

Eurocode 6

Calcul des ouvrages en maçonnerie Partie 2 : Conception, choix des matériaux et mise en oeuvre des maçonneries

Norme Marocaine homologuée

Par décision du Directeur de l'Institut Marocain de Normalisation N°.....du 2019,
publiée au B.O. N° du 2020.

Correspondance

La présente norme nationale est identique à l'EN 1996-2:2006+NA:2007+AC:2009.
est reproduite avec la permission du CEN, Avenue Marnix 17, B-1000 Bruxelles.

Tous droits d'exploitation des Normes Européennes sous quelque forme que ce soit et par tous
moyens sont réservés dans le monde entier au CEN et à ses Membres Nationaux, et aucune
reproduction ne peut être engagée sans permission explicite et par écrit du CEN par l'IMANOR.

Droits d'auteur

Droit de reproduction réservés sauf prescription différente aucune partie de cette publication ne peut
être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé électronique ou
mécanique y compris la photocopie et les microfilms sans accord formel. Ce document est à usage
exclusif et non collectif des clients de l'IMANOR, Toute mise en réseau, reproduction et rediffusion, sous
quelque forme que ce soit, même partielle, sont strictement interdites.

Avant-Propos National

L'Institut Marocain de Normalisation (IMANOR) est l'Organisme National de Normalisation. Il a été créé par la Loi N° 12-06 relative à la normalisation, à la certification et à l'accréditation sous forme d'un Etablissement Public sous tutelle du Ministère chargé de l'Industrie et du Commerce.

Les normes marocaines sont élaborées et homologuées conformément aux dispositions de la Loi N° 12-06 susmentionnée.

La présente norme marocaine a été reprise de la norme européenne EN conformément à l'accord régissant l'affiliation de l'Institut Marocain de Normalisation (IMANOR) au Comité Européen de Normalisation (CEN).

Tout au long du texte du présent document, lire « ... la présente norme européenne ... » avec le sens de « ... la présente norme marocaine... ».

Toutes les dispositions citées dans la présente norme, relevant du dispositif réglementaire européen (textes réglementaires européens, directives européennes, étiquetage et marquage CE, ...) sont remplacés par les dispositions réglementaires ou normatives correspondantes en vigueur au niveau national, le cas échéant.

La présente norme marocaine NM EN 1996-2 a été examinée et adoptée par la Commission de Normalisation des bases de calcul des constructions (077).

Version française

**Eurocode 6 —
Calcul des ouvrages en maçonnerie —
Partie 2 : Conception, choix des matériaux
et mise en œuvre des maçonneries**

Eurocode 6 —
Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten —
Teil 2: Planung, Auswahl der Baustoffe
und Ausführung von Mauerwerk

Eurocode 6 —
Design of masonry structures —
Part 2: Design considerations, selection
of materials and execution of masonry

La présente Norme européenne a été adoptée par le CEN le 24 novembre 2005.

Le corrigendum a pris effet le 30 septembre 2009 pour incorporation dans les trois versions linguistiques officielles de l'EN.

Les membres du CEN sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la Norme européenne.

Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du Centre de Gestion ou auprès des membres du CEN.

La présente Norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version dans une autre langue faite par traduction sous la responsabilité d'un membre du CEN dans sa langue nationale et notifiée au Centre de Gestion, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CEN sont les organismes nationaux de normalisation des pays suivants : Allemagne, Autriche, Belgique, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.

CEN

COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Europäisches Komitee für Normung
European Committee for Standardization

Centre de Gestion : rue de Stassart 36, B-1050 Bruxelles

Sommaire

	Page
Avant-propos	4
1 Généralités	7
1.1 Domaine d'application de la partie 2 de l'Eurocode 6	7
1.2 Références normatives	7
1.3 Hypothèses	8
1.4 Distinction entre principes et règles d'application	8
1.5 Définitions	8
1.5.1 Généralités	8
1.5.2 Termes et définitions relatifs à la conception	8
1.5.3 Termes relatifs aux facteurs climatiques et aux conditions d'exposition	8
1.5.4 Terme relatif aux éléments de maçonnerie	8
1.5.5 Autres termes	9
1.6 Symboles	9
2 Paramètres de la conception	9
2.1 Facteurs influençant la durabilité de la maçonnerie	9
2.1.1 Généralités	9
2.1.2 Classification des conditions d'environnement	9
2.1.2.1 Micro-conditions d'exposition	9
2.1.2.2 Facteurs climatiques (macro-conditions d'exposition)	10
2.1.3 Environnements chimiques agressifs	10
2.2 Choix des matériaux	10
2.2.1 Généralités	10
2.2.2 Éléments de maçonnerie	11
2.2.3 Mortier de montage et béton de remplissage	11
2.2.3.1 Généralités	11
2.2.3.2 Choix du mortier de montage industriel et béton de remplissage	11
2.2.3.3 Choix du mortier de montage et du béton de remplissage préparés sur chantier	11
2.2.4 Composants accessoires et armature	12
2.3 Maçonnerie	12
2.3.1 Dispositions constructives	12
2.3.2 Finition des joints	12
2.3.3 Mouvement de la maçonnerie	12
2.3.4 Joints de rupture	13
2.3.4.1 Généralités	13
2.3.4.2 Espacement des joints de rupture	13
2.3.5 Écarts admis	14
2.3.6 Résistance à l'humidité par des murs extérieurs	14
3 Exécution	14
3.1 Généralités	14
3.2 Réception, manutention et stockage des matériaux	14
3.2.1 Généralités	14
3.2.2 Armatures et éléments pour précontrainte	15
3.3 Préparation des matériaux	15
3.3.1 Mortiers et béton de remplissage préparés sur chantier	15
3.3.1.1 Généralités	15
3.3.1.2 Teneur en chlorures	15
3.3.1.3 Résistance du mortier et du béton de remplissage	15
3.3.1.4 Adjuvants et additions	15
3.3.1.5 Dosage	15
3.3.1.6 Méthode de gâchage et durée du gâchage	16
3.3.1.7 Durée d'utilisation des mortiers et du béton de remplissage contenant du ciment	16
3.3.1.8 Gâchage par temps froid	16

