
NORME DE SECTEUR

Produits de peinture

ICS 87.040

Document technique d'emploi

Techniques de bâtiment – Revêtements extérieurs de façades par enduits de peinture composites d'isolation thermique

Partie 1-2 : Cahier des charges produits (CCP)

Edition française

norme de secteur Norme française réservée aux utilisateurs de 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 desdits produits.

Ce document, établi par des experts de la profession, prend effet à la date sus-indiquée. Il est conforme à la norme NF EN 45020 (cf. § 3.2.2) et reproduit ci-dessous le logo des organisations enregistrées par l'éditeur du document ayant demandé à s'en servir de référentiel.

corrélats A la date d'établissement du document, il n'existe pas de normes françaises, européennes ou internationales traitant spécifiquement du même sujet.

objet Le présent document définit les préconisations générales de produits permettant l'exécution de travaux de protection des façades de bâtiment au moyen de systèmes composites d'isolation thermique extérieure par enduit mince pour la réalisation de murs-manteaux.

concepts bâtiment, façade, revêtement extérieur de façades, revêtement de protection, protection des façades, mur-manteau, système de revêtement, choix du système, enduit de peinture, enduit au mortier, isolant thermique, dispositif de fixation, armature, produit accessoire, cahier des charges, évaluation technique d'emploi, évaluation de conformité.

novations La présente édition correspond à la première version du document.



NS P DTE 010-1-2

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

Animateur : M. Roger MICHEL
Secrétaire : M. Jean-Christophe PUJOL

MM. Joseph BIDOLET
Francis MENTHENNE
Pierre PRETI

Avant-propos

La présente norme a été élaborée par des experts d'un groupe industriel pour définir les produits et systèmes à choisir permettant de répondre aux préconisations générales d'emploi données dans la norme NS P DTE 010-1-1, à laquelle il est indispensable de se reporter.

Ce document prend en compte les normes existantes et autres spécifications de produits applicables, qu'il y a lieu de respecter.

*Sinon, l'attention est attirée sur le fait que les informations délivrées et leur présentation sont la propriété intellectuelle de l'éditeur **iCt**.*

Au-delà de ces dispositions, 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.

Le document est en outre disponible pour l'établissement d'une norme publique complétant la norme NS P DTE 010-1-1 élargie à l'ensemble de la profession en accord avec son éditeur, sous la direction des utilisateurs directement concernés, et qui pourrait aussi constituer la base d'une norme comparable pour les ETICS par enduits minces ou épais de la famille des mortiers.

Sommaire	Page
0 Introduction	5
1 Domaine d'application	5
2 Références normatives	5
3 Systèmes de revêtement	6
3.1 Généralités	6
3.2 Conformité aux normes	6
3.3 Conformité aux ATE	7
3.4 Choix du système	8
3.4.1 Isolation	8
3.4.2 Incorporation à la paroi	8
3.4.3 Enduisage et aspect recherché	8
3.4.4 Comportement in situ	9
3.4.5 Sécurité en cas d'incendie	9
3.4.6 Sécurité en cas de séisme	9
4 Accessoires spécifiques du système	10
5 Produits complémentaires	10
5.1 Calfeutremments	10
5.2 Produits pour préparation des supports	11
5.2.1 Béton	11
5.2.2 Maçonnerie	11
5.2.3 Défaut de surface	11
5.3 Traitement des fissures ou lézardes	11
6 Identification et étiquetage	11
Annexe A (normative) Dispositifs de fixation mécanique	13
A.1 Résistance au vent	13
A.2 Dépressions significatives	19
A.3 Influence du matériau support	20
A.4 Détermination des fixations	20
Annexe B (informative) Résistances thermiques comparées	22
Annexe C (informative) Réglementation applicable en matière d'hygiène, santé, environnement	23
Bibliographie	25

0 Introduction

Ce document a pour objet de fixer le cahier des charges applicables aux produits (CCP) à employer pour l'exécution des ouvrages entrant dans le champ d'application des préconisations générales d'emploi conformes à la norme NS P DTE 010-1-1.

1 Domaine d'application

La présente norme s'applique par référence à la norme NS P 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. Avant-propos).

Il est le dixième d'une série traitant des spécificités de ces relations d'ordre économique, technique, ou social.

2 Références normatives

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).

NS P DTS 010-1-1 *Travaux de bâtiment – Revêtements d'isolation thermique extérieure de façades par systèmes d'enduits composites – Partie 1-1 : Cahier des charges techniques (CCT)*

NF EN 13499 *Produits isolants thermiques pour le bâtiment – Systèmes composites d'isolation thermique par l'extérieur à base de polystyrène expansé (ETICS) (indice de classement : P 75-425)*

NF EN 13500 *Produits isolants thermiques pour le bâtiment – Systèmes composites d'isolation thermique par l'extérieur à base de laine minérale (ETICS) (indice de classement : P 75-426)*

NF EN ISO 9001 *Systèmes de management de la qualité – Exigences (indice de classement : X 50-131)*

NF EN 13162 *Produits isolants thermiques pour le bâtiment – Produits manufacturés en laine minérale (LM) (indice de classement : P 75-404)*

NF EN 13163 *Produits isolants thermiques pour le bâtiment – Produits manufacturés en polystyrène expansé (PSE) (indice de classement : P 75-403)*

ETAG 004 *Guide d'agrément technique européen – Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit*

NOTE : Ce document n'est pas normatif, mais il est utilisable dans le cadre d'une démarche volontaire pour obtenir le marquage CE d'un ETICS

Règles NV 65 (DTU P 06-002) *Règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions et annexes*

NF EN 1062-1 *Peintures et vernis – Produits de peinture et systèmes de revêtement pour maçonnerie et béton extérieurs*

NF T 30-608 *Peintures et vernis – Enduits de peinture pour travaux extérieurs et/ou intérieurs*

NF EN 15824 *Spécifications pour enduits de maçonnerie extérieurs et intérieurs (indice de classement : P 12-223)*

NS P DTE 010-1-2

NF P 74-201 (DTU 59.1) *Travaux de peinture des bâtiments*

NF T 36-005 *Produits de peinture – Caractérisation des produits de peinture*

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 DTU 26.1 P1-2 *Travaux de bâtiment – Travaux d'enduits de mortiers – Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux* (indice de classement : P 15-201-1-2)

NS P DTB 001 *Normalisation nationale, européenne ou internationale, et normalisation de secteur*

NF EN 11600 *Construction immobilière – Produits pour joints – Classification et exigences pour les mastics* (indice de classement : P 85-305)

NF EN 1504-3 *Produits et systèmes pour la protection et la réparation de structures en béton – Définitions, prescriptions, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité – Partie 2 : Réparation structurale et réparation non structurale* (indice de classement : P 18901-3)

NF DTU 42. P1-1 *Travaux de bâtiment – Réfection de façades en servie par revêtements d'imperméabilité à base de polymères – Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques (CCT)* (indice de classement : P 84-401)

NF EN 1998-1 *Eurocode 8 – Calcul des structures pour leur résistance aux séismes – Partie 1 : Règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments* (indice de classement : P 06-030-17)

NF EN 1998-1/NA *Eurocode 8 – Annexe nationale à la NF EN 1998-1 – Règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments* (indice de classement : P 06-030-1/NA)

NS P DTB 001 *Normalisation nationale, européenne ou internationale, et normalisation de secteur*

3 Systèmes de revêtement

3.1 Généralités

Les systèmes composites d'isolation thermique extérieure « ETICS » par enduit mince doivent répondre aux spécifications en vigueur pour leurs évaluations techniques d'emploi :

- norme européenne NF EN 13499 lorsqu'il s'agit de systèmes avec isolant PSE, applicables sur murs ou soffites de toute nature, ou
- norme européenne NF EN 13500 lorsqu'il s'agit de systèmes avec isolant LM, applicables de même, ou
- Agrément Technique Européen conforme au Guide EOTA ETAG 004 pour les systèmes avec PSE ou LM applicable sur murs en maçonnerie ou béton (sauf maçonneries anciennes, au mortier de plâtre), neufs ou existants.

