintien provisoire en cas de décollement pour éviter le risque de chute ;
- systèmes fixés mécaniquement :
 - soit uniquement par fixations mécaniques,
 - soit avec fixations mécaniques complétées par une colle permettant pour l'essentiel d'assurer la planéité de l'isolation interposée (calage).

ATTENTION : LES SYSTEMES VISES SONT ICI (CF. ARTICLE 3) DES PRODUITS DE CONSTRUCTION LIVRES PAR LE FOURNISSEUR, SOUS FORME DE SYSTEMES COMPLETS EN KIT A PLUSIEURS COMPOSANTS, EXCLUSIVEMENT A DES ENTREPRENEURS DE BATIMENT OU GENIE CIVIL, ET POUR ETRE MIS EN ŒUVRE SANS MODIFICATION. ILS NE SONT PAS DESTINES A LA VENTE AU CONSOMMATEUR. A CET EGARD, ILS NE NECESSITENT PAS D'AUTRE DECLARATION ENVIRONNEMENTALE QU'UNE FDES ENREGISTRABLE SUR LA BASE INIES DU CSTB EN APPLICATION DU DECRET N° 2013-1264 DU 23 DECEMBRE 2013 (CF. NP DTE 010-1-2, ANNEXE C).

Ce document concerne les surfaces planes verticales de tout type d'ouvrage dont la paroi externe est constituée de l'un des matériaux suivants pour supporter le revêtement :

- béton brut de granulats courants ou légers en parois banchées ou panneaux préfabriqués,
- béton ou éléments de maçonnerie enduits au mortier de liant hydraulique (ou à base de plâtre sur maçonneries anciennes, cf. ETAG 004 § 7.2.2, NOTE 3 et 4 ainsi que le § 7.2 ci -après),
- béton cellulaire autoclavé, maçonneries de parement (i. e. d'éléments non enduits),
- bois et panneaux dérivés du bois pour façades ossature bois (sous réserve de n'utiliser que des isolants LM, A2-s3,d0, incombustibles, tel que prescrit par la réglementation de sécurité en cas d'incendie, cf. IT 249) [2.1], et dans les conditions prescrites par les Recommandations professionnelles RAGE 2012 (pare-vapeur de valeur Sd supérieure ou égale à 90m en face intérieure de la paroi).

NOTE 1 : S'agissant de revêtir des surfaces planes, il est précisé qu'une paroi peut être considérée comme telle lorsqu'elle permet d'adapter l'isolant au support sans variation importante de son épaisseur, et d'appliquer normalement l'enduit sur celui-ci (cas des surfaces cylindriques à grand rayon). Il existe aussi des isolants PSE préformés permettant de s'adapter à des surfaces présentant des modénatures (e. g. bossages).

Ces supports sont caractéristiques de techniques couramment pratiquées pour les ouvrages neufs, et qui sont bien adaptées aux revêtements à mettre en œuvre, mais les supports de ce type qui se rencontrent aussi sur ouvrages anciens sont également visés. Ils peuvent alors avoir été recouverts d'une finition organique ou d'un carrelage collé ou scellé en petits éléments de pâte de verre ou de céramique. La taille maximale de ces éléments ne doit pas toutefois dépasser 7,5 cm x 7,5 cm.

NOTE 2 : Les ouvrages neufs relèvent des spécifications en vigueur les concernant (cf. Bibliographie). Pour les ouvrages anciens, se reporter à la préparation des supports correspondants (cf. § 7.2).

NOTE 3 : Les maçonneries d'éléments peuvent être montées avec du mortier et/ou de la colle. Elles peuvent incorporer une ossature (e. g. pans de fer, ou pans de bois).

NOTE 4 : S'agissant d'ouvrages anciens, et notamment de façades parisiennes en maçonnerie ancienne enduite aux mortiers de résistance réduite tel qu'à base de plâtre, très souvent considérées comme à caractère patrimonial, il est indispensable de se reporter au Guide national « ENRABF » [2.2] pour déterminer les supports pouvant recevoir un ETICS avec l'autorisation de travaux indispensables de l'Architecte des Bâtiments de France concerné.

NOTE 5 : Les supports non cités ne sont pas visés par le présent document,

Le présent document concerne également les surfaces extérieures d'allure horizontale (soffite) protégées de la pluie et se raccordant aux murs de façades.

Il ne s'applique pas :

- aux revêtements de parois faisant avec la verticale un angle supérieur à 5°,
- aux revêtements de teinte foncée, ayant un coefficient d'absorption solaire supérieur à 0,7 (indice de luminance lumineuse $Y < 35\%$), ou 0,5 ($Y < 57\%$) en montagne et au-dessus de 1300 m d'altitude, ainsi qu'aux revêtements non chargés et/ou non pigmentés dits « incolores »,
- aux revêtements juxtaposant sans joint de fractionnement des teintes dont la différence de coefficient d'absorption est supérieure à 0,2 (indices Y différant de plus de 22 %).

NOTE 6 : De façon générale, on a constaté que les revêtements ayant un indice de luminance $Y \geq 35\%$ présentent un coefficient d'absorption solaire $\leq 0,7$, ce qui est indispensable à la durabilité des revêtements visés. Cette relation, empirique, justifie aussi les autres valeurs citées. Certains pigments spéciaux transparents aux IR lointains permettent de s'affranchir de ces contraintes dans la plupart des cas.

- aux parois en contact avec l'humidité (exemple : murs de soutènement) ou exposées aux remontées capillaires.

Il s'applique, dans toutes les zones climatiques ou naturelles françaises y compris en climat tropical, d'abord aux constructions courantes à base rectangulaire d'une hauteur ≤ 30 m (bâtiments à usage d'habitation ou de

bureaux), mais aussi à d'autres plus hautes ou de forme complexe tant qu'elles répondent aux modèles des Règles générales NV 65 (DTU P 06-002) / Eurocodes 1 sachant qu'il ne vise pas :

- les parois à revêtir qui ne seraient pas au moins de type I selon NF DTU 20.1 lorsqu'elles sont en maçonnerie, ou au minimum à parement ordinaire selon NF P 18-210 (DTU 23.1) (sauf s'il s'agit de façades abritées de hauteur ≤ 28 m, ramenée à ≤ 6 m en façades non abritées, et qui ne sont pas en bord de mer, soit à plus de 6 km environ de la côte).
- les façades non abritées, au sens de NF DTU 20.1 P3, d'une hauteur ≥ 100 m, ou ≥ 50 m pour les édifices en bord de mer, et par conséquent les immeubles d'une hauteur ≥ 100 m.

NOTE 7 : Ce domaine d'application couvre ainsi les départements de la Guadeloupe, de la Martinique, de la Guyane et de la Réunion (de même que, par analogie climatique, les territoires français d'outre-mer).

Dans les mêmes conditions, le présent document peut servir de référence pour des travaux exécutés sur ouvrages de génie civil compatibles.

NOTE 8 : Concernant l'entretien des revêtements après réception des travaux, se reporter à l'Annexe C.

Il s'applique enfin pour l'exécution d'ETICS en surisolation de systèmes existants par enduit à isolant en polystyrène expansé (PSE), auquel cas il doit être tenu compte des spécifications particulières du § 8.6 ci-après.

2 Références normatives et connexes

Les documents de référence suivants sont indispensables à l'application de la présente norme. S'agissant de références non datées, c'est la dernière édition du document qui s'applique (avec ses éventuels amendements).

NP DTE 010-1-2 *Travaux de bâtiment – Revêtements d'isolation thermique extérieure de façades par systèmes d'enduits composites – Partie 1-2 : Cahier des charges produits*

NP DTE 010-2 *Travaux de bâtiment – Revêtements d'isolation thermique extérieure de façades par systèmes d'enduits composites – Partie 2 : Cahier des charges contractuelles*

NF DTU 20.1 P3 *Travaux de bâtiment – Ouvrages en maçonneries de petits éléments – Parois et murs – Partie 3 : Guide pour le choix des types de murs de façades en fonction du site (indice de classement P 10-202-3)*

NF P 18-210 (DTU 23.1) *Travaux de bâtiment – Murs en béton banché*

NF DTU 26.1 *Travaux de bâtiment – Travaux d'enduits de mortiers (indice de classement : P 15-201)*

NF DTU 42.1 *Travaux de bâtiment – Réfection de façades en service par revêtements d'imperméabilité à base de polymères (indice de classement : P 84-404)*

NF DTU 59.1 *Travaux de bâtiment – Revêtements de peinture en feuil mince, semi-épais, ou épais (indice de classement : P 74-201)*

NF P 85-210 *Travaux de bâtiment – Etanchéité des joints de façades par mise en œuvre de mastics*

Règles NV 65 (DTU P 06-002) *Règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions et annexes (document à remplacer par NF EN 1991-1 Eurocode 1)*

NF EN 1542 *Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton – Méthodes d'essais – Mesurage de l'adhérence par traction directe*

NP DTB 001 *Normalisation nationale, européenne ou internationale, et normalisation privée*

Règles ETICS E/R *Règles professionnelles SFJF/UPPF pour l'entretien et la rénovation de systèmes d'isolation thermique extérieure « ETICS »*

Recommandations professionnelles RAGE 2012 *Façades ossature bois non porteuses*

3 Terminologie

Pour les besoins du présent document, les définitions suivantes s'appliquent.