Sommaire (fin)

	Page
3.3.2 Mortiers industriels, mortiers prédosés, mortiers prémélangés de chaux/sable et béton de remplissage prêt à l'emploi	16
3.4 Écarts admis	17
3.5 Mise en œuvre de la maçonnerie	18
3.5.1 Adhérence	18
3.5.2 Pose des éléments de maçonnerie	18
3.5.3 Rejointoiement et jointoiement des maçonneries autres qu'une maçonnerie à joints minces	18
3.5.3.1 Rejointoiement	18
3.5.3.2 Jointoiement	19
3.5.4 Incorporation de membranes d'étanchéité	19
3.5.5 Joints de rupture	19
3.5.6 Incorporation de matériaux d'isolation thermique	19
3.5.7 Nettoyage des maçonneries de parement	19
3.6 Procédés de protection et de cure au cours de la construction	19
3.6.1 Généralités	19
3.6.2 Protection contre la pluie	19
3.6.3 Protection contre les cycles de gel/dégel	19
3.6.4 Protection contre les effets d'une faible humidité	20
3.6.5 Protection contre les dommages d'origine mécanique	20
3.6.6 Hauteur de construction de la maçonnerie	20
Annexe A (informative) Classification des micro-conditions d'exposition des maçonneries finies	21
A.1 Classification	21
A.2 Exposition au mouillage	22
Annexe B (informative) Spécifications admissibles des éléments de maçonnerie et du mortier pour assurer la durabilité d'une maçonnerie dans diverses conditions d'exposition	24
Annexe C (informative) Choix des matériaux et spécifications relatives à la protection anti-corrosion des composants accessoires selon la classe d'exposition	26
C.1 Classes d'exposition	26
C.2 Choix des matériaux	26

Avant-propos

Le présent document (EN 1996-2:2006) a été élaboré par le Comité Technique CEN/TC 250 «Eurocodes structuraux», dont le secrétariat est tenu par BSI.

Cette Norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en juillet 2006, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en mars 2010.

Le CEN/TC 250 est responsable de tous les Eurocodes structuraux.

Le présent document est destiné à remplacer l'ENV 1996-2:1998.

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette Norme européenne en application : Allemagne, Autriche, Belgique, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République Tchèque, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.

Origine du programme des Eurocodes

En 1975, la Commission des Communautés Européennes arrêta un programme d'actions dans le domaine de la construction, sur la base de l'Article 95 du Traité. L'objectif du programme était l'élimination d'obstacles aux échanges et l'harmonisation des spécifications techniques.

Dans le cadre de ce programme d'actions, la Commission prit l'initiative d'établir un ensemble de règles techniques harmonisées pour le dimensionnement des ouvrages ; ces règles, en un premier stade, serviraient d'alternative aux règles nationales en vigueur dans les États Membres et, finalement, les remplaceraient.

Pendant quinze ans, la Commission, avec l'aide d'un Comité Directeur comportant des représentants des États Membres, pilota le développement du programme des Eurocodes, ce qui conduisit au cours des années 80 à la première génération de codes européens.

En 1989, la Commission et les États Membres de l'Union Européenne et de l'AELE décidèrent, sur la base d'un accord ¹⁾ entre la Commission et le CEN, de transférer au CEN par une série de Mandats, la préparation et la publication des Eurocodes, afin de leur donner par la suite un statut de norme européenne (EN). Ceci établit *de facto* un lien entre les Eurocodes et les dispositions de toutes les Directives du Conseil et/ou Décisions de la Commission traitant de normes européennes (par exemple, la Directive du Conseil 89/106/CEE sur les produits de la construction — DPC — et les Directives du Conseil 93/37/CEE, 92/50/CEE et 89/440/CEE sur les marchés publics de travaux et services ainsi que les Directives équivalentes de l'AELE destinées à la mise en place du marché intérieur).

Le programme des Eurocodes structuraux comprend les normes suivantes, chacune étant en général constituée d'un certain nombre de parties :

EN 1990, *Eurocodes : Bases de calcul des structures*

EN 1991, *Eurocode 1 : Actions sur les structures*

EN 1992, *Eurocode 2 : Calcul des structures en béton*

EN 1993, *Eurocode 3 : Calcul des structures en acier*

EN 1994, *Eurocode 4 : Calcul des structures mixtes acier-béton*

EN 1995, *Eurocode 5 : Calcul des structures en bois*

EN 1996, *Eurocode 6 : Calcul des ouvrages en maçonnerie*

EN 1997, *Eurocode 7 : Calcul géotechnique*

EN 1998, *Eurocode 8 : Calcul des structures pour leur résistance aux séismes*

EN 1999, *Eurocode 9 : Calcul des structures en aluminium*

1) Accord entre la Commission des Communautés Européennes et le Comité Européen pour la Normalisation (CEN) concernant le travail sur les EUROCODES pour le dimensionnement des ouvrages de bâtiment et de génie civil (BC/CEN/03/89).

Les normes Eurocodes reconnaissent la responsabilité des autorités réglementaires dans chaque État Membre et ont préservé le droit de celles-ci de déterminer, au niveau national, des valeurs relatives aux questions réglementaires de sécurité, là où ces valeurs continuent à différer d'un État à l'autre.