3.2 Conformité aux normes

Les normes européennes NF EN 13499 et NF EN 13500 sont des normes qui ont été homologuées en France par la Commission AFNOR P 83 A (les membres de la Commission apparaissent au verso de leur page de présentation).

NOTE : S'agissant de normes non encore harmonisées (leur révision est en cours à cet effet, avec un délai d'aboutissement encore non prévisible comme toujours pour ce type de travaux...), mais avec le statut de norme nationale reconnue NF, elles sont applicables en France conformément au Décret du 8 juillet 1992 (cf. Art. 3, 4^e alinéa) transcrivant la Directive européenne DPC 89/106/CEE.

C'est ainsi :

- qu'elles sont d'application obligatoire dans les marchés publics de travaux conformément au « CCAG TRAVAUX » du 2 septembre 2009 [cf. Article 23]¹,

- que sauf dérogation prévue dans les documents particuliers du marché, elles le sont également dans les marchés privés de travaux de bâtiment dont les clauses administratives générales se réfèrent à la norme NF P 03-001 [cf. § 5.1]².

Ces normes définissent ainsi l'ETICS à employer comme un **système**, i. e. « un système appliqué sur site de produits manufacturés, **livré** par le fabricant en tant que système complet et comprenant (des) composants spécifiquement choisis par le fabricant pour le système et le support »

L'évaluation de la conformité du système dans son ensemble se fait par référence aux essais de type initial prescrits et de contrôle de la production en usine normalisés. La certification NF EN ISO 9001, qui peut être utilisée pour évaluer la capacité du détenteur à satisfaire les exigences du client (cf. Introduction, § 0.1 de cette norme), atteste de la qualité de cette production.

3.3 Conformité aux ATE

Les spécifications de l'ETAG 004 auxquelles se réfèrent les ATE définissent les ETICS comme « conçus et mis en œuvre conformément aux instructions de conception et de mise en œuvre des titulaires d'ATE. Les kits comprennent des composants fabriqués en usine par les titulaires d'ATE ou par les fournisseurs de composants. Les titulaires d'ATE sont fondamentalement responsables de leurs kits. Tous les éléments de l'ETICS doivent être spécifiés par les titulaires d'ATE ».

NOTE : La définition ci-dessus fait appel à la notion de "kit". Dans la terminologie de la Directive DPC 89/106/CEE (cf. Document - Guide C/CE cité en [2] de la bibliographie de NS P DTE 010-1-1) « un "kit" est l'équivalent d'un "produit de construction". Un produit de construction est un "kit" lorsqu'il s'agit d'un ensemble d'au moins deux éléments séparés qui nécessitent d'être assemblés de façon permanente dans les ouvrages »... et pour cela, il « doit être mis sur le marché et permettre à un acheteur de l'acheter en une seule transaction auprès d'un seul fournisseur ».

Cette définition, pas plus que celle de l'ETAG 004, ne mentionne pour le fabricant-"compositeur" du kit, même s'il doit le concevoir et le mettre sur le marché comme un système achatable en une seule transaction, aucune obligation de le **livrer** ainsi. Il s'ensuit que la définition de l'ETICS sous ATE est moins contraignante que celle de l'ETICS normalisé, et qu'elle peut donc conduire dans les composants arrivant sur chantier à des non-conformités, y compris involontaires (cas notamment de matériaux similaires en stock, mais de caractéristiques différentes, et qui en cas de désordres empêcheront le recours à la responsabilité du fournisseur).

Il est donc important de prendre toutes précautions pour se prémunir contre ce type de risque, en faisant respecter la définition donnée au § 4.2.2 de NS PC DTE 010-1-1 pour le système de revêtement.

L'attestation de conformité du système est conforme aux spécifications propres au marquage CE.

S'agissant d'ETICS constitués ici de matériaux pour lesquels les performances de réaction au feu ne sont pas susceptibles de changer pendant le processus de production, elle correspond au système 2⁺ défini par la Directive DPC 89/106/CEE : essais de type initial par le fabricant, et contrôle de la production en usine « CPU » (reconnu comme satisfaisant lorsqu'il est certifié NF EN ISO 9001 et traite des exigences de l'ATE), avec surveillance en continu du CPU par l'organisme notifié pour le marquage CE.

L'organisme délivrant l'ATE (qui en France est le même que l'organisme notifié : le CSTB) peut faire tout ou partie des essais de type initiaux dévolus au fabricant, et il lui revient en tout cas de les évaluer. L'organisme notifié peut intervenir sur le site de fabrication pour la surveillance en continu du CPU.

Sont aussi visés ici les ETICS faisant l'objet d'un Avis Technique « ATec » hors du domaine d'application de l'ETAG 004 (cas notamment de certains systèmes d'enduits composites en façades de constructions à ossature bois).

NOTE : Dans le cadre de la présente norme, les ETICS sous ATE ou ATec sont considérés comme répondant au classement d'étanchéité à l'eau E2 [classement reVETIR]³. Sinon ils ne peuvent être mis en œuvre selon les règles qui leur sont applicables qu'en façades abritées de hauteur ≤ 28 m, ramenée à 6 m en façades non abritées, et qui ne sont pas en bord de mer.

3.4 Choix du système

3.4.1 Isolation

L'isolation est déterminante pour le système. Elle dépend de la résistance thermique recherchée pour le mur-manteau.

L'isolant doit être conforme à la norme harmonisée pertinente : NF EN 13163 (PSE) ou NF EN 13162 (LM), avec marquage CE attestant de cette conformité.

Se reporter à l'Annexe B (informatrice) pour apprécier la résistance thermique significative des isolants PSE ou LM afin de sélectionner le système approprié.

3.4.2 Incorporation à la paroi

Les solutions techniques d'incorporation dépendent d'abord des sollicitations dues au vent. Elles peuvent aussi dépendre de la sécurité recherchée en cas de séisme (cf. 3.4.6 ci-après).

La résistance au vent n'intervient pas pour les systèmes collés, quelle que soit l'exposition. Sur supports neufs, seule la fixation par collage est d'ailleurs admise, sauf problème particulier d'adhérence ou de défaut du support (cf. § 7.1 et 7.2.1.2 NS P DTE 010-1-1). Le collage apporte en effet beaucoup de sécurité dans le comportement des plaques d'isolant dont les variations dimensionnelles sous l'effet des différences de température extérieure sont ainsi limitées, au bénéfice de l'enduit qui se trouve moins sollicité à la fissuration au droit des joints de plaques.

Sur supports en panneaux préfabriqués de béton à voile extérieur librement dilatable, il faut veiller à ce que l'isolation rapportée soit supérieure à celle déjà incorporée dans la paroi, sans qu'elle puisse être inférieure à l'équivalent de 60 mm de PSE (blanc), et à ce que les joints de plaques d'isolant ne coïncident pas avec les joints des panneaux préfabriqués.

Autrement, pour les ETICS maintenus sur supports anciens par des dispositifs de fixation mécanique, il appartient au fabricant livrant le système de préciser, selon qu'il fait appel ou non à des profilés, qui doivent lui être spécifiques, le type et le nombre de chevilles d'ancrage en fonction de la dépression au vent pondérée définie par les Règles NV 65 en vigueur, et prenant en compte le cas échéant les essais de résistance à réaliser préalablement selon NS P DTE 010-1-1. Le nombre de chevilles nécessaires se détermine conformément à l'annexe A (normative) suivant la situation de l'édifice à protéger.

3.4.3 Enduisage et aspect recherché

L'enduisage intégrant l'isolant au système, qualifié conformément au § 3.2 ou 3.3, peut se faire avec différents types de finition dont va dépendre l'aspect recherché.