NOTE : Pour la cohérence du texte, les définitions données peuvent ne pas être strictement identiques à celles figurant dans d'autres documents à caractère normatif ou réglementaire, mais elles ne sont pas en contradiction avec elles.

3.1 Termes généraux

3.1.1 Ouvrages de construction

Bâtiments et ouvrages du génie civil.

[Art. 2/RPC] [3]

NOTE : Cette définition s'applique aux éléments non structuraux que sont les ETICS.

3.1.2 Produit de construction

3.1.2.1 Tout produit ou kit fabriqué et mis sur le marché en vue d'être incorporé de façon durable dans des ouvrages de construction et dont les performances influent sur celles des ouvrages de construction en ce qui concerne les performances applicables auxdits ouvrages (abréviation : « produit » dans la suite du texte).

[Art. 2/RPC] [3]

NOTE 1: Ce terme vaut pour des matériaux, éléments, composants, systèmes à assembler (dits en 'kit', cf. 3.1.3 ci-dessous) ou préfabriqués, installations. Le produit porte le marquage CE s'il est visé par une spécification harmonisée ou un document d'évaluation européens.

3.1.2.2 Article fabriqué ou conçu pour être intégré dans des ouvrages de construction

[NF EN 15804] [4]

NOTE 2 : Les produits de construction sont des articles fournis par un seul organisme responsable.

3.1.3 Kit

Un produit de construction mis sur le marché par un seul fabricant sous la forme d'un ensemble constitué d'au moins deux éléments séparés qui nécessitent d'être assemblés pour être installés dans l'ouvrage de construction .

[Art. 2/RPC] [3]

3.1.4 Incorporation

Expression de l'installation du produit dans l'ouvrage : intégration, application, assemblage, mise en œuvre, etc., ou de l'exécution de la partie d'ouvrage que constitue le produit installé.

3.2 Termes concernant l'association support-revêtement

3.2.1 Support.

Surface d'un mur ou soffite, neuf ou existant : elle peut être revêtue d'enduits minéraux, ou de couches de peinture.

[NF EN 13499 ou 500] [5]

Il s'agit de la paroi de l'ouvrage au contact de son environnement, et dont la surface externe est apte à recevoir le revêtement à incorporer : ici, un système d'enduit composite.

NOTE : La paroi est considérée comme satisfaisant elle-même aux exigences nécessaires d'étanchéité à l'air et de stabilité de l'ouvrage en liaison avec sa structure.

3.2.2 Système composite d'isolation thermique extérieure (ETICS)

Produit de construction constitué par un système de produits manufacturés, livré par le fabricant comme un système complet, et appliqué sur site. Le tout peut se désigner dans la suite du texte comme le « revêtement ». Il se désigne aussi comme un « kit » (cf. 3.1.3).

[NF EN 13499 ou 500] [5]

NOTE 1 : Le système comprend les composants spécifiquement choisis pour le support, sans possibilité de les remplacer par d'autres composants, même similaires : une colle et/ou des dispositifs de fixation mécanique, un produit isolant thermique, une ou plusieurs passes de couche de base dont au moins une passe contient une armature, et un matériau de finition.

NOTE 2 : Les systèmes collés ne nécessitant pas de fixations mécaniques pour leur tenue au vent en partie courante, imposent par contre des supports bien préparés (décapage des anciennes peintures ou revêtements organiques, notamment).

Les systèmes fixés mécaniquement, dont la tenue au vent est assurée par des dispositifs appropriés, avec un produit de calage (souvent le même que celui de collage) pour rattraper les éventuels défauts de planéité du support, ne nécessitent pas le décapage des revêtements existants.

Il s'ensuit que les systèmes fixés mécaniquement sont essentiellement destinés à la rénovation des constructions existantes.

NOTE 3 : Les ETICS ne contribuent pas à la stabilité des ouvrages sur lesquels ils sont installés.

3.3 Termes concernant la préparation du support

3.3.1 Fissure

Ouverture (discontinuité) linéaire dont la largeur atteint 2 mm

[NF DTU 42.1]

3.3.2 Lézarde

Fissure dont la largeur dépasse 2 mm.

[NF DTU 42.1]

3.3.3 Ragréage

Rebouchages exécutés en continu sur une surface localisée.

[NF DTU 42.1]

3.3.4 Réparation

Opération non structurale destinée à restituer l'aspect géométrique du support.

[NF DTU 42.1]

3.3.5 Surfaçage

Opération non structurale impliquant un apport continu de matière sur le support. Le surfaçage, qui incorpore les techniques de préparation précédentes, corrige les défauts ou irrégularités du support (e. g. tyrolien, mignonnette,...) mais il ne permet pas de le dresser.

[NF DTU 42.1]

3.3.6 Dressage

Opération non structurale destinée à obtenir des tolérances planimétriques réduites de planéité au moyen d'un enduit de maçonnerie appliqué entre « nus et repères ».

[NF DTU 26.1 / NF DTU 42.1]

3.3.7 Joint

Volume existant entre deux éléments de construction (cf. NF DTU 44.1).

[NF DTU 42.1]

3.4 Termes concernant le système et ses composants

3.4.1 Produits de collage, calage et/ou d'enduisage

Produits à base de liants divers, du liant uniquement organique ou minéral (silicate) au liant mixte, e. g. organo-hydraulique (ciment, chaux) ou similaire (chaux aérienne), livrables dans les formes suivantes :

- poudre prête à l'emploi à mélanger avec de l'eau, ou de la résine,
- pâte à mélanger avec du ciment,
- pâte prête à l'emploi.

3.4.2 Colle

Produit spécifique du système, destiné au collage de l'isolant thermique au support.

[NF EN 13499 ou 500] [5]

NOTE : Ce type de produit s'emploie aussi en enduisage d'adaptation pour le calage des isolants fixés mécaniquement et/ou pour l'enduisage préparatoire de base.

3.4.3 Dispositifs de fixation mécanique

Dispositifs spécifiques du système, permettant de fixer l'isolant au support : profilés, chevilles.

[NF EN 13499 ou 500] [5]

Ces dispositifs sont toujours complétés par d'autres accessoires, par exemple pour réaliser des jonctions (renforts d'arête, etc.) ou pour assurer la continuité du parement (couvre-joints, etc.).

3.4.4 Isolant

Produit en plaque préfabriquée de polystyrène expansé « PSE », de laine minérale « LM », ou de béton cellulaire multipores « MP », à forte résistance thermique, et destiné à conférer des propriétés isolantes au support sur lequel il est appliqué.

3.4.5 Enduit mince

Ensemble des couches de produits appliquées sur l'isolant pour exécuter les enduits préparatoires et de finition composant le système avec l'isolant. Un enduit est dit mince jusqu'à 10 mm d'épaisseur appliqués sur l'isolant (au-delà il est considéré comme épais). L'ensemble des couches appliquées sur l'isolant se désigne aussi comme le système d'enduit. L'épaisseur du système d'enduit doit être au minimum de 4 mm à l'état sec et durci.

[IT 249] [2]

NOTE (RAPPEL) : Les enduits épais ne sont pas visés dans la présente norme.

3.4.6 Enduit de base mince

Enduit préparatoire ou sous-enduit appliqué sur l'isolant en deux passes au moins pour constituer la couche de base du système en y enrobant une armature, de 2 mm d'épaisseur minimum et inférieure à 5 mm à l'état sec et durci.

3.4.7 Couche de base

Couche spécifique du système appliquée directement sur l'isolant et qui contient l'armature. La couche de base apporte au système la plupart de ses caractéristiques mécaniques.

[NF EN 13499 ou 500] [5]

3.4.8 Armature

Matériaux spécifiques du système, enrobés dans la couche de base pour améliorer sa résistance mécanique. Les armatures des systèmes composites d'isolation thermique extérieure sont habituellement des treillis en fibres de verre ou des treillis métalliques.

[NF EN 13499 ou 500] [5]

L'armature utilisée en général est dite normale. Doublée pour améliorer la résistance aux chocs du revêtement dans les zones exposées aux dégradations (e. g. soubassements), elle est dite renforcée, de même d'ailleurs que s'il s'agit d'un treillis spécial plus résistant.

3.4.9 Treillis en fibres de verre

Textiles spécifiques du système, composés de fibres de verre continues en chaîne et trame revêtues d'une induction résistant aux alcalis.