Statut et domaine d'application des Eurocodes

Les États Membres de l'UE et de l'AELE reconnaissent que les Eurocodes servent de documents de référence pour les usages suivants :

- comme moyen de prouver la conformité des bâtiments et des ouvrages de génie civil aux exigences essentielles de la Directive du Conseil 89/106/CEE, en particulier à l'Exigence Essentielle N° 1 — Stabilité et résistance mécanique — et à l'Exigence Essentielle N° 2 — Sécurité en cas d'incendie ;
- comme base de spécification des contrats pour les travaux de construction et les services techniques associés ;
- comme cadre d'établissement de spécifications techniques harmonisées pour les produits de construction (EN et ATE).

Les Eurocodes, dans la mesure où les ouvrages eux-mêmes sont concernés par eux, ont une relation directe avec les Documents Interprétatifs ²⁾ visés à l'article 12 de la DPC, quoiqu'ils soient d'une nature différente de celle des normes harmonisées de produits ³⁾. En conséquence, les aspects techniques résultant des travaux effectués pour les Eurocodes nécessitent d'être pris en considération de façon adéquate par les comités techniques du CEN et/ou les groupes de travail de l'EOTA travaillant sur les normes de produits en vue de parvenir à une complète compatibilité de ces spécifications techniques avec les Eurocodes.

Les normes Eurocodes fournissent des règles de conception structurale communes d'usage quotidien pour le calcul des structures entières et des produits composants de nature traditionnelle ou innovatrice. Les formes de construction ou les conceptions inhabituelles ne sont pas spécifiquement couvertes, et il appartiendra en ces cas au concepteur de se procurer des bases spécialisées supplémentaires.

Normes nationales transposant les Eurocodes

Les normes nationales transposant les Eurocodes comprendront la totalité du texte des Eurocodes (toutes annexes incluses), tel que publié par le CEN ; ce texte peut être précédé d'une page nationale de titre et d'un avant-propos national, et peut être suivi d'une Annexe Nationale (informative).

L'Annexe Nationale peut seulement contenir des informations sur les paramètres laissés en attente dans l'Eurocode pour choix national, sous la désignation de Paramètres Déterminés au plan National, à utiliser pour les projets de bâtiments et ouvrages de génie civil à construire dans le pays concerné ; il s'agit :

- de valeurs et/ou des classes là où des alternatives figurent dans l'Eurocode ;
- de valeurs à utiliser là où seul un symbole est donné dans l'Eurocode ;
- de données propres à un pays (géographiques, climatiques, etc.), par exemple carte de neige ;
- de la procédure à utiliser là où des procédures alternatives sont données dans l'Eurocode.

Elle peut aussi contenir :

- des décisions sur l'usage des annexes informatives ;
- des références à des informations complémentaires non contradictoires pour aider l'utilisateur à appliquer l'Eurocode.

2) Selon l'Article 3.3 de la DPC, les exigences essentielles (EE) doivent recevoir une forme concrète dans des Documents Interprétatifs (DI) pour assurer les liens nécessaires entre les exigences essentielles et les mandats pour normes européennes (EN) harmonisées et guides pour les agréments techniques européens (ATE), et ces agréments eux-mêmes.

3) Selon l'Article 12 de la DPC, les documents interprétatifs doivent :

- a) donner une forme concrète aux exigences essentielles en harmonisant la terminologie et les bases techniques et en indiquant, lorsque c'est nécessaire, des classes ou niveaux pour chaque exigence ;
- b) indiquer des méthodes pour relier ces classes ou niveaux d'exigences avec les spécifications techniques, par exemple méthodes de calcul et d'essai, règles techniques pour la conception, etc. ;
- c) Servir de référence pour l'établissement de normes harmonisées et de guides pour agréments techniques européens. Les Eurocodes, de facto, jouent un rôle similaire pour l'EE n° 1 et une partie de l'EE n° 2.

Liens entre les Eurocodes et les spécifications techniques harmonisées (EN et ATE) pour les produits

La cohérence est nécessaire entre les spécifications techniques harmonisées pour les produits de construction et les règles techniques pour les ouvrages ⁴⁾. En outre, toute information accompagnant le marquage CE des produits de construction, se référant aux Eurocodes, doit clairement faire apparaître quels Paramètres Déterminés au plan National ont été pris en compte.

La présente Norme européenne fait partie de l'EN 1996, laquelle est constituée des parties suivantes :

Partie 1-1 : *Règles communes pour ouvrages en maçonnerie armée et non armée*

Partie 1-2 : *Règles générales — Calcul du comportement au feu*

Partie 2 : *Conception, choix des matériaux et mise en œuvre des maçonneries*

Partie 3 : *Méthodes de calcul simplifiées pour les ouvrages en maçonnerie non armée.*

L'EN 1996-2 décrit les principes et les exigences en matière de conception, de choix des matériaux et de mise en œuvre des ouvrages en maçonnerie.

Pour le dimensionnement de nouvelles structures, l'EN 1996-1-1 est destinée à être utilisée, à des fins de mise en application directe, conjointement avec les EN 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1997, 1998 et 1999.

L'EN 1996-2 est destinée à être utilisée conjointement avec les EN 1990, EN 1991-1-2, EN 1996-1-1, EN 1996-1-2 et EN 1996-3.

Autres informations spécifiques à l'EN 1996-2

Le domaine d'application de l'Eurocode 6 est défini dans l'EN 1996-1-1, y compris les informations sur les autres parties de l'Eurocode 6.