Tous les enduits mis en œuvre seront de la famille des peintures, organiques, minérales ou mixtes : enduits extérieurs de peinture, en pâte phase aqueuse, prêts à l'emploi ou après mélange, conformes à NF T 30-608, classe W2 ou W3 afin de limiter leur perméabilité à l'eau liquide, et de respecter les spécifications auxquelles il est fait référence dans le projet de révision des normes NF EN 13499 et 500 (NF EN 15824 pour l'enduit de base, complétée par NF EN 1062-1 pour l'enduit de finition).

NOTE : La norme NF T 30-608 définissant ces enduits ainsi que la norme NF EN 1062-1 prévoient bien leur application sur matériaux d'isolation thermique. Elle utilise les mêmes critères de caractérisation que ceux de NF EN 15824 pour les produits destinés à des supports en béton ou maçonnerie.

Les enduits de peinture, préparatoires ou décoratifs, à mettre en œuvre (cf. NS P DTE 010-1-1) selon NF P 74-201 (DTU 59.1) devront être conformes aux spécifications de cette norme visant les matériaux à employer (en l'espèce : famille IV, catégorie 4b selon NF T 36-005).

L'aspect du revêtement résultera essentiellement de la finition utilisée dans le système retenu. Bien qu'il s'agisse d'un enduit mince de peinture, l'aspect pourra être :

- ribbé ou grésé,
- taloché (fin, moyen, gros),
- taloché "marbré", avec des granulats de marbre de couleur, réunis par un liant incolore,
- épongé,
- lissé,
- etc.,

3.4.4 Comportement in situ

Le système en place est présumé capable de résister aux sollicitations physiques consécutives à son usage normal.

La résistance aux chocs doit ainsi satisfaire aux spécifications suivantes,

- en étage ou rez-de-chaussée normalement inaccessible : enduit de base consolidé par une armature normale,
- en rez-de-chaussée, balcon, loggia accessible mais privatif (maison individuelle notamment) : enduit de base consolidé par une double armature normale,
- en rez-de-chaussée accessible au public (circulation, trottoir, etc.) : enduit de base consolidé par une armature normale doublée d'une armature renforcée.

Les armatures visées sont en treillis de fibres de verre, ou en treillis ou grillages métalliques en acier inoxydable ou galvanisé, conformes aux spécifications visées au § 3.2 ou 3.3 ci-avant.

3.4.5 Sécurité en cas d'incendie

La réaction au feu des revêtements doit respecter les prescriptions des règlements applicables aux différents types de construction :

- établissements recevant du public (ERP),
- parcs de stationnement publics (type PS),
- immeubles de grande hauteur (IGH),
- bâtiments d'habitation (BDH),
- établissements recevant des travailleurs (ERT).

Selon le cas, le classement de réaction au feu peut être exprimé en catégories M0 à M4 (codification nationale) ou en euroclasses (codification européenne), conformément à l'Arrêté du 21 novembre 2002, lequel définit aussi un classement conventionnel possible pour différents types de matériaux et revêtements.

Concernant les ETICS, la réglementation comporte des dispositions particulières développées dans l'Instruction Technique IT 249, et qui permettent d'y répondre plus facilement en appliquant des solutions constructives définies dans cette instruction.

3.4.6 Sécurité en cas de séisme

Les textes officiels qui régissent la prévention du risque sismique sont inscrits dans le Code de l'Environnement. Deux types d'ouvrage, à "risque normal" ou à "risque spécial", sont définis pour l'application de cette réglementation qui s'appuie techniquement sur la norme NF EN 1998-1 (Eurocode 8) avec son annexe nationale NF EN 1998-1/NA.

Il est important de remarquer que pour assurer la sécurité des personnes ou des activités, ainsi que le fonctionnement de la sécurité civile, de la défense, ou de l'ordre public, les normes de construction consécutives à cette réglementation ne portent que sur le calcul des structures pour la résistance aux séismes. Ce qui signifie que, vis-à-vis des séismes, les risques qui pourraient provenir des revêtements extérieurs de façades, en particulier sous forme d'ETICS, ne sont pas pris en considération, car ceux

qu'ils seraient susceptibles d'engendrer (par la chute d'éléments de revêtement) sont sans commune mesure avec ceux qui résulteraient de l'effondrement des ouvrages eux-mêmes.

S'agissant de produits de construction, pouvant être marqués CE conformément à l'ETAG 004, celui-ci confirme bien d'ailleurs qu'ils ne sont pas concernés par l'exigence essentielle de résistance mécanique et de stabilité des ouvrages ; et concernant l'exigence de sécurité d'utilisation, les spécifications qu'il définit pour la fixation des ETICS sont donc à considérer comme suffisantes pour éviter un risque anormal d'accident, de même que les spécifications normatives qui en sont proches.

On peut ainsi estimer que pour les ouvrages à risque normal, situés en zone sismique d'aléa très faible à moyen selon l'Eurocode 8 (zones 0 à II du décret n° 91-641 du 14 mai 1991), les dispositions prescrites dans la présente norme, qui permettent de retenir l'ETICS sous vent extrême, sont appropriées :

- renforcement des fixations mécaniques en périphérie des façades (cf. § A.2.2, Annexe A) pour une incorporation efficace des systèmes non collés,
- solidarisation de l'armature de l'enduit au support par collage ou par l'intermédiaire de profilés fixés mécaniquement lorsque celle-ci ne se retourne pas sur une autre face.

Au-delà, en zone sismique d'aléa fort où les accélérations nominales peuvent être $\geq 3,0 \text{ m/S}_2$ (DOM. hors Guyane), zone qui correspond d'ailleurs pour partie à la zone 5 des Règles NV 65, une étude particulière peut être faite, à la fois pour la résistance au vent (cf. § A.1.2, Annexe A) et la sécurité en cas de séisme avec pour objet de renforcer les dispositions rappelées ci-avant ; mais tenant compte de sa complexité, il est de loin préférable – et plus sécurisant – de mettre en œuvre un système collé dont la résistance à l'arrachement est beaucoup plus grande que celle d'un système fixé mécaniquement.

NOTE : Conformément aux spécifications techniques européennes applicables, la résistance à l'arrachement d'un m^2 d'ETICS collé sur au moins 20% de sa surface, (cf. § 8.3.1.3.3., NS P DTE 010-1-1) est de l'ordre de $60000/5 = 12000 \text{ N}$ (cf. § 4.3.2 NF EN 13500, avec une valeur supérieure demandée par NF EN 13499 et l'ETAG – 004).

4 Accessoires spécifiques du système

Les dispositifs de fixation (cf. § 3.4.2 et Annexe A) et les armatures (cf. § 3.4.4), spécifiques du revêtement, sont considérés comme les accessoires principaux du système. Mais d'autres accessoires peuvent être utilisés.

Ces accessoires consistent par exemple en modénatures décoratives destinées à améliorer l'esthétique de façades ne se caractérisant que par des parements plans et lisses.

Les modénatures se présentent comme des profilés moulurés constitués d'un matériau isolant enrobé dans une coquille de plastique fibré intégrant coté revêtement un treillis en fibres de verre pour la liaison avec l'enduit.

Les fabricants d'ETICS proposent de nombreux modèles de profilés adaptés à leurs systèmes, ainsi que bien d'autres accessoires pour le traitement des points singuliers (renforts d'arête, couvre-joints, etc.).

5 Produits complémentaires

5.1 Calfeutrements

Les mastics utilisés pour le calfeutrement des joints doivent être conformes à la norme NF EN ISO 11500 et appartenir à l'une ou l'autre des classes suivantes : F 25 E - F 12.5 E - ou F 12.5 P. Il faut s'assurer de la compatibilité des produits mis en contact les uns avec les autres.

NOTE : Le Certificat de Qualification « Label SNJF » vaut la preuve de la conformité des mastics aux exigences de la présente norme.