[NF EN 13499 ou 500] [5]

3.4.10 Treillis métalliques

Entrecroisement de fils ou grillages métalliques en acier inoxydable austénitique ou galvanisé.

[NF EN 13499 ou 500] [5]

3.4.11 Enduit de finition

Produit à appliquer en une ou plusieurs passes d'enduit décoratif pour constituer la couche finale du système de revêtement. L'enduit de finition associé à la couche de base assure une protection contre les intempéries. Il apporte également la texture et la coloration du système.

[NF EN 13499 ou 500] [5]

4 Matériaux

Les matériaux sont choisis parmi ceux répondant aux critères donnés dans le document NP DTE 010-1-2.

5 Dispositions générales

5.1 Planéité du support

Le support doit être plan (cf. article 1, NOTE 1) et en tout cas ne présenter aucune irrégularité ni désaffleurer supérieur à 0,2 cm sous la règle de 20 cm et à 0,7 cm sous la règle de 2,00 m pour les systèmes fixés mécaniquement par profilés, et à 1 cm sous la règle de 2,00 m pour les autres types de systèmes, sachant que si le support est neuf, ces tolérances peuvent être moindres (cf. § 7.1). Sinon il y a lieu d'exécuter des ragréages localisés, un surfaçage, ou un dressage général.

Le surfaçage ou dressage général doit être prescrit dans les documents particuliers du marché (DPM).

5.2 Surfaces de référence

Des surfaces de référence sont réalisées pour accord du Maître d'ouvrage conformément à l'article 5 du document NP DTE 010-2.

Il y a autant de surfaces de référence qu'il y a de types de support et de systèmes de revêtement, chacune d'elles faisant 2 m² au minimum.

Leur exécution comporte toutes les opérations prévisibles de préparation du support et d'incorporation du revêtement.

NOTE : Ces surfaces sont indispensables à la validation préalable de la technique de revêtement et de son aspect par le maître d'ouvrage. Elles peuvent aussi être nécessaires pour mettre en évidence une difficulté d'application du revêtement à laquelle il faut remédier, ou des caractéristiques du support à prendre en compte pour déterminer des fixations mécaniques à prévoir.

6 Reconnaissance du support

Une reconnaissance préalable du support doit être faite pour apprécier son aptitude à recevoir le revêtement, notamment en ce qui concerne sa planéité (cf. § 5.1).

Mais, tenant compte des rattrapages de planéité éventuellement nécessaires, il convient de vérifier également les conditions de solidarisation du revêtement avec le support, ce qui nécessite toujours en présence de supports anciens, après leur préparation :

- des essais d'adhérence du produit de collage (cf. Annexe A),

- des essais de résistance spécifique des fixations mécaniques à utiliser (cf. Annexe B), sauf identification possible de la nature du matériau constituant le support comparativement aux résistances caractéristiques de ces fixations (cf. Annexe A, NP DTE 010-1-2).

NOTE : La reconnaissance préalable est faite par l'entrepreneur assisté le cas échéant du professionnel de son choix, mais dans l'intérêt des parties, il est recommandé au maître d'ouvrage, pour les chantiers importants impliquant un appel d'offres, de faire réaliser une étude préalable par un professionnel spécialisé, qui peut d'ailleurs être le maître d'œuvre qui l'assiste.

7 Préparation des supports

7.1 Supports neufs

Les surfaces doivent être conformes aux règles de l'art en vigueur. Elles doivent être dépoussiérées et débarrassées de tout dépôt non adhérent par un nettoyage approprié (brossage, grattage, ponçage, etc.).

Leur planéité doit répondre aux tolérances fixées dans les DTU concernés, qui permettent de respecter les conditions données au § 5.1. La norme NF DTU 59.1 récapitule ces tolérances selon les différents types de supports.

S'il reste malgré tout des ragréages à exécuter (à la charge du corps d'état responsable) ceux-ci doivent être conformes aux spécifications du § 7.2.1.2.

En cas de support en béton, il faut vérifier que le produit de démoulage qui a pu être utilisé est compatible, et si la colle comporte un liant hydraulique, conformément au § 3.2 du DTU 23.1. Autrement, des essais d'adhérence doivent être réalisés (cf. Annexe A).

Si les résultats sont insuffisants, un décapage à très haute pression ou par sablage de la surface doit être effectué.

En cas de défauts à reprendre (cf. § 7.2.1.2) ou en présence de béton cellulaire, des essais d'adhérence préalables de la colle sont à faire systématiquement sur le support préparé. Si l'adhérence est insuffisante, un dispositif de fixation mécanique est acceptable.

7.2 Supports anciens

NOTE : S'agissant de travaux de construction effectués pour l'isolation de façades en service, les normes relatives aux divers supports concernés, qui peuvent être périmées, ne sont pas référencées. Les normes en vigueur sont référencées quand elles visent des techniques de réparation spécifiques d'un support déterminé (cas du béton). Pour les autres supports il y a lieu de les reconstituer dans un état aussi proche que possible de celui de l'existant, par référence aux règles de l'art applicables.

7.2.1 Généralités

7.2.1.1 Nettoyage

Dans tous les cas, les salissures et particules mal adhérentes doivent être éliminées par grattage, brossage, lessivage et/ou nettoyage sous pression.

En présence de micro-organismes (algues, champignons, mousses, lichens), il y a lieu d'effectuer un traitement décontaminant.

7.2.1.2 Défauts apparents

En l'absence d'indication dans les documents particuliers du marché (DPM), seuls les défauts apparents du support qui compromettraient l'incorporation du revêtement (cf. § 5.1) doivent être repris avec des produits appropriés [cf. NP DTE 010-1-2].

Les fissures et joints ouverts doivent être calfeutrés avant la mise en œuvre de l'ETICS (ce dernier n'assurant pas l'étanchéité à l'air de la paroi). En présence de lézardes (ouverture ≥ 2 mm, il faut s'assurer qu'elles ne sont plus évolutives (tassement stabilisé par exemple).

L'adhérence des enduits de surfacage doit être au moins égale à 0,3 MPa (cf. Annexe A pour la mesure). Après exécution, il faut éliminer la pulvérulence pouvant exister en périphérie.

Si au-delà des ragréages localisés des parements l'intervention exige un surfacage général ou un dressage général non prévu, ou des réparations du support non déterminées dans les documents particuliers du marché (DPM), la mise en œuvre d'un système fixé mécaniquement s'impose lorsqu'il n'est effectué qu'un seul surfacage.

7.2.1.3 Défauts cachés

Des défauts cachés des ouvrages de façade peuvent apparaître au décapage d'anciens revêtements organiques, par exemple :

- défauts ponctuels de surface masqués par la superposition de revêtements successifs,
- insuffisance de caractéristiques mécaniques des supports en béton, enduits rapportés, etc., lesquels peuvent n'avoir pas résisté au décapage.

Ces défauts doivent être corrigés par surfacage, dressage, ou réparation des supports correspondants pour permettre la mise en œuvre du revêtement conformément aux § 7.2.1.2 et 7.2.2.

NOTE : Ces travaux, à caractère imprévisible, ouvrent systématiquement droit à paiement supplémentaire [cf. NP DTE 010-2].

7.2.2 Préparation par type de support et de système

7.2.2.1 Systèmes collés

7.2.2.1.1 Béton brut de granulats courants ou légers

Le parement doit être ragréé si nécessaire avec un produit de surfacage [cf. NP DTE 010-1-2].

En cas de dégradation du béton, un traitement de réparation doit être réalisé avec un mortier adapté [cf. NP DTE 010-1-2], après purge des parties dégradées ou "sonnant creux" et dépoussiérage. Le volume à reconstituer doit être régulier (le rebouchage "en biais" est proscrit).

La réparation locale des bétons éclatés par oxydation des armatures se fait conformément aux spécifications de l'Annexe B de NF DTU 42.1.

Le traitement est destiné à la reconstitution du volume de béton dégradé et à la protection des armatures, mais les travaux effectués ne peuvent être considérés comme à caractère structural.

NOTE : Le renforcement des armatures ne pouvant plus jouer leur rôle structural n'est pas visé dans le présent document. Il peut être défini dans les documents particuliers du marché (DPM) après un diagnostic approprié de l'état du support (cf. art. 6).

7.2.2.1.2 Béton ou éléments de maçonnerie enduits au mortier de liants hydrauliques

Après sondage de l'ensemble des surfaces à traiter, les parties décollées de l'enduit doivent être éliminées et réparées conformément à NF DTU 26.1 et NP DTE 010-1-2).

NOTE : S'agissant des maçonneries anciennes enduites au mortier de résistance réduite, notamment à base de plâtre, décrites dans NF DTU 26.1, se reporter au § 7.2.2.2.2 ci-après.