Annexe Nationale pour l'EN 1996-2

La présente norme propose des procédures, valeurs et recommandations alternatives pour les classes assorties de notes indiquant là où des choix nationaux peuvent devoir être opérés. En conséquence, il convient que la norme nationale transposant l'EN 1996-2 comporte une Annexe Nationale contenant tous les Paramètres Déterminés au plan National à utiliser pour les projets de bâtiments et ouvrages de génie civil à construire dans le pays concerné.

Un choix national est autorisé dans l'EN 1996-2 au travers des paragraphes :

— 2.3.4.2(2)

— 3.5.3.1(1)

Outre des références générales à des informations complémentaires non contradictoires, diverses références spécifiques peuvent être faites au moyen des paragraphes :

— 1.1(2)P

— 2.3.1(1)

— 3.4(3)

4) Voir le paragraphe 3.3 et l'Article 12 de la DPC, ainsi que les paragraphes 4.2, 4.3.1, 4.3.2 et 5.2 du DI 1.

1 Généralités

1.1 Domaine d'application de la partie 2 de l'Eurocode 6

(1)P Le domaine d'application de l'Eurocode 6 pour les ouvrages en maçonnerie tel qu'il est donné au paragraphe 1.1.1 de l'EN 1996-1-1 :2005 s'applique également à l'EN 1996-2.

(2)P L'EN 1996-2 énonce les règles fondamentales pour le choix des matériaux et la mise en œuvre des maçonneries, afin que ces dernières soient conformes aux hypothèses de conception des autres parties de l'Eurocode 6. Excepté pour les points indiqués au paragraphe 1.1(3)P, cette partie traite des aspects ordinaires de la conception et de la construction de maçonneries, y compris :

- le choix des matériaux de maçonnerie ;
- les facteurs influençant les performances et la durabilité de la maçonnerie ;
- la résistance des ouvrages à la pénétration de l'humidité ;
- le stockage, la préparation et l'utilisation des matériaux sur site ;
- la mise en œuvre des maçonneries ;
- la protection des maçonneries au cours de la construction.

NOTE 1 Lorsque seules des indications générales sont fournies, des informations sur les conditions et pratiques locales peuvent être rendues disponibles dans des documents complémentaires non contradictoires à référencer dans une Annexe Nationale.

NOTE 2 Le domaine d'application de l'Eurocode 6 exclut les performances fonctionnelles sismiques, thermiques et acoustiques des ouvrages en maçonnerie.

(3)P La partie 2 de l'Eurocode 6 ne couvre pas les points suivants :

- les aspects de la maçonnerie couverts dans d'autres parties de l'Eurocode 6 ;
- les aspects esthétiques ;
- les finitions appliquées ;
- l'hygiène et la sécurité des personnes engagées dans la conception ou la mise en œuvre des maçonneries ;
- les effets sur l'environnement des ouvrages de maçonnerie, des constructions et des ouvrages de génie civil sur leur milieu.

1.2 Références normatives

(1)P Cette Norme européenne comporte par référence datée ou non datée des dispositions d'autres publications. Ces références normatives sont citées aux endroits appropriés dans le texte et les publications sont énumérées ci-après. Pour les références datées, les amendements ou révisions ultérieurs de l'une quelconque de ces publications ne s'appliquent à cette Norme européenne que s'ils y ont été incorporés par amendement ou révision. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique (y compris les amendements).

- EN 206-1, *Béton — Partie 1 : Spécification, performance, production et conformité*
- EN 771 (toutes les parties), *Spécifications pour éléments de maçonnerie*
- EN 998-2, *Définitions et spécifications des mortiers pour maçonnerie — Partie 2 : Mortiers de montage des éléments de maçonnerie*
- EN 845 (toutes les parties), *Spécifications pour composants accessoires de maçonnerie*
- EN 1015-11, *Méthodes d'essai des mortiers pour maçonnerie — Partie 11 : Détermination de la résistance à la flexion et à la compression du mortier durci*
- EN 1015-17, *Méthodes d'essai des mortiers pour maçonnerie — Partie 17 : Détermination de la teneur en chlorure soluble des mortiers frais*
- EN 1052 (toutes les parties), *Méthodes d'essai de la maçonnerie*
- EN 1990, *Eurocodes — Bases de calcul des structures*

- EN 1996-1-1, *Eurocode 6 : calcul des ouvrages en maçonnerie — Partie 1-1 : Règles communes pour ouvrages en maçonnerie armée et non armée*
- EN 13914-1, *Conception, préparation et mise en œuvre des enduits extérieurs et intérieurs — Partie 1 : Enduits extérieurs*

1.3 Hypothèses

(1)P Outre les hypothèses formulées en 1.3 de l'EN 1990:2002, les hypothèses suivantes s'appliquent à l'EN 1996-2 :

- La conception doit s'effectuer conformément à la section 2 et prendre en compte la section 3.
- La mise en œuvre doit être réalisée en conformité avec la section 3 et prendre ne compte la section 2.

(2) Les principes de conception ne sont corrects que si les principes de mise en œuvre donnés à la section 3 sont respectés.

1.4 Distinction entre principes et règles d'application

(1)P Les règles énoncées en 1.4 de l'EN 1990:2002 s'appliquent à l'EN 1996-2.

1.5 Définitions

1.5.1 Généralités

(1) Les termes et définitions utilisés en 1.5 de l'EN 1990:2002 s'appliquent à l'EN 1996-2.

(2) Les termes et définitions utilisés dans l'EN 1996-1-1 s'appliquent à l'EN 1996-2.

(3) Les autres termes et définitions utilisés dans l'EN 1996-2 doivent être compris comme énoncé dans les paragraphes 1.5.2 à 1.5.5 inclus.