5.2 Produits pour préparation des supports

5.2.1 Béton

Les mortiers de liants hydrauliques ou hydrauliques-polymères et mortiers de polymères à base de résine réactive utilisés pour la réparation des supports en béton, à caractère non structural, doivent être conformes à la norme NF EN 1504-3 [voir Annexe B de la norme NF DTU 42.1 P 1-1 (CCT)].

NOTE 1 : Les différents types de produits utilisés pour la réparation des supports en béton sont décrits dans la norme NF EN 1504-1 [4], qui définit les mortiers hydrauliques (CC), les mortiers de ciment hydrauliques polymères (PCC), et les mortiers polymères (PC) à base de résine réactive.

Pour les réparations de béton non structurales citées dans la présente norme, on utilisera des mortiers de classe au moins R2 (en considérant que le revêtement assure largement la protection contre la carbonatation).

Les mortiers hydrauliques (CC) et les mortiers hydrauliques polymères (PCC) sont mieux adaptés pour l'application par temps humide ou sur support humide.

Les mortiers polymères (PC) à base de résine réactive (ex- « époxydiques ») sont mieux adaptés aux réparations en faible épaisseur ou de petits éclats. Ils sont prescrits en forte épaisseur, sur des supports humides, ou en façades soumises à des chocs thermiques importants.

NOTE 2 : Les caractéristiques de ces produits sont déclarées par le fabricant dans le cadre du marquage CE réglementaire selon la norme NF EN 1504-3.

5.2.2 Maçonnerie

Les mortiers utilisés pour la réparation des supports de maçonnerie enduite aux mortiers de ciment, et/ou chaux doivent être ceux définis dans la norme NF DTU 26.1.

5.2.3 Défaut de surface

Les produits utilisés pour le surfacage des supports, les ragréages localisés, le bouche-bullage, les rebouchages, ou les réparations, de même que les produits pâteux pour le traitement des fissures ou lézardes, sont à liant organique additionné ou non d'un liant minéral. Ils doivent être conformes à la norme NF EN 15824 (enduits extérieurs de maçonnerie) ou à la norme NF T 30-608 (enduits extérieurs de peinture).

NOTE : L'utilisation de produits d'enduisage intérieur n'est pas adaptée aux travaux de préparation visés.

Les produits visés doivent être compatibles avec le support ou subjectile, et le revêtement (cas notamment des produits de collage).

5.3 Traitement des fissures ou lézardes

Les produits de traitement des fissures ou lézardes, ou des fissures transformées en joints sont (tels que décrits aux paragraphes 5.1 et 5.2 ci-dessus) :

- soit des mastics ;
- soit des produits pâteux ;
- soit des mortiers de réparation adaptés à la nature du support.

6 Identification et étiquetage

Sur les emballages, les indications portées permettent d'identifier les composants du système, et produits complémentaires, et de déterminer les précautions particulières à prendre pendant leur manipulation.

NS P DTE 010-1-2

Ces indications doivent renvoyer à des documents d'information technique exposant dans le détail les caractéristiques de l'ETICS proposé et de son mode d'emploi, notamment en ce qui concerne le traitement des points singuliers (cf. § 8.4, NF P DTE 010-1-1) et les dispositifs de fixation mécanique (cf. § A.3.3, Annexe A).

Les informations données doivent être conformes aux normes et à la législation en vigueur sur l'étiquetage et le marquage, et comporter au moins, en langue française, les renseignements suivants :

- l'identification du fabricant ou du responsable de la mise sur le marché ;
- la marque du produit ;
- la caractérisation du produit selon le référentiel approprié ;

- le domaine d'emploi ou de destination ;
- la référence à sa fiche descriptive ;
- une contenance en litres ou kilogrammes pour les produits liquides, en pâte, ou en poudre ;
- le diluant éventuel à utiliser identifiable par l'utilisateur ;
- la date de fabrication ;
- la consommation rapportée au mètre carré ou rendement en surface ;
- les conditions de stockage.

Pour les caractéristiques suivantes :

- aptitude à l'emploi et/ou l'usage ;
- l'extrait sec, pondéral et volumique ;
- la masse volumique du produit ;
- la durée de conservation ;
- etc.

il y a lieu de se reporter à la fiche descriptive du produit conformément au fascicule de documentation FD T 30-807.

NOTE : Il convient aussi que les caractéristiques des produits composant le système soient conformes aux réglementations nationales et européennes en matière d'hygiène, santé, environnement (cf. Annexe C, informative).

Annexe A

(normative)

Dispositifs de fixation mécanique

A.1 Résistance au vent

A.1.1 L'action exercée par le vent sur la face d'un élément de construction, et en l'espèce sur l'ETICS qui est incorporé en tant que revêtement extérieur de façades, se traduit par deux types de sollicitation :

- un effet de pression sur le revêtement pour les façades exposées au vent agissant de l'extérieur vers l'intérieur,
- un effet de succion sur le revêtement pour les façades non directement exposées au vent, agissant alors en sens contraire.

Les façades en question sont dites pour les premières « façades au vent », et pour les secondes « façades sous le vent ». Ces notions sont largement développées dans les Règles NV 65 (DTU P 06-002) en vigueur dont les spécifications s'appliquent dans le cadre de la présente norme, sachant que les pressions ainsi subies par un ETICS ne posent pas de problème quant à sa stabilité, mais que l'effet de succion se traduisant par des dépressions sur toute sa surface va le solliciter à l'arrachement, et que c'est à cette sollicitation qu'il va devoir résister.

A.1.2 Les règles susvisées permettent de calculer ces dépressions à partir de la pression dynamique de base qu'elles définissent pour tout le territoire national (zones 1 à 4 pour la métropole, zone 5 pour les DOM, et TOM par assimilation), et qui peuvent être corrigées très précisément en fonction de la hauteur au-dessus du sol, des effets de site, de masque, et de dimension des constructions.

Mais vis-à-vis de la conception des ETICS qui dans leur domaine d'application tel que défini par NS P DTE 010-1-1 doivent pouvoir s'adapter facilement aux différentes configurations possibles, il est fait référence ici à la méthode simplifiée des Règles NV 65 (R - III - 2.9) qui selon celles-ci « constituent une enveloppe défavorable » (i. e. qui va dans le sens de la sécurité).

La méthode simplifiée s'applique aux constructions courantes à base rectangulaire d'une hauteur ≤ 30 m, mais considérant que selon l'article R - III - 1.246 des Règles la valeur limite de la pression normale corrigée ne saurait dépasser, en zone 4, 170 daN/m², soit 18% environ de plus que la valeur maximale applicable dans cette zone [(qu : [46 + (0,7 x 30)] x 1,80 x 1,20 \approx 145 daN/m²)], il est introduit ici un coefficient de majoration « k_h » tel que :

- $k_h = 1,08$ pour les bâtiments plus hauts jusqu'à 50 m,
- $k_h = 1,18$ pour les bâtiments plus hauts jusqu'à 100 m (hauteur plafond stipulée dans NS P DTE 010-1-1)

S'agissant des constructions en zone 5, la pression normale corrigée nécessite d'être calculée selon la méthode générale, d'abord parce que l'article R - III - 1.246 ne s'applique pas, et ensuite parce que la méthode simplifiée ainsi complétée serait trop défavorable. Mais il est préférable pour tenir compte aussi de la sécurité en cas de séisme de mettre en œuvre des systèmes collés dont la résistance à l'arrachement du support est beaucoup plus grande (cf. § 3.4.6).