7.2.2.1.3 Carrelages scellés ou collés en petits éléments de pâte de verre ou de céramique

Après sondage, les parties mal adhérentes du carrelage doivent être enlevées puis les zones dégarnies rebouchées avec un produit de surfacage [cf. NP DTE 010-1-2] si leur profondeur dépasse 1 cm.

Lorsque des produits organiques ont été appliqués sur le carrelage, leur décapage est obligatoire (cf. § 7.2.2.1.6).

7.2.2.1.4 Béton cellulaire et maçonneries de parement

Les matériaux dégradés doivent être réparés au moyen d'un produit adapté [cf. NP DTE 010-1-2].

7.2.2.1.5 Bois et panneaux dérivés du bois

Les matériaux dégradés doivent être éliminés et remplacés à l'identique ou équivalent.

7.2.2.1.6 Supports recouverts d'un ancien revêtement organique

Le décapage des anciens revêtements organiques est obligatoire : revêtements minces, semi-épais, ou épais de peinture, ou enduits de maçonnerie organiques.

Le décapage peut être fait par voie chimique, thermique, grattage, ponçage, sablage, à la vapeur ou à l'eau sous pression, selon le procédé le mieux approprié. Il s'effectue sur toute la surface. Un décapage partiel peut éventuellement être exécuté (notamment en présence de petites surfaces) au moyen d'un gabarit délimitant les zones à décapier pour un collage par plots, sauf pour les isolants MP qui doivent être collés en plein.

Par exception à la règle générale, le décapage des anciens revêtements organiques sur panneaux dérivés du bois des constructions à ossature bois n'est pas obligatoire, car ce type de paroi favorise leur bonne conservation. Celle-ci doit toutefois être vérifiée par des essais d'adhérence (cf. article 6).

En contrepartie, l'isolant doit toujours être collé en plein (cf. § 8.3.1.3.2) sur ce type de support.

7.2.2.1.7 Supports ayant reçu un traitement particulier

Il peut s'agir d'un traitement hydrofuge par imprégnation, imprégnation hydrophobe, lasure-béton, peinture silicate, etc.

NOTE : Une peinture silicate se reconnaît par son insensibilité aux solvants et à la flamme. Un hydrofuge peut se détecter par son aspect et son brillant ou par arrosage (effet perlant).

Les parties non adhérentes ou pulvérulentes doivent être éliminées, et l'application d'une couche d'impression adaptée peut être envisagée.

7.2.2.2 Systèmes fixés mécaniquement

7.2.2.2.1 Cas général

Les fixations mécaniques qui ne s'emploient sauf exception (cf. § 7.1 et 7.2.1.2) que sur supports anciens permettent de s'affranchir du décapage des anciens revêtements organiques ou des difficultés de collage.

Les chevilles de fixation sont généralement en plastique avec clou ou vis d'expansion en plastique ou métallique, avec une tête plate (rosace) d'au moins \varnothing 60 mm pour une fixation directe de l'isolant, ou par l'intermédiaire de profilés (chevilles à collerette d'au moins \varnothing 11 mm). La détermination de leur résistance à la traction perpendiculaire au support se fait dans le cadre de la reconnaissance préalable (cf. art. 6).

Hormis le nettoyage (cf. § 7.2.1.1), la préparation des supports se limite aux opérations indispensables à la mise en œuvre de ces fixations, et qui se font par analogie avec les opérations décrites au § 7.2.2.1 ci-avant, à l'exclusion de celles exposées aux § 7.2.2.1.6 et 7.

7.2.2.2.2 Maçonneries anciennes enduites aux mortiers de résistance réduite

Le cas particulier des maçonneries anciennes enduites aux mortiers de résistance réduite ou peu cohésifs, notamment à base de plâtre, doit faire l'objet de précautions appropriées lors de la reconnaissance et de la préparation des supports, du fait de la fragilité de ces enduits comparée à celle des enduits modernes. Ces interventions préliminaires peuvent conduire à la nécessité de reprendre en tout ou partie l'enduit existant (cf. § 7.2.2.1.2, par analogie, et ETAG 004 § 7.2.2), et à remplacer des montants d'ossature de la façade si celle-ci est à pans de bois ; ou même à éliminer l'enduit par piochage pour une pose directe de l'isolant sur la

maçonnerie (le tout pouvant être d'obtenir en raison du caractère patrimonial du bâtiment à isoler un enduit traditionnel à la chaux en parement, cf. article 1, NOTE 4).

Conformément à NP DTE 010-1-1, la pose collée des isolants PSE ou LM est à écarter au profit de la fixation mécanique par calage-chevillage, avec des chevilles à rosaces ancrées dans la paroi en maçonnerie. Si la paroi est à pans de bois, des chevilles à visser dans le bois devront être employées en complément partout où cela est nécessaire (cette opération nécessite de repérer l'emplacement des montants de bois sur la face externe de l'isolant). Pour l'isolant MP, sa pose par collage-chevillage peut se faire si une information préalable établit que, moyennant si nécessaire une réfection en tout ou partie de l'enduit existant, le support sera d'une planéité et d'une adhérence/cohésion suffisantes ($\geq 0,3$ MPa), avec une stabilité de la façade appropriée au mode de pose de l'isolant, en particulier lorsqu'elle est à pans de bois.

NOTE : Lorsque l'information préalable ne permet pas de constater que la mise en œuvre d'un ETICS à isolant MP est possible, on peut voir à lui substituer un procédé du type bardure avec le même isolant et des plaques de parement recevant le même enduit mince.

Lors de la détermination de la classe de résistance caractéristique des chevilles, on aura soin de multiplier les séries de mesures (cf. Annexe B) pour en obtenir plus que les 15 valeurs usuelles, compte-tenu de l'hétérogénéité de certaines parois anciennes.

Les modénatures de rejet d'eau (bandeaux filants, appuis débordants notamment) devront être éliminées avant la réalisation de l'ETICS. Elles pourront être reconstituées ensuite à l'aide de moulures en composite si besoin.

Un enduit à base de plâtre ne doit pas rester brut lorsque le produit de calage/collage de l'isolant est hydraulique. Il doit être recouvert d'un revêtement organique (ou minéral) de la famille des peintures, afin d'isoler le produit – qui contient du ciment – du plâtre (un tel contact pourrait être défavorable à l'adhérence du système par formation d'ettringite secondaire ou « sels de Candlot »). En cas de réparation ou réfection complète de l'enduit (cf. § 7.2.2.1.2), celle-ci doit se faire exclusivement avec un mortier performanciel de plâtre et chaux aérienne prêt à gâcher, et après complet séchage de ce dernier, il y a lieu d'appliquer une couche d'impression fixante organique avant la pose de l'isolant. Lorsque l'enduit de calage/collage est organique, une telle impression n'est pas nécessaire.

8 Utilisation des systèmes de revêtement

8.1 Choix du système

Le choix du système de revêtement avec son dispositif de fixation est fait selon la norme NP DTE 010-1-2.

Les revêtements à réaliser sont des systèmes par enduit mince constitués de produits de la famille des peintures intégrant un matériau isolant compatible. Leur mise en œuvre relève à cet égard de NF DTU 59.1 visant les revêtements à fonction complémentaire d'isolation en différents aspects de finition possibles.

NOTE : Concernant le choix de l'aspect, il est arrêté conformément à celui mis au point pour la surface de référence (cf. § 5.2).

8.2 Conditions d'emploi

8.2.1 Echafaudage

Utiliser de préférence un échafaudage de pied ou à plate-forme de travail mobile pour éviter les problèmes de stabilisation ou d'endommagement des revêtements à exécuter inhérents aux échafaudages volants.

En cas d'échafaudage maintenu au mur, utiliser des fixations femelles avec rupteur de pont thermique et capuchon de protection pour l'entretien/rénovation du revêtement au moyen d'un échafaudage similaire.

8.2.2 Outillage

Se reporter aux documents techniques d'emploi du fabricant-concepteur du système ;

8.2.3 Air ambiant et support

Les conditions climatiques doivent être conformes aux spécifications des normes susvisées, notamment :

- températures ambiantes ainsi que celles des supports comprises entre + 5°C et + 35°C pour les produits majoritairement organiques, ramenées à + 30°C pour les mortiers majoritairement à base de liant hydraulique,
- hygrométrie de l'air ambiant $\leq 80\%$ avec une température d'au moins 5°C (elle peut aller jusqu'à 90% par température relativement élevée, comme dans les DOM, cf. art. 1),
- sauf précautions spéciales, pas de mise en œuvre des produits sur des supports chauds ou desséchés, par vent fort, chaud et sec, ou par temps de pluie ou de brouillard.

En outre :

- les réfections locales d'enduits au mortier de liants hydrauliques doivent précéder d'au moins trois semaines l'application des systèmes (sauf délai plus court indiqué par le fabricant en cas d'utilisation d'un mortier prêt à l'emploi),
- s'il s'agit d'un système à appliquer par collage, les supports doivent être suffisamment secs [se reporter aux spécifications de NF DTU 59.1 pour l'hygrométrie en masse à respecter par type de support].
- l'emploi des chevilles de fixation doit respecter les spécifications des évaluations auxquelles elles se réfèrent,
- l'application des pâtes sans ciment est déconseillée en période froide et humide, car leur séchage peut nécessiter plusieurs jours.