1.5.2 Termes et définitions relatifs à la conception

1.5.2.1

dossier de conception

documents décrivant les exigences du concepteur pour la construction, y compris les dessins, les plannings, les rapports d'essai, les références à des parties d'autres documents et à des instructions écrites

1.5.3 Termes relatifs aux facteurs climatiques et aux conditions d'exposition

1.5.3.1

macro-conditions

facteurs climatiques dépendant du climat général de la région dans laquelle l'ouvrage est construit, modifié par les effets de la topographie locale et/ou d'autres aspects du site de construction

1.5.3.2

micro-conditions

facteurs environnementaux et climatiques localisés dépendant de la position d'un élément de maçonnerie au sein de l'ouvrage général et prenant en compte les effets de la protection, ou du manque de protection, par des détails de construction ou des finitions

1.5.4 Terme relatif aux éléments de maçonnerie

1.5.4.1

accessoire de maçonnerie

élément de maçonnerie qui est conçu pour assurer une fonction particulière, par exemple pour compléter la géométrie de la maçonnerie

1.5.5 Autres termes

1.5.5.1

finition appliquée

revêtement dont le matériau constitutif est lié en continuité sur la surface de la maçonnerie

1.5.5.2

largeur de vide

distance perpendiculaire au plan du mur entre les faces internes des parois en maçonnerie d'un mur creux ou entre la face interne d'un mur d'habillage et la structure porteuse de maçonnerie

1.5.5.3

bardage

habillage par un ou des matériaux attachés ou ancrés à la maçonnerie et qui n'est généralement pas lié de manière continue à celle-ci

1.6 Symboles

(1)P Dans le cadre de la présente norme, les symboles doivent être utilisés conformément à 1.6 de l'EN 1996-1-1:2005

(2)P L'EN 1996-2 utilise les autres symboles suivants :

d_p profondeur minimale de rejointoiement

l_m distance horizontale maximale entre les joints de rupture verticaux dans des murs extérieurs non porteurs

2 Paramètres de la conception

2.1 Facteurs influençant la durabilité de la maçonnerie

2.1.1 Généralités

(1)P La maçonnerie doit être conçue de sorte à présenter les performances adaptées à son utilisation prévue.

2.1.2 Classification des conditions d'environnement

2.1.2.1 *Micro-conditions d'exposition*

(1)P Les micro-conditions auxquelles la maçonnerie risque d'être exposée doivent être prises en compte dans la conception.

(2) Lors de la définition des micro-conditions d'exposition de la maçonnerie, il convient que l'effet des finitions appliquées, des bardages protecteurs et des détails de protection soit pris en compte.

(3) Il est recommandé de répertorier en classe les micro-conditions d'exposition de la maçonnerie achevée, comme suit :

MX1 — dans un environnement sec ;

MX2 — exposition à l'humidité ou au mouillage ;

MX3 — exposition à l'humidité ou au mouillage et à des cycles de gel/dégel ;

MX4 — exposition à un air saturé en sel ou à l'eau de mer ;

MX5 — dans un environnement chimique agressif.

NOTE Si nécessaire, des conditions plus détaillées dans ces classes peuvent être spécifiées en utilisant les sous-classes de l'Annexe A (par exemple MX2.1 ou MX2.2 et M X 3.1 ou M X 3.2).

(4) Pour réaliser des maçonneries qui répondent aux critères de performances spécifiés et qui résistent aux conditions d'environnement auxquelles elles sont exposées, il convient que la détermination de la classe d'exposition prenne en compte :

- les facteurs climatiques ;
- le degré de sévérité de l'exposition à l'humidité ou au mouillage ;
- l'exposition aux cycles de gel/dégel ;
- la présence de produits chimiques susceptibles d'entraîner des réactions préjudiciables.

2.1.2.2 Facteurs climatiques (macro-conditions d'exposition)

(1)P L'effet des macro-conditions sur les micro-conditions doit être pris en compte lors de la détermination du mouillage de la maçonnerie et de son exposition aux cycles de gel/dégel.

(2) S'agissant des macro-conditions, il convient de prendre en compte les éléments suivants :

- la pluie et la neige ;
- la combinaison du vent et de la pluie ;
- les variations de température ;
- les variations d'humidité relative.

NOTE Il est reconnu que les climats (macro-conditions) varient considérablement selon les pays européens et que certains aspects du climat peuvent influencer sur le risque d'exposition de la maçonnerie au mouillage et/ou aux cycles de gel/dégel. Toutefois, c'est la classification des micro-conditions qui se révèle pertinente pour déterminer la durabilité de la maçonnerie, plutôt que le classement des macro-conditions. Des exemples d'exposition relative au mouillage des éléments en maçonnerie dans un ouvrage type sont illustrés dans l'Annexe A.

2.1.3 Environnements chimiques agressifs

(1) Dans des régions côtières, il convient de prendre en compte l'exposition de la maçonnerie à des chlorures en suspension dans l'air ou à l'eau de mer.

(2) Les sources potentielles de sulfates comprennent notamment :

- les sols naturels ;
- les nappes d'eau souterraines ;
- les décharges et les remblais ;
- les matériaux de construction ;
- les polluants en suspension dans l'air.

(3) Lorsque la présence de produits chimiques agressifs dans l'environnement, autres que des chlorures en suspension dans l'air ou l'eau de mer, peut affecter la maçonnerie, la classe MX5 doit être retenue. Lorsque des sels peuvent être transportés par de l'eau infiltrée dans la maçonnerie, il est recommandé que le risque d'une augmentation des concentrations et des quantités de produits chimiques présents soit pris en compte.

2.2 Choix des matériaux

2.2.1 Généralités

(1)P Les matériaux, lorsqu'ils sont incorporés dans les ouvrages, doivent être aptes à résister aux actions auxquelles ils sont susceptibles d'être exposés, y compris les actions liées à l'environnement.