A.1.3 Au-delà de cette première approche, il est précisé que les valeurs qui en résultent utilisées ci-après s'établissent à partir :

- de la pression normale q_n et non de la pression extrême q_e (= 1,75 q_n), sachant qu'en situation extrême il n'est plus tenu compte du coefficient de sécurité applicable à la résistance des fixations (lequel de ce fait doit être $\geq 1,75$ en France).
- des coefficients de majoration applicables,

NS P DTE 010-1-2

- coefficient de zone (régionale) k_r ,
- coefficient de site k_s ,

NOTE : Les Règles NV65 considèrent trois types de sites :

- Site protégé. Exemple : fond de cuvette bordé de collines sur tout son pourtour et protégé ainsi pour toutes les directions du vent.

- Site normal. Exemple : plaine ou plateau de grande étendue pouvant présenter des dénivellations peu importantes, de pente inférieure à 10% (vallonements, ondulations).

- Site exposé. Exemples :

a) au voisinage de la mer, le littoral en général sur une profondeur de 6 km ; le sommet des falaises ; les îles ou presqu'îles étroites ;

b) à l'intérieur du pays, les vallées droites où le vent s'engouffre ; les montagnes isolées ou élevées, par exemple le Mont Saint-Vincent et certains cols (c'est ainsi que des stations comme Angoulême, Langres, Millau, Mont Saint-Vincent sont considérées en site exposé).

- Les sites correspondent à des surfaces peu étendues par rapport aux zones.

- coefficient de hauteur (cf. ci-dessus) k_h ,
- coefficient d'action locale nécessitant (cf. R - III - 932 des Règles)
 - de doubler les fixations le long des rives de toitures et des arêtes verticales à partir de la rive ou l'arête verticale sur une profondeur égale au dixième de la plus petite dimension horizontale de la construction,
 - de tripler ces fixations dans les parties communes des zones précédentes (i. e. au recouvrement des surfaces visées) concernant les rives de toiture (i. e. aux angles supérieurs des bâtiments).

A.1.4 Il est rappelé enfin que :

- selon la méthode simplifiée retenue ici, la valeur de la dépression normale moyenne affectant les parois verticales sous le vent est uniformément de $0,5 q_n$,

- s'agissant des ETICS, leur résistance à l'arrachement de la paroi dépend plutôt de leur capacité à supporter les contraintes engendrées dans le système du fait de sa retenue par les fixations (la force de rupture enregistrée aux essais d'arrachement statique/ou de déboutonnage est donnée par le fabricant concepteur du système conformément aux spécifications visées à l'article 3),

- s'agissant des fixations elles-mêmes, leur résistance à l'extraction de la paroi est souvent très supérieure à la précédente compte tenu du nombre de celles-ci, notamment quand la paroi est en béton (la résistance caractéristique à la traction N_{RK} des chevilles constitutives d'un dispositif de fixation, à donner par son fabricant, peut figurer dans un ATE répondant aux spécifications de l'ETAG 014 [5] ou déterminée conformément à l'Annexe B de NS P DTE 010-1-1 en cas de supports anciens),

- la charge admissible par les fixations doit correspondre à la valeur la plus basse des deux visées ci-dessus après application d'un coefficient de sécurité $\geq 1,75$ conformément au § A.1.3 précédent.

A.1.5 Définition des zones climatiques

La figure R - III - 1 et les tableaux 6 et 7 (numérotation du document de référence) reproduisent dans la présente norme la carte des Zones de vent en France métropolitaine et la définition des zones climatiques par départements données dans les Règles NV 65.

Voir ces informations pages suivantes

France métropolitaine : carte des zones de vent.