8.2.4 Produits de préparation

Les produits et systèmes de réparation [cf. NP DTE 010-1-2] des supports en béton armé visés au § 7.2.2.1.1 doivent être mis en œuvre selon les recommandations du fabricant et spécifications de l'Annexe B de NF DTU 42.1.

Les produits de surfacage [cf. NP DTE 010-1-2] visés à l'article 7 doivent être mis en œuvre selon les recommandations du fabricant et de NF DTU 26.1 pour les enduits de maçonnerie ou à NF DTU 59.1 pour les produits de peinture.

Pour l'emploi et la mise en œuvre de mastics d'étanchéité se reporter aux § 8.3 et 8.4.

Les réparations et reprises de planéité ou d'étanchéité des supports doivent être dures et sèches pour être utilisables,

- réparation : temps de séchage de 24 h à plusieurs jours selon la nature du mortier employé et le volume de la réparation (cf. Annexe B, NF DTU 42.1),
- surfacage : humidité inférieure à 5% en masse,
- calfeutrement : sec au toucher (au moins 24 h).

NOTE : Les délais de séchage et durcissement des produits sont normalement précisés par le fabricant.

8.3 Application du revêtement en partie courante

Les travaux d'application du revêtement comprennent :

- les travaux d'interposition de l'isolant par collage ou fixation mécanique,
- les travaux d'enduisage préparatoire et décoratif (enduits de base et de finition).

Les différents composants du système de revêtement choisi doivent être conformes aux spécifications de NP DTE 010-1-2, vis-à-vis notamment des critères de sécurité en cas d'incendie, qui nécessitent l'incorporation de barrières anti-feu en laine minérale (LM) dans les systèmes à isolant en polystyrène expansé (PSE) :

NOTE : Les spécifications ci-après sont exposées sans croquis d'accompagnement. Il existe en effet quantité de dessins ou schémas de mise en œuvre des ETICS par enduit diffusés sur le marché, tant par les organisations professionnelles, les industriels commercialisant les systèmes et leurs accessoires que par des organismes d'évaluation technique d'emploi français ou européens (les représentations graphiques les plus connues se trouvent dans les documents cités en Bibliographie [6 à 16] sans que cette information soit exhaustive).

Afin de ne pas compromettre l'objectivité ou l'impartialité du présent document, le parti a été pris de ne pas l'illustrer par des figures qui pourraient favoriser tel ou tel type de système ou de composant, et de s'en tenir plutôt à la prescription des principes constructifs applicables, tout en essayant de ne pas en omettre.

Il est rappelé à cet égard qu'une norme (comme d'ailleurs toute réglementation en général) n'a pas vocation à être pédagogique - d'autres documents d'information sont disponibles pour cela -, mais que son rôle est avant tout de fixer des objectifs de résultats et/ou de moyens sur la base de spécifications pertinentes afin d'être ouverte à toute adaptation micro-économique possible pour le meilleur rapport qualité/prix de l'objet à normaliser (ici l'emploi des produits de peinture pour revêtements extérieurs de façades d'isolation thermique visés dans le présent document).

8.3.1 Mise en place de l'isolant

8.3.1.1 Généralités

Les plaques d'isolant doivent être posées bout à bout, bien jointives, par rangées successives à joints décalés façon "coupe de pierre", en remontant depuis le profilé de départ. Le décalage entre joints verticaux doit être d'au moins 20 cm. Les plaques doivent être "harpées" dans les angles.

Les joints entre plaques doivent être décalés d'au moins 10 cm des jonctions entre profilés. Ils ne doivent pas non plus se positionner au droit de discontinuités du support (e. g. joints de panneaux préfabriqués).

La découpe pour l'ajustement des plaques au droit des baies ou autre élément de la construction est réalisée après leur mise en place en partie courante.

Les plaques d'isolant doivent laisser un espace d'environ 0,5 cm aux liaisons du système avec les menuiseries, appuis de fenêtre ou autres saillies de la construction pour permettre la réalisation d'un joint de calfeutrement avec un mastic d'étanchéité approprié [cf. NP DTE 010-1-2].

L'utilisation d'éléments de plaques d'épaisseur inférieure ou égale à 30 mm pour faciliter le traitement des ponts thermiques, notamment au droit des baies, ne peut se faire que par collage en plein.

Les joints de plus de 2 mm laissés entre elles, doivent être rebouchés avec un produit approprié [cf. NP DTE 010-1-2]. Si, lors de leur manipulation, les plaques viennent à être écornées ou griffées, elles doivent être posées de telle sorte à présenter une face intacte (en positionnant la face abîmée contre le support). Au besoin elles peuvent être retaillées avant la pose. Si aucune retouche n'est susceptible d'arranger les défauts, la plaque doit être éliminée.

Il ne doit pas y avoir de désaffleurement entre les plaques au droit des joints (lorsqu'il s'agit de plaques de PSE, un ponçage de surface suivi d'un dépoussiérage par brossage peut être effectué après séchage et durcissement de la colle). L'écart de planéité ne doit pas être supérieur à 7 mm sous la règle de 2,00 m.

L'enduisage de plaques de PSE nécessite d'être effectué rapidement après leur pose pour éviter qu'elles ne poudrent en surface. Si cette intervention a été retardée, l'isolant doit être poncé sur toute sa surface avant de procéder à l'enduisage.

NOTE : Un poudrage des plaques de PSE blanc peut se manifester après 4 jours de fort ensoleillement. Les PSE gris sont plus sensibles au rayonnement solaire que les PSE blancs. Il ne se produit pas de poudrage net, mais un phénomène de sublimation peut se manifester dès le premier jour. L'échauffement thermique peut aussi conduire à un décollement par cintrage des plaques. Par conséquent, un bâchage filtrant au moins 70% de l'énergie reçue doit être réalisé au stockage ou si le revêtement de l'isolant après mise en œuvre ne peut être exécuté dans les 24h.

8.3.1.2 Profilés d'arrêt

Des profilés de départ adaptés à l'épaisseur de l'isolant sont fixés horizontalement en partie basse à l'aide de chevilles adaptées au support et de diamètre correspondant aux perforations des profilés, avec un espacement inférieur ou égal à 30 cm. Une fixation doit se trouver à 5 cm environ des extrémités de chaque profilé.

Un espace de 2 à 3 mm entre chaque profilé doit être respecté pour libérer leur dilatation. La fixation par pisto-scellement est inadaptée.

Dans le cas de profilés enrobés par le système, l'armature de l'enduit de base doit être collée sur le support avant fixation du profilé pour être ensuite rabattue sur l'isolant.

Les profilés non enrobés doivent être posés à bain de colle pour éviter les entrées d'air derrière l'isolant dues aux tolérances de planéité du support.

Des profilés latéraux d'arrêt d'angle ou en partie courante sont fixés verticalement et de façon similaire.

8.3.1.3 Collage

8.3.1.3.1 Généralités

La colle doit être appliquée au revers de la plaque d'isolant, sur 20% au moins de sa surface, pour l'enduisage d'adaptation au support.

Le produit ne doit pas être utilisé pour reboucher les joints entre plaques.

Après leur encollage, les plaques sont ajustées au support à l'aide d'un battoir manuel en contrôlant la planéité à la règle de 2,00 m.

Une protection à l'avancement est à prévoir en partie supérieure des rangées de plaques afin d'éviter des infiltrations d'eau derrière l'isolant en période d'intempéries.

8.3.1.3.2 Collage en plein

La colle est appliquée à la taloche crantée de 6 à 10 mm de profondeur sur toute la surface de la plaque mais en retrait de 2 cm des bords pour éviter la pénétration de la colle dans les joints à la pose.

NOTE : Ce type de collage est recommandé car c'est le mode de pose qui assure la meilleure répartition des sollicitations subies par l'isolant. La limite de planéité du support admissible est de 5 mm sous la règle de 2m.

8.3.1.3.3 Collage par plots

La colle est appliquée à raison de 12 plots/m² minimum, de 10 cm de diamètre environ, d'épaisseur régulière, et répartie à la surface de la plaque, ce qui correspond à 6 plots par éléments de 1000x500 mm² ou 625x800 mm², ou 9 plots par éléments de 1200x600 mm².

8.3.1.3.4 Collage par boudins

La colle est appliquée sous forme de boudins d'épaisseur régulière déposés au pourtour de la plaque en retrait de 2 cm des bords pour éviter la pénétration de la colle dans les joints à la pose, et selon les diagonales de la plaque.

Le boudin périphérique ne doit pas être totalement continu pour ne pas emprisonner de l'air entraînant un effet de ventouse.