(2)P Seuls les matériaux, les produits et les systèmes dont l'aptitude à l'emploi a été établie doivent être utilisés.

(3) Lorsque le choix des matériaux de maçonnerie n'est pas couvert par la partie 2, il convient de sélectionner ces matériaux conformément à l'expérience et aux pratiques locales.

NOTE 1 L'aptitude à l'emploi peut être établie par conformité à une norme européenne à laquelle il est fait référence dans cette norme ou qui fait spécifiquement référence aux utilisations dans le champ de cette norme. Sinon, lorsqu'il n'existe pas de norme européenne appropriée ou que le matériau ou le produit s'écarte des exigences d'une norme européenne appropriée, l'établissement de l'aptitude à l'emploi peut provenir de la conformité à :

- un avis technique ; ou
- une norme nationale ; ou
- d'autres dispositions ;

le document en question devant faire spécifiquement référence aux utilisations dans la portée de la présente norme et être accepté sur le lieu de l'utilisation du matériau ou du produit.

NOTE 2 Les spécifications des éléments de maçonnerie acceptables et le mortier peuvent être sélectionnés dans les tableaux B.1 et B.2 de l'Annexe B en relation avec la durabilité.

2.2.2 Éléments de maçonnerie

(1) Il convient que les exigences relatives aux éléments de maçonnerie soient spécifiées conformément aux parties suivantes de l'EN 771 correspondant au type de matériau :

- EN 771-1 pour les briques de terre cuite ;
- EN 771-2 pour les éléments de maçonnerie en silico-calcaire ;
- EN 771-3 pour les éléments de maçonnerie en béton de granulats ;
- EN 771-4 pour les éléments de maçonnerie en béton cellulaire autoclavé ;
- EN 771-5 pour les éléments de maçonnerie en pierre reconstituée en béton ;
- EN 771-6 pour les éléments de maçonnerie en pierre naturelle.

(2) Pour les produits qui ne sont pas conformes à l'EN 771 (par exemple, les produits de récupération), il est recommandé que le dossier de conception indique les caractéristiques requises de performances du produit et les moyens de les vérifier, y compris les exigences pour l'échantillonnage et la fréquence des essais.

2.2.3 Mortier de montage et béton de remplissage

2.2.3.1 Généralités

(1) Il convient de choisir le mortier de montage en fonction des conditions d'exposition de la maçonnerie et de la spécification des éléments de maçonnerie. Jusqu'à la parution d'une norme européenne définissant une méthode d'essai de la durabilité, il est recommandé que l'aptitude des mortiers de montage soit déterminée sur la base de l'expérience reconnue localement des performances des matériaux particuliers et des proportions du mélange.

2.2.3.2 Choix du mortier de montage industriel et béton de remplissage

(1) Lorsqu'il est envisagé d'utiliser du mortier de montage industriel ou un béton de remplissage dans les classes d'exposition MX4 ou MX5, il convient de rechercher les conseils du fabricant quant à son aptitude à l'emploi.

NOTE Jusqu'à la parution d'une norme européenne définissant une méthode d'essai de la durabilité, l'aptitude des mortiers de montage conformes à l'EN 998-2 repose sur l'expérience du fabricant par rapport à l'utilisation prévue.

2.2.3.3 Choix du mortier de montage et du béton de remplissage préparés sur chantier

(1) Pour le mortier de montage et le béton de remplissage préparés sur chantier, il convient que le dossier de conception indique les caractéristiques requises de performances du produit et les méthodes de leur vérification, y compris les exigences d'échantillonnage et la fréquence des essais. En outre, lorsque le concepteur a acquis la conviction qu'une spécification prescriptible fournira les performances requises, une spécification détaillée des matériaux constitutifs, leurs proportions et la méthode de gâchage peuvent être données sur la base des essais effectués sur des mélanges d'essai et/ou sur la base de références publiques reconnues disponibles sur le lieu de l'utilisation.

(2) Il est recommandé que les prescriptions du paragraphe 3.3.1 soient prises en compte, en particulier lorsque des adjuvants, des additions et des pigments sont utilisés.

(3) Dans les classes d'exposition MX1, MX2 ou MX3, il convient de spécifier la durabilité du mortier de montage en utilisant les termes de l'EN 998-2 :

- maçonnerie en environnement passif ;
- maçonnerie en environnement modéré ;
- maçonnerie en environnement sévère.

NOTE Le paragraphe 2.2.3.3(1) nécessite que les caractéristiques de performances soient spécifiées dans tous les cas. Pour la durabilité, le paragraphe 2.2.3.3(3) exige que cela soit fait par référence à la terminologie indiquée. Le concepteur peut ensuite donner une spécification prescriptible qui remplira les exigences de performances, ou, sinon, cela peut être fait sous forme d'une spécification d'exécution conformément au paragraphe 3.3.1.1(2). Pour les applications courantes, les désignations de durabilité du mortier peuvent être choisies dans le tableau B.2.

(4) Lorsqu'un mortier de montage ou un béton de remplissage préparé sur chantier doit être spécifié pour un usage dans les classes d'exposition MX4 ou MX5, il convient que les proportions du mélange garantissant l'adéquation de la durabilité aux conditions particulières soient choisies sur la base de références publiques reconnues acceptables sur le lieu de l'utilisation.

(5) Lorsque l'adhérence entre des éléments de maçonnerie et le mortier est une exigence de calcul particulière, il convient de démontrer que les proportions du mélange garantissent la résistance requise.

NOTE Le fabricant des éléments de maçonnerie peut fournir des conseils relatifs au type de mortier de montage à utiliser ou des essais peuvent être effectués conformément aux parties correspondantes de l'EN 1052.