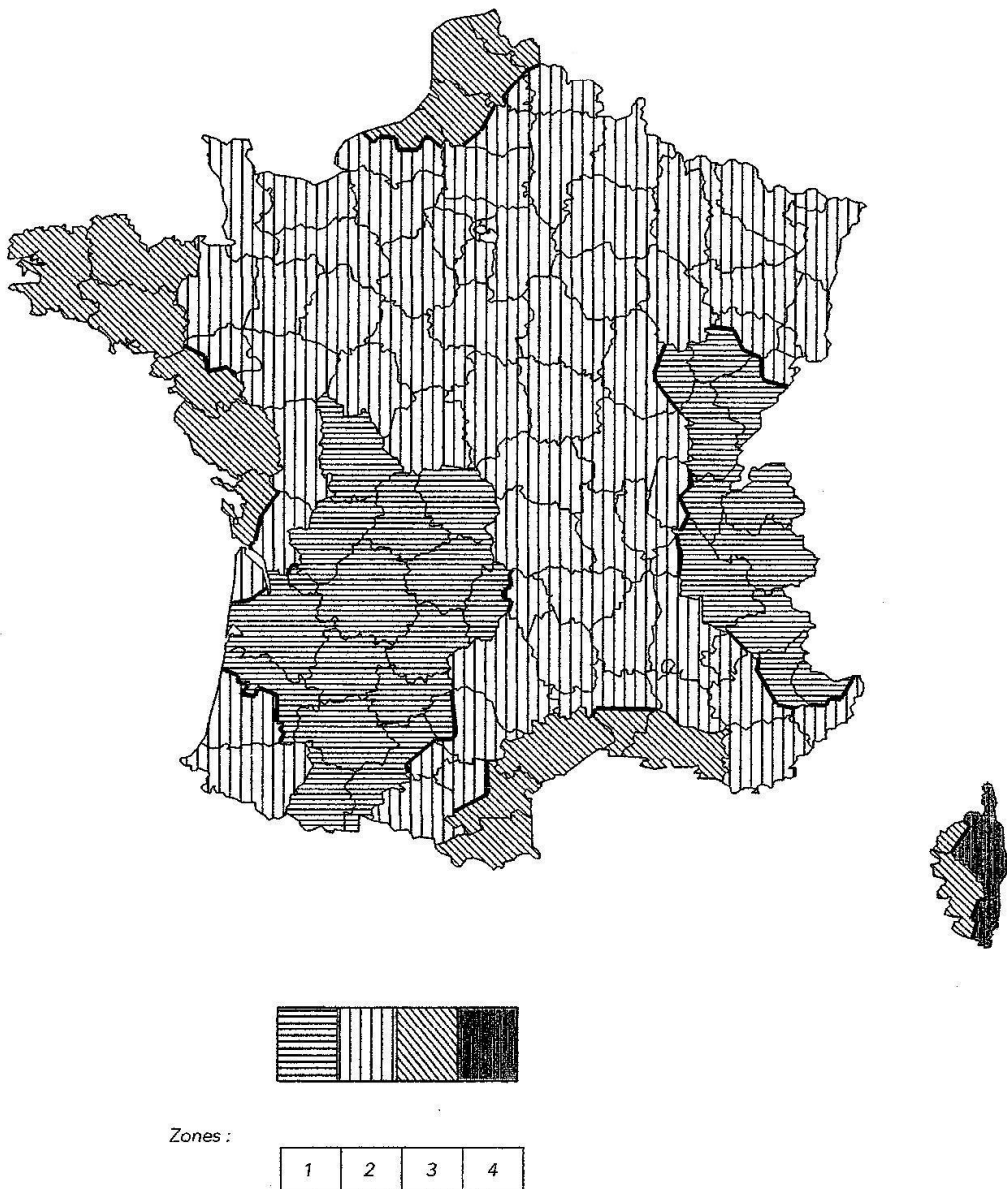


Figure R-III-1

Tableau 6 - Définition des zones climatiques selon les départements

Département	Zone(s)	Département	Zone(s)	Département	Zone(s)
01 Ain	1 ; 2	34 Hérault	3	68 Haut-Rhin	2
02 Aisne	2	35 Ille-et-Vilaine	2	69 Rhône	2
03 Allier	2	36 Indre	2	70 Haute-Saône	1 ; 2
04 Alpes-de-Haute-Provence	1 ; 2	37 Indre-et-Loire	2	71 Saône-et-Loire	2
05 Hautes-Alpes	1 ; 2	38 Isère	1 ; 2	72 Sarthe	2
06 Alpes-Maritimes	1 ; 2	39 Jura	1	73 Savoie	1
07 Ardèche	2	40 Landes	1 ; 2	74 Haute-Savoie	1
08 Ardennes	2	41 Loir-et-Cher	2	75 Paris	2
09 Ariège	2	42 Loire	2	76 Seine-Maritime	2 ; 3
10 Aube	2	43 Haute-Loire	2	77 Seine-et-Marne	2
11 Aude	2 ; 3	44 Loire-Atlantique	2 ; 3	78 Yvelines	2
12 Aveyron	2	45 Loiret	2	79 Deux-Sèvres	2
13 Bouches-du-Rhône	3	46 Lot	1	80 Somme	2 ; 3
14 Calvados	2	47 Lot-et-Garonne	1	81 Tarn	1 ; 2
15 Cantal	1 ; 2	48 Lozère	2	82 Tarn-et-Garonne	1
16 Charente	1	49 Maine-et-Loire	2	83 Var	2
17 Charente-Maritime	1 ; 2 ; 3	50 Manche	2	84 Vaucluse	2
18 Cher	2	51 Marne	2	85 Vendée	3
19 Corrèze	1	52 Haute-Marne	2	86 Vienne	1
2B Haute-Corse	3 ; 4	53 Mayenne	2	87 Haute-Vienne	1
2A Corse-du-Sud	3 ; 4	54 Meurthe-et-Moselle	2	88 Vosges	2
21 Côte-d'Or	1 ; 2	55 Meuse	2	89 Yonne	2
22 Côtes-d'Armor	3	56 Morbihan	3	90 Territoire de Belfort	2
23 Creuse	1	57 Moselle	2	91 Essonne	2
24 Dordogne	1	58 Nièvre	2	92 Hauts-de-Seine	2
25 Doubs	1 ; 2	59 Nord	2 ; 3	93 Seine-Saint-Denis	2
26 Drôme	2	60 Oise	2	94 Val-de-Marne	2
27 Eure	2	61 Orne	2	95 Val-d'Oise	2
28 Eure-et-Loir	2	62 Pas-de-Calais	2 ; 3	971 Guadeloupe	5
29 Finistère	3	63 Puy-de-Dôme	2	972 Martinique	5
30 Gard	2 ; 3	64 Pyrénées-Atlantiques	2	973 Guyane	1
31 Haute-Garonne	1 ; 2	65 Hautes-Pyrénées	1	974 La Réunion	5
32 Gers	1	66 Pyrénées-Orientales	3	976 Mayotte	5
33 Gironde	1 ; 2	67 Bas-Rhin	2		

Tableau 7 - Départements appartenant à plusieurs zones : découpage selon les cantons

Département	Zone(s)	Cantons
01 - Ain	2	Bâgé-le-Châtel, Chalamont, Châtillon-sur-Chalaronne, Coligny, Meximieux, Miribel, Montluel, Montrevel-en-Bresse, Pont-de-Vaux, Pont-de-Veyle, Reyrieux, Saint-Triviers-de-Courtes, Saint-Triviers-sur-Moignans, Thoissey, Trévoux, Villars-les-Dombes
	1	Tous les autres cantons
04 - Alpes-de-Haute-Provence	1	Annot, Barcelonnette, Colmars, Entrevaux, Javie (la), Lauzet-Ubaye (le), Saint-André-les-Alpes, Seyne
	2	Tous les autres cantons
05 - Hautes-Alpes	2	Aspres-sur-Buëch, Barcelonnette, Laragne-Montéglin, Orpierre, Ribiers, Rosans, Serres, Tallard, Veynes
	1	Tous les autres cantons
06 - Alpes-Maritimes	1	Guillaumes, Puget-Théniers, Saint-Étienne-de-Tinée, Saint-Martin-Vésubie, Saint-Sauveur-sur-Tinée, Villars-sur-Var
	2	Tous les autres cantons
11 - Aude	2	Alaigne, Alzonne, Belpech, Carcassonne (tous cantons), Castelnaudary (tous cantons), Chalabre, Conques-sur-Orbiel, Fanjeaux, Limoux, Mas-Cabardès, Montréal, Saissac, Salles-sur-l'Hers
	3	Tous les autres cantons
15 - Cantal	2	Allanche, Chaudes-Aigues, Condat, Massiac, Murat, Pierrefort, Ruynes-en-Margeride, Saint-Flour (tous cantons)
	1	Tous les autres cantons
17 - Charente-Maritime	1	Montendre, Montguyon, Montfieu-la-Garde
	2	Archiac, Aulnay, Burie, Cozes, Gémozac, Jonzac, Loulay, Matha, Mirambeau, Pons, Saintes (tous cantons), Saint-Genis-de-Saintonge, Saint-Hilaire-de-Villefranche, Saint-Jean-d'Angély, Saint-Porchaire, Saint-Savinien, Saujon, Tonnay-Boutonne
	3	Tous les autres cantons
2A - Corse-du-Sud	4	Bonifacio, Figari, Levie, Porto-Vecchio, Serra-di-Scopamène
	3	Tous les autres cantons
2B - Haute-Corse	3	Belgodère, Calenzana, Calvi, Ile-Rousse (l')
	4	Tous les autres cantons
21 - Côte-d'Or	1	Auxonne, Chenôve, Dijon (tous cantons), Fontaine-Française, Fontaine-les-Dijon, Genlis, Grancey-le-Château-Neuveville, Is-sur-Tille, Mirebeau-sur-Bèze, Pontailler-sur-Saône, Saint-Jean-de-Losne, Saint-Seine-l'Abbaye, Selongey
	2	Tous les autres cantons
25 - Doubs	2	Audincourt, Clerval, Etupes, Hérimoncourt, Isle-sur-le-Doubs (l'), Maiche, Montbéliard (tous cantons), Pont-de-Roide, Saint-Hippolyte, Sochaux, Valentigney
	1	Tous les autres cantons
30 - Gard	3	Aigues-Mortes, Airmargues, Aramon, Beaucaire, Bouillargues, Saint-Gilles, Marguerittes, Nîmes (tous cantons), Quissac, Saint-Mamert-du-Gard, Sommières, Vauvert
	2	Tous les autres cantons
31 - Haute-Garonne	2	Auterive, Caraman, Cintegabelle, Lanta, Montgiscard, Nailloux, Revel, Villefranche-de-Lauragais
	1	Tous les autres cantons

Département	Zone(s)	Cantons
33 - Gironde	2	Castelnau-de-Médoc, Lesparre-Médoc, Pauillac, Saint-Laurent-Médoc, Saint-Vivien-de-Médoc
	1	Tous les autres cantons
38 - Isère	2	Beaurepaire, Heyrieux, Saint-Jean-de-Bourney
	1	Tous les autres cantons
40 - Landes	2	Arrou, Castets, Dax (tous cantons), Montfort-en-Chalosse, Mugron, Peyrehorade, Pouillon, Saint-Martin-de-Seignanx, Saint-Vincent-de-Tyrosse, Soustons, Tartas (tous cantons)
	1	Tous les autres cantons
44 - Loire-Atlantique	2	Ancenis, Blain, Châteaubriant, Derval, Guémené-Penfao, Ligné, Moisdon-la-Rivière, Nort-sur-Erdre, Nozay, Riaillé, Rougé, Saint-Julien-de-Vouvantes, Saint-Marc-la-Jaille, Saint-Nicolas-de-Redon, Varades
	3	Tous les autres cantons
59 - Nord	2	Arieux, Anzin, Avesnes-sur-Helpe (tous cantons), Bavay, Berlaimont, Bouchain, Cambrai (tous cantons), Carnières, Cateau-Cambrésis (le), Clary, Condé-sur-l'Escaut, Denain, Douai (tous cantons), Hautmont, Landrecies, Marchiennes, Marcoing, Maubeuge (tous cantons), Solre-le-Château, Orchies, Quesnoy (le) (tous cantons), Saint-Amand-les-Eaux (tous cantons), Solesmes, Trélon, Valenciennes (tous cantons)
	3	Tous les autres cantons
62 - Pas-de-Calais	2	Bapaume, Bertincourt, Croisilles, Marquion, Vitry-en-Artois
	3	Tous les autres cantons
70 - Haute-Saône	1	Autrey-lès-Gray, Champplitte, Dampierre-sur-Salon, Fresne-Saint-Mamès, Gray, Gy, Marnay, Montbozon, Pesmes, Rioz, Scey-sur-Saône-et-Saint-Albin
	2	Tous les autres cantons
76 - Seine-Maritime	3	Bacqueville-en-Caux, Blangy-sur-Bresle, Cany-Barville, Eu, Dieppe (tous cantons), Envermeu, Fontaine-le-Dun, Offranville, Saint-Valery-en-Caux
	2	Tous les autres cantons
80 - Somme	2	Ailly-sur-Noye, Albert, Bray-sur-Somme, Chaulnes, Combles, Ham, Montdidier, Moreil, Nesle, Péronne, Roisel, Rosières-en-Santerre, Roye
	3	Tous les autres cantons
81 - Tarn	1	Cadalen, Castelnau-de-Montmiral, Cordes-sur-Ciel, Gaillac, Graulhet, Lavaur, Lisle-sur-Tarn, Rabastens, Saint-Paul-Cap-de-Joux, Salvagnac, Vaur
	2	Tous les autres cantons