NOTE : La tolérance de planéité pour les modes de collage par plots ou par boudins est de 10 mm sous la règle de 2m.

8.3.1.4 Fixations mécaniques

8.3.1.4.1 Fixage par profilés d'assemblage périphériques

Les tranches des plaques sont rainurées pour s'adapter aux profilés utilisés. Les plaques sont d'abord disposées sur un profilé de départ, et la fixation verticale se fait au moyen:

- de seuls profilés de jonction (43 à 47 cm de long) engagés dans les plaques sur toute leur hauteur, ou
- de profilés courts de maintien (20 cm) du même type mais avec une fixation au milieu (raidisseurs), ou
- de profilés longs (40 à 43 cm) avec deux fixations (raidisseurs).

Un profilé de maintien horizontal vient ensuite coiffer la première rangée de plaques, et ainsi de suite.

La fixation des profilés se fait par des chevilles à collerette adaptées au support comme à leurs perforations, à l'espacement de 30 cm maximum. Une fixation doit toujours être faite à 5 cm environ des extrémités.

Le renforcement progressif des fixations, dont le nombre peut ainsi passer de 8 à 12 chevilles par m², permet d'augmenter la résistance au vent (cf. NP DTE 010-1-2, Annexe A).

Le réglage des profilés dans le plan vertical se fait au moyen de cales en cavalier pour rattraper les tolérances de planéité du support.

Au raccordement du système avec les baies et en périphérie ou retours de façades, les plaques doivent être fixées :

- par collage,
- par chevillage complémentaire à raison de 4 chevilles à rosace par mètre linéaire et un minimum de 2 fixations par plaques,
- ou par profilé de réception (en U, ou du type profilé de départ après rainurage sur place des plaques).

8.3.1.4.2 Calage - chevillage

Les plaques sont d'abord réglées dans le plan vertical avec le produit de calage (cf. § 3.4.1) appliqué par plots au revers de chaque élément, comme pour une fixation par collage (cf. § 8.3.1.3.1).

L'isolant est ensuite fixé au support par des chevilles à rosace disposées au droit des plots selon un nombre qui peut aller de 6 à 12 chevilles/m² pour augmenter la résistance au vent (cf. NP DTE 010-1-2, Annexe A).

Les chevilles doivent être installées droites, sans inclinaison sur la paroi, et sauf exception « en plein », i.e. au droit des plots. Elles peuvent être soit « à fleur » de la surface de l'isolant, soit « à cœur » pour recevoir une rondelle isolante venant à fleur de la surface de la plaque.

8.3.2 Enduisage de surface

8.3.2.1 Généralités

Cet enduisage comprend :

- l'enduisage préparatoire pour constituer la couche de base à renforcer par une armature,
- l'enduisage décoratif pour la finition du revêtement, complété le cas échéant par une finition lisse en feuil mince ou semi-épais

Ces opérations s'effectuent conformément aux spécifications dont elles relèvent (cf. § 8.1) : l'exécution des enduits minces qui utilisent des produits de la famille des peintures doit ainsi respecter les spécifications de NF DTU 59.1 visant les enduits préparatoires ou décoratifs pour tout type de subjectile.

8.3.2.2 Couche de base

La couche de base est exécutée en plusieurs passes de façon à permettre d'y incorporer l'armature nécessaire après la première passe (marouflage). Le séchage entre passes doit être réduit pour assurer la cohésion de la couche.

Le nombre de passes dépend du type d'armature à disposer : armature normale, ou renforcée en la doublant ou par un treillis spécial dans les zones de façades exposées aux chocs (cf. § 3.4.8).

Les lés d'armature doivent se recouvrir d'au moins 5 cm. Ils doivent être retournés sur les profilés d'arrêt du revêtement dépourvus de treillis d'armature incorporé.

8.3.2.3 Finition

L'exécution de l'enduit de finition impose l'application préalable d'un produit d'impression quand l'enduit de base contient un liant hydraulique.

L'enduit décoratif de finition doit être exécuté rapidement après séchage de cette impression ou sinon, de la couche de base.

Lorsqu'un produit à feuil mince ou semi-épais est nécessaire pour obtenir un aspect lisse, l'enduit de finition doit être réalisé au moyen d'une passe complémentaire d'enduit de base. Cette option doit être conforme aux spécifications des Règles ETICS E/R : $SD \leq 0,80$ m pour la couche de base à recouvrir, et $SD \leq 0,70$ m pour l'enduit rapporté + la finition lisse, de façon à ne pas nécessiter d'évaluation particulière.

8.3.2.4 Tolérance de planéité

La tolérance de planéité de l'enduit fini (base + finition) est reprise ici de celle à respecter couramment pour les supports à revêtir : 0,7 mm sous la règle de 2,00 m (cf. NF DTU 59.1).

8.4 Traitement des points singuliers

Les points singuliers doivent être traités de façon que l'eau ne puisse pas pénétrer dans la paroi revêtue ni cheminer dans le plan d'adhérence du revêtement, ou dans les autres parties de l'ouvrage aux raccordements du revêtement avec celles-ci au moyen d'accessoires appropriés :

- profilés goutte d'eau,
- bandes de solin,
- couvertines d'acrotère,
- capots de protection,
- joints de gros-œuvre,
- appuis et tableaux de baies,
- orifices de ventilation
- passages de câbles,
- caches-joints de dilatation,
- mastics d'étanchéité,
- etc.

S'agissant du revêtement lui-même, l'armature de la couche de base doit être renforcée localement sur 0,30 x 0,30 m ("mouchoirs") :

- aux angles des baies,
- au droit des jonctions entre profilés métalliques de départ, de raccordement, ou d'angle.

Les documents techniques d'emploi du fabricant doivent présenter tous les accessoires spécifiques du système de revêtement qu'il propose, ainsi que leurs détails d'utilisation pour un traitement satisfaisant des points singuliers.

8.5 Barrières anti-feu

Les systèmes à isolant PSE doivent intégrer une protection contre la propagation du feu en façades, conformément à l'instruction technique réglementaire IT 249 [2]. Cette protection consiste notamment à interposer dans l'isolant des bandes horizontales en laine minérale de roche filant à chaque niveau ou tous les deux niveaux de chaque façade selon que l'enduit de base du système est à liant organique ou hydraulique ou que la règle du C+D s'applique ou non. L'épaisseur d'isolation est limitée à 200 mm.

Se reporter à la réglementation applicable et aux documents techniques d'emploi du fabricant-concepteur pour le détail des dispositions constructives à respecter.

8.6 Surisolation

Selon les Règles ETICS E/R et le § 5.4 de l'IT 249, ce type de revêtement peut s'exécuter sur un système d'isolation thermique extérieure par enduit mince sur polystyrène expansé. La stabilité de l'ensemble implique que le nouveau système soit aussi à isolant polystyrène expansé calé et chevillé. A cet égard, l'épaisseur totale d'isolant (système existant + nouveau système) ne doit pas dépasser 200 mm, dont 120 mm maximum pour l'existant.

L'utilisation du revêtement nécessite une reconnaissance préalable des points singuliers (arrêts hauts, arrêts bas, baies, etc.), et des défauts rencontrés conformément aux Règles ETICS E/R (rénovation lourde). Ces défauts ne peuvent être au plus que de type IV (la surisolation en polystyrène expansé est néanmoins envisageable dans le cas de désordres de type V après pelage de l'enduit ou, comme le prévoit l'IT 249, lorsque l'isolant existant est en polystyrène extrudé, ou en plastique alvéolaire protégé par un enduit hydraulique épais, ou même en laine minérale selon les Règles ETICS E/R et le § 5.1 de l'IT 249).

8.6.1 Reconnaissance du système existant

La reconnaissance du système existant est obligatoire. Elle peut être réalisée par l'entreprise de ravalement pour des surfaces inférieures $\leq 250 \text{ m}^2$ et des désordres n'excédant pas le type II. Pour des surfaces supérieures à 250 m^2 ou des désordres supérieurs au type II, la reconnaissance doit être réalisée par un professionnel spécialisé.

- Caractérisation du système existant : déterminer :
 - s'il s'agit d'un enduit mince ou épais sur isolant,
 - le mode de fixation de l'isolant au support,
 - l'épaisseur du système,
 - la nature du support.
- La pose ne peut être envisagée que sur un système existant ne présentant aucun problème de tenue sur le support (décollement, arrachement de fixations mécaniques, etc.).
Il faut s'assurer qu'en exerçant une pression sur le système existant, on n'observe pas de déplacement. Des fissurations importantes peuvent être le signe de mauvaise tenue localisée.
Il peut être nécessaire de découper un échantillon (environ $20 \times 20 \text{ cm}$) qui, une fois enlevé, permette d'observer l'interface mur/isolant dans les zones où il y a doute sur la bonne tenue du système.