2.2.4 Composants accessoires et armature

(1)P Les composants accessoires et leurs fixations doivent être choisis de sorte à obtenir une résistance adéquate à la corrosion dans l'environnement dans lequel ils sont utilisés.

NOTE 1 L'Annexe C fournit des prescriptions sur les matériaux et les systèmes de protection anti-corrosion pour les composants accessoires par rapport aux classes d'exposition.

NOTE 2 Il est recommandé de choisir l'acier pour béton armé en fonction des recommandations énoncées dans le paragraphe 4.3.3 de l'EN 1996-1-1:2005.

2.3 Maçonnerie

2.3.1 Dispositions constructives

(1) Lorsque les dispositions constructives de la maçonnerie ne sont pas traitées dans cette partie, il est recommandé qu'elles soient conformes à l'expérience et à la pratique locales.

NOTE L'expérience et la pratique locales peuvent être énoncées dans des informations complémentaires non contradictoires et référencées dans l'Annexe Nationale.

2.3.2 Finition des joints

(1) Le mortier de rejointoiement doit être compatible avec le mortier de jointoiement.

2.3.3 Mouvement de la maçonnerie

(1)P La possibilité de mouvement de la maçonnerie doit être prise en compte dans le calcul de manière à réduire le développement de contraintes excessives dans la maçonnerie.

(2) Lorsque des murs en intersection ne présentent pas tous un comportement similaire à la déformation, il convient que la liaison entre ces murs soit en mesure de prendre en compte tout mouvement différentiel qui en résulte.

(3) Il convient de prévoir des attaches autorisant un mouvement lorsqu'il est nécessaire de prendre en compte le mouvement relatif dans le plan entre des parois de maçonnerie ou entre la maçonnerie et d'autres structures auxquelles elle doit être ancrée.

(4) Lorsqu'il est fait usage d'attaches pour mur creux ne permettant pas le mouvement, il est recommandé de limiter la hauteur ininterrompue entre les joints de rupture horizontaux de la paroi extérieure des murs creux extérieurs, afin d'éviter le descellement des pattes d'ancrage.

(5) Il convient d'utiliser des joints de rupture ou des armatures incorporées à la maçonnerie de sorte à réduire les fissures, les courbures ou les déformations provoquées par le gonflement, le retrait, des mouvements différentiels ou le fluage.

2.3.4 Joints de rupture

2.3.4.1 Généralités

(1) Il est recommandé de prévoir des joints de rupture verticaux et horizontaux pour prendre en compte les effets du mouvement dû à la température et à l'humidité, du fluage et du fléchissement, ainsi que les effets potentiels des contraintes internes provoquées par les charges verticales ou latérales, de sorte que la maçonnerie ne soit pas affectée par ces actions.

(2) Il y a lieu que la position des joints de rupture prenne en compte la nécessité de maintenir l'intégrité structurale du mur.

(3) Il convient que les joints de rupture soient conçus et positionnés en prenant en compte :

- le type du matériau de l'élément de maçonnerie en prenant en compte les caractéristiques du mouvement dû à l'humidité des éléments ;
- la géométrie de l'ouvrage en prenant en compte les ouvertures et les dimensions des panneaux ;
- le degré des liaisons ;
- la réaction de la maçonnerie aux conditions de charge à court et à long terme ;
- la réaction de la maçonnerie aux conditions thermiques et climatiques ;
- la résistance au feu ;
- les exigences d'isolation thermique et acoustique ;
- la présence ou l'absence d'armatures.

(4) Il convient que la largeur d'un joint de rupture permette à ce joint de supporter les mouvements anticipés, à la fois réversibles et irréversibles, sans endommager la maçonnerie.

(5) Il est recommandé que tous les joints de rupture intéressent l'épaisseur totale de la paroi ou la paroi extérieure d'un mur creux et toutes les finitions qui ne sont pas suffisamment souples pour permettre le mouvement.

(6) Il y a lieu que les plans de glissement soient conçus de sorte à permettre aux éléments de l'ouvrage de coulisser les uns par rapport aux autres, afin de réduire les contraintes de traction et de cisaillement dans les éléments adjacents.

(7) Dans les murs externes, il convient de concevoir les joints de rupture de sorte à favoriser l'écoulement de l'eau sans endommager l'ouvrage ou à empêcher la pénétration d'eau dans l'ouvrage.

2.3.4.2 Espacement des joints de rupture

(1) Il convient que l'espacement horizontal des joints de rupture verticaux dans les murs en maçonnerie prenne en compte le type de mur, les éléments de maçonnerie, le mortier et les spécifications de construction.

(2) Il est recommandé que l'espacement horizontal entre des joints de rupture verticaux des murs extérieurs non porteurs en maçonnerie non armée ne dépasse pas l_m .

NOTE 1 La valeur l_m à utiliser dans un pays peut être énoncée dans son Annexe Nationale. Les valeurs recommandées de l_m pour les murs non porteurs des maçonneries non armées sont répertoriées dans le tableau :

Espacement horizontal maximal recommandé, l_m , des joints de rupture verticaux dans des murs non porteurs et non armés

Type de maçonnerie	l_m (m)
Maçonnerie en terre cuite	12
Maçonnerie en silico-calcaire	8
Maçonnerie en béton de granulats et en pierre reconstituée	6
Maçonnerie en béton cellulaire autoclavé	6
Maçonnerie en pierre naturelle	12

NOTE 2 L'espacement horizontal maximal des joints de rupture verticaux peut être augmenté pour les murs avec une armature dans les joints horizontaux conformes à l'EN 845-3. Des conseils peuvent être donnés par le fabricant de l'armature pour joints horizontaux.