Limites cantonales selon la carte administrative de la France, publiée par IGN - Paris 1997 (Édition 2)

A.2 Dépressions significatives D_s

A.2.1 Définition

Les dépressions dites « significatives » au sens de la présente norme sont celles auxquelles la résistance à l'arrachement de l'ETICS doit s'opposer. Elles correspondent à la dépression sous vent normal calculée à 30 m, 50 m et 100 m de hauteur h de la construction selon la formule résultant des considérations de l'article A.1 précédent :

$$D_s = 0,5 q_n \text{ daN/m}^2 = 5 (46 + 0,7 h) \times k_r \times k_s \times k_h \text{ N/m}^2 \text{ (ou Pa)}$$

A.2.2 Valeurs D_s de repérage

Le tableau 1 ci-après présente les valeurs D_s (arrondies à la dizaine la plus proche) à prendre en compte dans les zones 1 à 4, en site protégé P, normal N, ou exposé E, pour les constructions respectivement de 30 m, de 50 m, ou de 100 m de hauteur.

Ces valeurs permettent aux constructeurs en charge de la mise en œuvre de l'ETICS de se repérer dans la nature et le dimensionnement des fixations mécaniques à prévoir par référence aux indications données par le fournisseur du système sur la résistance à l'arrachement des dispositifs proposés.

NOTE : Il est à remarquer que dans le cas le plus défavorable (zone 4, site exposé, IGH de 100 m de hauteur, la valeur D_s est au plus de 850 Pa suivant les Règles NV 65 en vigueur)

Zone	Site	Hauteur h (m)	D_s (Pa)
1	P	30	270
		50	290
		100	320
	N	30	330
		50	360
		100	400
	E	30	450
		50	490
		100	530
2	P	30	320
		50	350
		100	380
	N	30	400
		50	430
		100	570
	E	30	520
		50	570
		100	620
3	P	30	400
		50	430
		100	470
	N	30	500
		50	540
		100	590
	E	30	630
		50	680
		100	740
4	P	30	480
		50	520
		100	570

Zone	Site	Hauteur h (m)	Ds (Pa)
4	N	30	600
		50	650
		100	710
	E	30	720
		50	780
		100	850

Tableau 1 – Valeurs D_s de repérage

A.3 Influence du matériau support

La nature du matériau support a évidemment une influence sur la solidité de l'ancrage dans la paroi à protéger par l'ETICS.

A cet égard, on distingue couramment les catégories suivantes pour les supports en béton ou maçonnerie

- catégorie A : béton courant C 15/20 à C 50/60,
- catégorie B : maçonnerie d'éléments pleins,
- catégorie C : maçonnerie d'éléments creux ou perforés,
- catégorie D : béton d'agréats légers,
- catégorie E : béton cellulaire.

NOTE : Les catégories ci-dessus sont reprises de l'ETAG 014 [5] visant les chevilles d'ancrage en plastique pour fixations d'ETICS par enduit sur béton ou maçonnerie.

Il n'existe pas actuellement de spécification technique européenne concernant les fixations d'ETICS par enduit sur supports en bois ou dérivés ; et en présence de supports anciens de ce type, des essais de résistance sont indispensables (cf. Annexe B, NF P DTE 010-1-1).

D'une façon générale, il est impératif pour le fournisseur d'ETICS de se reporter aux informations garanties par les fournisseurs de chevilles d'ancrage, car les valeurs annoncées des résistances caractéristiques en traction N_{RK} peuvent varier sensiblement de l'un à l'autre, sans toujours viser d'ailleurs les différentes catégories de support mentionnées ci-dessus.

A.4 Détermination des fixations

A.4.1 Exemple de fixations pour PSE par profilés

La résistance moyenne à l'arrachement de l'ETICS de son dispositif de fixation (force de rupture) est donnée par le fabricant-concepteur, fournisseur de l'ETICS (cf. § 4.3 NF EN 13499 ou § 5.1.4.3.2 ETAG 004).

- a) cas de profilés horizontaux à 4 chevilles de fixation maintenant une plaque d'isolant de 0,50 x 0,50 m avec latéralement de seuls profilés de jonction des plaques non fixés dans le support : 1320 N
 - soit en juxtaposant les plaques 8 chevilles/m² équivalant à 1320 N x 8/4 : 2640 N/m² = 2640 Pa
 - ce qui dans la configuration la plus défavorable (hors zone 5) représente un coefficient de sécurité de 2640/850 > 3 (> 1,75 minimum)
- b) cas de profilés horizontaux à 4 chevilles de fixation maintenant une plaque d'isolant de 0,50 x 0,50 m avec latéralement des raidisseurs fixés par 1 cheville à mi-longueur : 1710 N
 - soit en juxtaposant les plaques 10 chevilles/m² équivalant à 1710 x 10/6 = 2850 N/m² = 2850 Pa
 - ce qui dans la configuration la plus défavorable (hors zone 5) représente un coefficient de sécurité de 2850/850 > 3,3 (> 1,75 minimum)

c) cas de profilés horizontaux à 4 chevilles de fixation maintenant une plaque d'isolant de 0,50 x 0,50 m avec latéralement des raidisseurs fixés chacun par 2 chevilles réparties sur la longueur : 1890 N

- soit en juxtaposant les plaques 12 chevilles/m² équivalant à $1890 \times 12/8 = 2835 \text{ N/m}^2 = 2835 \text{ Pa}$

NOTE 1 : Cet exemple fait apparaître que sur le territoire métropolitain, la fixation a) est toujours suffisante en partie courante, que la fixation c) n'est pas avantageuse par rapport à la fixation b), mais que pour résister aux actions locales avec une dépression sous vent normale doublée et triplée, il pourra être indispensable de prévoir un chevillage direct de l'isolant en complément de leur maintien par les profilés.

NOTE 2 : La fixation de même type que a) pratiquée avec une plaque d'isolant de 1,00 x 0,50 m, soit toujours avec 8 chevilles/m² donne une sécurité encore supérieure avec $1470 \text{ N} > 1320 \text{ N}$ pour la résistance à l'arrachement.

La résistance à l'extraction des fixations doit évidemment pour une sécurité équivalente être supérieure ou égale à la résistance à l'arrachement de l'ETICS de ces fixations, soit pour le type de fixation examiné en a), capable de reprendre $\geq 2640 \text{ Pa}$, i. e. $2640 \text{ Pa}/8 = 330 \text{ Pa}$ par cheville, correspondant à une résistance caractéristique en traction de la cheville $N_{RK} = 330 \text{ N}$.