8.6.2 Travaux préparatoires

Les travaux préparatoires doivent répondre aux spécifications qui suivent.

- Une reconnaissance de la tenue des chevilles dans le support du système existant doit être réalisée conformément à l'Annexe B.
- Ecrêtage des reliefs trop importants (revêtement plastique épais roulé ou enduit hydraulique rustique grossier par exemple),
- Elimination des parties écaillées, soufflées, décollées et de toutes zones peu adhérentes.
- Un lavage à basse ou moyenne pression (60 bars maximum et jet large pour éviter toute dégradation du système en place) est généralement suffisant.
- Dépose et réfection des joints de dilatation conformément aux règles professionnelles en vigueur.
- Dépose des volets et accessoires de types bavettes d'appuis de fenêtre, platines de fixation gonds de menuiserie, etc.
- Appui de fenêtre
Dépose et repose d'un nouvel appui de fenêtre pour reconstitution à l'identique en tenant compte de l'épaisseur globale du système.
- Protections en tête type couverture
Lorsque l'espace entre le profilé en place et la partie haute le permet et lorsque les points de fixation sont accessibles, les couvertines existantes sont déposées et un profilé adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement, ou un profilé adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement, sans dépose de l'ancienne couverture. Un profilé avec une aile inversée est alors utilisé.
En cas d'impossibilité par manque de place :
 - pose du profilé sans aile inversée après disquage du système existant, juste en dessous de l'aile de fixation du profilé en place, sur une hauteur d'environ 20 cm,
 - élimination des parties disquées,
 - mise en œuvre d'un isolant par collage dans les zones où le système existant a été éliminé, avant pose du nouvel isolant.
- Conduites de descentes d'eaux pluviales
Les conduites sont à déposer avant la mise en œuvre du nouveau système. Il faut s'assurer que pendant les travaux, les façades ne soient pas mouillées par l'écoulement des eaux de pluie.

En fin de travaux, les conduites doivent être reposées en utilisant des fixations allongées pour respecter l'épaisseur supplémentaire de l'isolation par l'extérieur. La jonction entre la fixation et le panneau isolant doit être protégé par un mastic acrylique ou un joint de type Compriband®.

- Si les surfaces sont ponctuellement dégradées, deux cas sont à considérer :
 - La dégradation ne concerne que l'enduit en place et non l'isolant :
 - . ragréer les zones concernées pour reconstituer le support au moyen d'un des produits de collage utilisé par la suite pour la mise en place des nouveaux panneaux isolants.
 - La dégradation concerne l'isolant en place :
 - . tout autour des dégradations existantes, délimiter une surface correspondant approximativement aux dimensions des parties d'isolant abîmées puis découper les morceaux d'enduit et d'isolant concernés.
 - . retirer l'ensemble en s'assurant de ne pas détériorer les profilés intermédiaires et les raidisseurs s'il s'agit d'un système fixé mécaniquement par profilés.
 - . remettre en place de nouveaux morceaux d'isolant en les glissant dans les profilés existants en les collant au moyen du produit de collage.
 - . rattraper l'épaisseur de l'enduit de base et de la finition sur la partie découpée au moyen du produit de collage utilisé par la suite pour la mise en place des nouveaux panneaux isolants.

8.6.3 Mise en place des profilés de départ

Lorsque l'espace bas entre le sol et la partie basse du système en place le permet, le profilé de départ adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement de manière à enchâsser le système existant avec retour d'isolant, sous ce système. La distance entre le sol et le nouveau profilé de départ doit être au moins de 15 cm.

En cas d'impossibilité par manque de place :

- découpe du système existant sur une hauteur d'environ 20 cm afin de dégager les points d'ancrage,
- mise en place d'un nouveau profilé de départ intégrant l'épaisseur globale des deux systèmes,
- mise en œuvre d'un isolant par calage par plots en attente de réception du nouveau système.

Cette opération nécessite dans tous les cas de :

- vérifier la bonne rectitude des profilés, rectification si nécessaire avec des rondelles ou cales en PVC,
- respecter un espace de 2 à 3 mm entre profilés pour permettre leur dilatation. Les relier par un élément de jonction PVC (éclisse),
- espacer les fixations de 30 cm environ avec une fixation à 5 cm maximum des extrémités.

8.6.4 Mise en place des panneaux isolants

8.6.4.1 Calage

Le calage est réalisé avec un produit tel que décrit au § 3.4.1

- Mode d'application : manuel, par plots. En cas de support plan, possibilité de calage en plein à l'aide d'une taloche crantée de 6 mm.
- Temps avant mise en place des chevilles : le lendemain, avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

8.6.4.2 Fixation mécanique par chevilles

Elle est réalisée comme indiquée au § 8.3.1.4.2 en respectant les limitations d'épaisseurs d'isolant indiquées dans les évaluations correspondant à chaque cheville.

Les chevilles utilisables sont les mêmes que celles employées pour les ETICS courants.

8.6.4.3 Barrières anti-feu

Ces barrières sont disposées conformément à la réglementation de sécurité en cas d'incendie (cf. § 8.5 ci-avant).

Elles nécessitent le découpage et la dépose d'isolant existant pour être interposées jusqu'au support.

8.6.4.5 Enduisage en partie courante

La préparation et l'application de l'enduit de base, du produit d'impression, et de l'enduit de finition sont les mêmes que celles décrites au § 8.3.2.

9 Essais et vérifications de réception

9.1 Généralités

Le présent article décrit les caractéristiques vérifiables pour la réception des travaux et les modalités d'évaluation des critères de conformité correspondants, en l'absence d'autres spécifications des documents particuliers du marché (DPM).

9.2 Caractéristiques

9.2.1 Etat de finition recherché

Le revêtement rapporté enveloppe le support. Il lui apporte un coloris et un aspect lisse ou texturé, conformément à la surface de référence retenue, et à la tolérance de planéité spécifiée au § 8.3.2.4.

9.2.2 Contrôle des épaisseurs

Les épaisseurs doivent être conformes à celles données dans les documents d'information technique du fabricant du système.

9.2.3 Contrôle de l'armature

L'armature ne doit jamais se retrouver au contact de l'isolant.

9.3 Modalités d'évaluation des critères de conformité

9.3.1 Appréciation visuelle de l'état de finition

L'appréciation se fait par comparaison avec la (ou les) surface(s) de référence prescrite(s) au § 5.2. L'observation s'opère à 5 m minimum de façon à voir la façade dans son entier, avec un éclairage incident normal (angle compris entre 70 à 110°, à l'intérieur duquel doit se trouver l'observateur). La planéité se vérifie à la règle de 2,00 m.

9.3.2 Epaisseurs

Un élément du revêtement est découpé sous forme de carottage cylindrique à l'aide d'un outil tranchant adapté. Il est examiné sur sa tranche pour détermination des épaisseurs (cf. § 3.4.5 et 3.4.6), si nécessaire à l'aide d'un système optique grossissant, muni d'un micromètre.

9.3.3 Armature

Le positionnement de l'armature est vérifié avec le contrôle des épaisseurs.

Annexe A
(normative)

Adhérence du produit de collage

A.1

L'adhérence satisfaisante du produit de collage à employer sur chantier est vérifiée au moyen d'essais réalisés pour chaque type de support en deux endroits différents considérés comme représentatifs des caractéristiques du support à revêtir après préparation de surface.

A.2

Ces essais sont effectués comme suit :

- application du produit de collage sous forme d'une bande d'environ 10 cm de largeur et 0,5 cm d'épaisseur sur une longueur de 50 cm,
- découpage du produit déposé, après son durcissement, en éléments d'environ 100 cm² destinés à recevoir les pastilles à coller pour l'exécution de cinq essais d'adhérence type NF EN 1542 avec un appareil de traction équipé d'un dynamomètre.

A.3

Les valeurs obtenues doivent être au moins égales à 0,3 MPa* lorsque la rupture a lieu dans le plan de collage, ce qui doit se produire pour au moins 50% des essais (soit cinq sur les dix essais effectués).

En cas de rupture dans le support, les valeurs enregistrées ne doivent pas être inférieures à 0,1 MPa.

*NOTE : Le CPT Enduit fait état d'une valeur supérieure à 0,25 MPa, mais ce n'est pas cohérent avec la valeur de 0,3 MPa exigible pour les produits d'enduisage (cf. NF DTU 59.1 et § 7.2.1.2), aussi cette valeur doit-elle être considérée comme correspondant à une tolérance de mesure sur chantier.

Annexe B

(normative)

Résistance des chevilles de fixation mécanique

B.1 Principe

La résistance caractéristique en traction « N_{Rk} » des chevilles d'ancrage utilisables sur chantier pour un type de support donné peut être déterminée au moyen d'essais d'extraction réalisés sur site sur le matériau support à revêtir après préparation de surface lorsqu'il n'existe pas de données sur cette résistance.

Les essais d'extraction doivent respecter les spécifications des articles B.2 à B.6 qui suivent.

NOTE : Ces spécifications sont conformes aux dispositions de l'ETAG 014 [17]

B.2 Essais sur site

La résistance caractéristique en traction de la cheville rebaptisée « N_{Rk1} » doit être déterminée en réalisant au moins 15 essais de traction centrés. Ces essais peuvent également être réalisés dans les mêmes conditions en laboratoire.

La réalisation et l'évaluation de ces essais ainsi que l'émission du rapport d'essais et la détermination de la résistance caractéristique doivent être effectués sous la responsabilité d'un laboratoire d'essais notifié ou sous la supervision d'une personne responsable pour la réalisation des travaux sur chantier.

Le nombre et la position des chevilles essayés doivent être adaptés aux conditions particulières du site et, par exemple, être augmenté dans le cas de zones cachées importantes, de manière à ce que des informations fiables sur la résistance caractéristique de la cheville dans le matériau support concerné puissent en être déduites. Les essais doivent prendre en compte les conditions d'exécution pratiques les plus défavorables.

B.3 Installation

La mise en œuvre de la cheville (par exemple préparation du trou foré, outil de perçage utilisé, foret) et les distances entre axes et au bord doivent être similaires à celles prévues pour la fixation du système composite d'isolation thermique extérieure.

B.4 Réalisation des essais

L'appareillage d'essai utilisé pour les essais d'extraction doit fournir un accroissement lent et régulier de la charge, contrôlé par un capteur de charge calibré. La charge doit être appliquée perpendiculairement à la surface du matériau support et doit être transmise à la cheville par l'intermédiaire d'une rotule. Les réactions d'appui doivent être transmises au matériau support à une distance d'au moins 15 cm de la cheville. La charge doit être augmentée continûment de manière à ce que la charge ultime soit atteinte au bout d'une minute environ. La charge est mesurée lorsque la valeur ultime (N_1) est atteinte.

B.5 Rapport d'essais

Le rapport d'essais doit inclure toutes les informations nécessaires pour évaluer la résistance de la cheville testée. Il doit être incorporé au dossier technique de l'ouvrage.

Les données minimum requises sont :

- le chantier, la date et le lieu des essais, la température de l'air, le type de système composite d'isolation thermique extérieure qui doit être fixé ;
- le demandeur des essais ;
- le type de maçonnerie (type de brique ou bloc, classe de résistance, dimensions, groupe du mortier) ;
- la cheville plastique et le clou ou la vis utilisés pour les essais ;
- l'appareillage d'essai ;
- les résultats d'essais avec la valeur ultime N_1 ;
- la mention complétée « Essais réalisés par ...ou supervisés par... » ; signature ;

B.6 Evaluation des résultats d'essais

La résistance caractéristique N_{Rk1} est obtenue à partir des valeurs mesurées N_1 comme suit :

$$N_{Rk1} = 0,6 N_1 \leq 1,5 \text{ kN}$$

Avec N_1 valeur moyenne des cinq valeurs mesurées de charges ultimes les plus basses.

Annexe C
(informative)
Entretien et rénovation

C.1

Les spécifications du présent cahier des charges techniques ont pour objet d'obtenir la réalisation d'ouvrages de bonne qualité. Toutefois la condition de durabilité ne peut être pleinement satisfaite que si ces ouvrages sont entretenus et que leur usage est conforme à leur destination.

NOTE : Le fascicule de documentation FD P 05-100 [18] définit les conditions d'usage normal d'un logement.

C.2

L'entretien est à la charge du Maître d'Ouvrage après sa réception. Les travaux sont de la compétence de l'entrepreneur qui les a exécutés. Ils doivent être consignés dans le carnet d'entretien obligatoire prévu par la loi SRU pour les immeubles en copropriété.

C.3

L'entretien normal comporte notamment :

- a) le nettoyage périodique des moisissures, mousses et autres dépôts de corps étrangers (en particulier pour les soubassements soumis à des rejaillissements) ;

NOTE : on peut procéder à un lavage à l'eau sous pression adaptée, additionné d'un détergent peu agressif, suivi d'un rinçage, puis compléter l'opération par l'application d'un traitement décontaminant,

- b) le maintien en bon état de la toiture (couverture, couvertines, protections horizontales d'acrotères, etc.) ;
- c) le maintien en bon état des évacuations d'eaux pluviales (chéneaux, gouttières, et descentes) ;
- d) le maintien en bon état des ouvrages qui contribuent à l'imperméabilité de la façade (larmiers, etc.).

C.4

L'usage normal implique de prendre les précautions et dispositions utiles pour ne pas provoquer :

- a) le poinçonnement des surfaces ou les déformations de joints, couvre-joints ;
- b) la détérioration du revêtement sous l'effet d'une migration importante et anormale de vapeur provenant de l'intérieur, conséquence elle-même d'une ventilation insuffisante ou défectueuse des locaux ;
- c) la détérioration du revêtement d'une façon générale, et en particulier par des chocs d'origine mécanique ou thermique, le frottement d'objets contondants, des projections de produits chimiques sous forme liquide ou vapeur.

NOTE : La réparation des petits chocs se fait par rebouchage avec l'enduit de parement utilisé en finition. Pour les dégradations plus importantes, la réparation se fait en reconstituant partiellement le revêtement après découpage de la partie endommagée, en recouvrant le revêtement d'une peinture adaptée sur une zone plus large pour l'harmoniser au mieux avec l'aspect de l'existant.

C. 5

La durée de vie minimum d'un revêtement d'isolation thermique de façades par ETICS entretenu normalement est de 10 ans. Les opérations d'entretien ou de rénovation de l'enduit de finition décrites en C.6 ci-dessous permettent de prolonger cette durée de vie en fonction du vieillissement et des défauts qui pourraient se manifester.

Il est possible d'organiser les travaux correspondants dans le cadre d'un contrat d'entretien périodique par référence au fascicule FD T 30-806 [19], associé de préférence au marché de travaux initial.

C. 6

Malgré tout le soin apporté à la qualité des composants du système comme à sa mise en œuvre, des défauts peuvent se manifester à la longue, alors qu'ils n'ont pas compromis sa destination initiale. Plutôt que de les laisser se développer, il est économiquement préférable d'y remédier.

Ces défauts doivent être soigneusement identifiés au moyen d'une reconnaissance préalable professionnelle : fort encrassement, faïençage de la finition, microfissuration, fissures localisées pouvant concerner en partie les joints de plaques.

Le revêtement peut alors être remis en état en fonction des défauts constatés conformément aux Règles professionnelles pour l'entretien et la rénovation de systèmes d'isolation thermique extérieure « ETICS », lesquelles définissent les travaux à exécuter qui vont permettre sa bonne conservation.

Bibliographie

- [1] CPT Enduit *Système d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé - Cahier des Prescriptions Techniques d'emploi et de mise en œuvre* (Cahier CSTB 3035 – V2)
- [2.1] IT 249 *Instruction technique N°249 relative aux façades* (Mai 2010)
- [2.2] Guide « ENRABF » *Concilier économie d'énergie & bâti ancien*
- [3] Règlement (UE) N° 305/2011 *établissant les conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction et abrogeant la directive 89/106/CEE*
- [4] NF EN 15804 *Contribution des ouvrages de construction au développement durable - Déclarations environnementales sur les produits – Règles établissant les catégories de produits de construction*
- [5] NF EN 13499 *Produits isolants thermiques pour bâtiments – Systèmes composites d'isolation thermique par l'extérieur à base de polystyrène expansé (PSE)* (indice de classement : P 75-425, en révision)
NF EN 13500 *Produits isolants thermiques pour bâtiment – Systèmes composites d'isolation thermique par l'extérieur à base de laine minérale (LM)* (indice de classement : P 75-426, en révision)
- [6] Mémento pour construire en Mur Manteau - 04/00 (G2M)
- [7] Systèmes JEF COTHERM - www.jefco.fr
- [8] Systèmes TEK MATHERM - www.soframap.com
- [9] BPB Placo – www.bpbplaco.fr
- [10] Knauf – www.knauf.fr
- [11] Chomarat Composites – www.chomarat.com
- [12] Saint-Gobain Vertex – www.isover.fr
- [13] Lorraine Profilés - www.lp-online.com
- [14] Ejot – www.ejot.com
- [15] Fischer – www.fischer.fr
- [16] Spit – www.spit.fr
- [17] ETAG 014 *Guide pour l'agrément technique européen des chevilles en plastique pour fixations de systèmes composites d'isolation thermique extérieure par enduit*
- [18] FD P 05-100 *Conditions d'usage normal d'un logement*
- [19] FD T 30-806 *Peintures et vernis – Travaux de peinture des bâtiments – Schéma de contrat d'entretien périodique*

NOTE : Les adresses électroniques citées peuvent avoir été modifiées lors de la consultation