NOTE 3 : Plusieurs types de chevilles disponibles sur le marché dépassent largement cette résistance, quelle que soit la catégorie de support considérée, classée de A à E (cf. A.3). Mais certains types à résistance moindre nécessitent d'être sélectionnés en fonction de la valeur de la dépression significative D_s à prendre en compte (cf. A.2.2, tableau 1), et de la nature du support constitué par la paroi à protéger.

A.4.2 Exemple de fixations pour PSE par chevilles

La résistance moyenne à l'arrachement de l'ETICS des chevilles de fixation (force de rupture) est donnée par le détenteur du système (cf. § 4.4 NF EN 13499 ou § 5.1.4.3.1 ou 5.1.4.3.2 ETAG 004).

Dans le cas de plaques d'isolant 1,00 x 0,50 m maintenues à leur jonction par 3 chevilles sur la longueur, la résistance de chaque cheville est de : 410 N

- soit en juxtaposant les plaques 6 chevilles/m² équivalant à $410 \times 6 = 2460 \text{ N/m}^2 = 2460 \text{ Pa}$
- ce qui dans la configuration la plus défavorable (hors zone 5) représente un coefficient de sécurité de $2460/850 \approx 3 (> 1,75 \text{ minimum})$.

NOTE : Cet exemple fait apparaître que sur le territoire métropolitain, la fixation avec 6 chevilles/m² est toujours suffisante en partie courante mais qu'elle peut nécessiter 12 chevilles/m² aux angles supérieurs des constructions pour résister aux actions locales (en ne positionnant pas les chevilles à la jonction entre plaques pour une résistance unitaire d'environ 500 N permettant d'obtenir un coefficient de sécurité de $500 \times 12 = 6000/850/3 = 2,35 > 1,75 \text{ minimum}$). Et des chevilles sont proposées sur le marché avec une résistance caractéristique en traction $N_{RK} \geq 500 \text{ N}$ quelle que soit la catégorie de support.

A.4.3 Détermination pratique

Conformément au § 4.3.3 de NF EN 13499 ou 500, le fabricant-concepteur, fournisseur de l'ETICS à mettre en œuvre, indique sous forme de tableau le nombre de chevilles par m² en fonction de la dépression au vent et de la catégorie de support A à E de la paroi à protéger (cf. § A.3 ci-avant).

Annexe B
(informative)

Résistances thermiques comparées

Résistance thermique R		2,5	2,80	3,15	3,75	5
Conductivité thermique λ		épaisseurs d'isolant (en mm) $\approx \lambda R$				
polystyrène blanc	0,0385	100	110	120	150	200
polystyrène graphité	0,032	80	90	100	120	160
laine minérale	0,035	90	100	110	130	180

Annexe C
(informative)

Réglementations applicables en matière d'hygiène, santé, environnement

C.1 Hygiène, santé, environnement

Les produits doivent être utilisables conformément aux réglementations applicables, et notamment les suivantes, d'origine européenne ou seulement nationale.

C.1.1 Directive 98/8/CE du 16 février 1998 (modifiée, dite « Directive biocides »)

Cette directive concerne la mise sur le marché des produits biocides (fongicides et/ou algicides), dont certains utilisables dans les produits de peinture pour leur préservation en emballage et en feuil de revêtement.

La directive précise les conditions :

- d'autorisation de mise sur le marché des produits biocides (à ne pas confondre avec les produits de peinture en contenant pour leur seule préservation à l'état liquide ou en feuil),
- de classification, d'emballage, et d'étiquetage de ces produits,
- d'établissement et de diffusion de leur fiche de données de sécurité (FDS).

C.1.2 Décret n° 2006-623 et Arrêté du 29 mai 2006 relatifs à la réduction des composés organiques volatils dus à l'utilisation de solvants organiques dans certains vernis et peintures (transposant la Directive européenne 2004/42/CE, dite « Directive COV »)

Cette réglementation concerne la teneur totale en composés organiques volatils des produits de peinture. Elle doit respecter des valeurs limites de concentration définies par catégorie de produits.

Les produits mis sur le marché doivent être munis d'une étiquette indiquant leur catégorie, leur concentration maximale en COV, et la valeur limite correspondante.

L'étiquette est disposée sur l'emballage et elle est généralement reprise dans la Fiche Descriptive du produit.

NOTE : Le tableau ci-dessous présente les informations à déclarer pour les produits de peinture susceptibles de composer des ETICS.

CATEGORIE DE PRODUITS		Type	CONCENTRATION MAXIMALE EN COV (en g/l de produit prêt à l'emploi)
c	Extérieur murs support minéral	PA	40
g	Impressions	PA	30
h	Impressions fixatrices	PA	30
i	Revêtements monocomposants à fonction spéciale	PA	140
k	Revêtements multicolores	PA	100
l	Revêtements à effets décoratifs	PA	200

C.1.3 Règlement (CE) n° 1907/2006 du Parlement européen et du Conseil sur l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques (REACH) et Décret français d'application n°2010-150 du 17 février 2010 relatif au contrôle des produits chimiques et biocides

NS P DTE 010-1-2

Selon cette réglementation, les produits doivent être fabriqués et utilisés de manière à ce que les effets néfastes graves sur la santé humaine et sur l'environnement soient réduits au minimum.

Il incombe à chaque intervenant de se renseigner en amont jusqu'au fabricant des substances incorporées pour prouver qu'elles sont sûres et que les risques pour la santé et l'environnement sont maîtrisés.

Les fiches de données de sécurité (FDS) établies en conséquence et mises à disposition par les fabricants pour chaque produit commercialisé doivent être conformes au guide d'élaboration défini par le Règlement (CE).

C.1.4 Décret et Arrêté relatifs à l'étiquetage des produits de construction et de décoration pour ce qui concerne leurs caractéristiques d'émissions en substances volatiles polluantes

En application de la loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement (Grenelle I), ce projet de réglementation prévoit que les peintures de construction et de décoration fassent l'objet d'un étiquetage en classes A+ à C caractérisant leurs émissions en COV d'une part, et en polluants volatils d'autre part, selon des valeurs croissantes spécifiées :

- à compter du 1^{er} janvier 2014 pour tous les produits, qu'ils soient ou non en contact avec l'air intérieur.

NOTE : Pour quatre polluants spécifiques, l'Arrêté du 30 avril 2009 modifié exige déjà une concentration d'exposition maximale normalisée de $1\mu\text{g}/\text{m}^3$ à 28 jours depuis le 1^{er} janvier 2010.

C.1.5 Déclaration environnementale des produits de construction et de décoration

Toujours en vertu du Grenelle de l'environnement, une déclaration environnementale nationale, se fondant sur les fiches de données environnementales et sanitaires (FDES) à établir pour évaluer la contribution des produits de construction et de décoration aux impacts environnementaux d'un ouvrage donné (constructions type « HQE® » ou équivalent) conformément à la norme NF P 01-010, va se développer progressivement selon des modalités déterminées par voie réglementaire. Les produits visés dans le présent document relèveront de ce type de déclaration.

Bibliographie

- [1] CCAG TRAVAUX *Cahier des clauses administratives générales applicables aux marchés publics de travaux (septembre 2009)*
- [2] NF P 03-001 *Marchés privés – Cahier types – Cahier des clauses administratives générales applicables aux travaux de bâtiment faisant l'objet de marchés privés (septembre 1991)*
- [3] Classement reVETIR *Systèmes d'isolation thermique par l'extérieur (juillet 1996)*
- [4] NF EN 1504-1 *Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton – Définition, prescriptions, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité – Partie 1 = Définitions [indice de classement : P 18-901-1]*
- [5] ETAG 014 *Guide pour l'agrément technique européen des chevilles en plastique pour fixation des systèmes composites d'isolation thermique extérieure par enduit*