(3) Il est recommandé que la distance du premier joint vertical par rapport à l'arête verticale liaisonnée d'un mur ne dépasse pas 0,5 fois la valeur de l_m .

(4) Il y a lieu de prendre en considération la nécessité de joints de rupture verticaux dans les murs porteurs non armés.

NOTE Aucune valeur recommandée pour les espacements n'est donnée, dans la mesure où ces valeurs reposent très largement sur les traditions de construction locales, le type de planchers utilisés et autres détails de l'ouvrage.

(5) Il convient que le positionnement des joints de rupture prenne en compte la nécessité de maintenir l'intégrité structurale des murs porteurs intérieurs.

(6) Lorsque des joints horizontaux sont nécessaires pour reprendre le mouvement vertical dans un mur d'habillage non armé ou dans la paroi extérieure non porteuse et non armée d'un mur creux, il y a lieu que l'espacement des joints de rupture horizontaux prenne en compte le type et le positionnement du système d'appui.

2.3.5 Écarts admis

(1) Il convient de spécifier les écarts potentiels de la maçonnerie construite par rapport à sa position envisagée.

(2) Il est recommandé d'énoncer spécifiquement les écarts admis en tant que valeurs dans le dossier de conception ou en conformité avec des normes acceptées localement.

NOTE La conformité aux tolérances est nécessaire pour garantir que, malgré les imprécisions inévitables observées à chaque phase du processus de construction, les exigences fonctionnelles sont satisfaites et que l'assemblage correct des structures et composants est possible sans exiger un ajustement ou une reprise. Les tolérances admises sur les dimensions des éléments de maçonnerie sont spécifiées dans l'EN 771.

(3) Sauf indication contraire dans le dossier de conception, il est recommandé que les écarts admis ne soient pas supérieurs aux valeurs indiquées dans le Tableau 3.1. Lorsque la conception admet des écarts supérieurs aux valeurs énoncées dans le Tableau 3.1, il convient que les écarts admis soient spécifiquement indiqués dans le dossier de conception.

NOTE Les écarts indiqués dans le Tableau 3.1 sont pris en compte dans la formule de calcul de l'EN 1996-1-1.

2.3.6 Résistance à l'humidité par des murs extérieurs

(1) Lorsque la résistance à l'humidité doit être supérieure à celle que peut offrir la maçonnerie seule, il est recommandé de procéder à l'application d'un enduit approprié, d'un bardage ventilé ou d'un autre traitement de surface adapté.

NOTE Des prescriptions relatives à l'utilisation d'enduits extérieurs sont données dans l'EN 13914-1, Conception, préparation et application des enduits extérieurs. Lorsqu'une barrière complète de résistance à la pluie est requise, un système de bardage ventilé résistant à l'eau peut être appliqué sur la maçonnerie.

3 Exécution

3.1 Généralités

(1)P Tous les matériaux utilisés et tous les ouvrages construits doivent être conformes au dossier de conception.

(2)P Des précautions doivent être prises pour garantir la stabilité globale de la structure ou de murs individuels pendant la construction.

3.2 Réception, manutention et stockage des matériaux

3.2.1 Généralités

(1)P La manutention et le stockage des matériaux et des produits de maçonnerie utilisés dans la maçonnerie doivent être tels que les matériaux ne soient pas endommagés et ne deviennent pas impropres à leur destination.

(2) Lorsque le dossier de conception le précise, il convient que les matériaux soient échantillonnés et soumis à des essais.

(3) Il est recommandé de stocker séparément les matériaux différents.

3.2.2 Armatures et éléments pour précontrainte

(1) P L'état de la surface des armatures et des éléments pour précontrainte doit être examiné avant leur utilisation et elle ne doit pas comporter de substances nocives susceptibles d'affecter l'acier, le béton, le mortier ou l'adhérence entre ces matériaux.

(2) Il convient d'éviter tout endommagement ou déformation des armatures pendant le stockage et la manutention. Il est recommandé que les barres en acier à béton armé, les barres et/ou les armatures de précontraintes en acier et les armatures pour joints horizontaux préfabriquées soient clairement identifiées et stockées au-dessus du sol, à l'abri de la boue, de l'huile, de la graisse, de la peinture ou d'opérations de soudage.

(3) Au cours du stockage et de la manutention des armatures de précontrainte, il y a lieu d'éviter toute opération de soudage à proximité de ces armatures sans protection spéciale (protection contre les projections).

(4) Pour les gaines, il convient de prendre en compte les points suivants :

- tout endommagement localisé et toute corrosion interne doivent être évités ;
- l'étanchéité à l'eau doit être assurée.

3.3 Préparation des matériaux

3.3.1 Mortiers et béton de remplissage préparés sur chantier

3.3.1.1 Généralités

(1) Il est recommandé que les mortiers et le béton de remplissage préparés sur chantier soient fabriqués selon une formulation du mélange donnant les caractéristiques de performance requises. Lorsque la formulation du mélange n'est pas indiquée dans le dossier de conception, il convient que la spécification détaillée des matériaux constitutifs, leurs proportions et la méthode de gâchage soient choisies sur la base d'essais effectués sur des mélanges d'essai et/ou sur la base de références publiques reconnues applicables sur le lieu de l'utilisation.

(2) Lorsque des essais sont requis, il y a lieu d'effectuer ces derniers conformément au dossier de conception. Lorsque les résultats des essais montrent que la formulation du mélange ne fournit pas les caractéristiques de performance requises, il convient que la formulation soit amendée et, si elle fait partie du dossier de conception, que la modification soit validée par le concepteur.

3.3.1.2 Teneur en chlorures

(1) Lors d'un échantillonnage conforme à l'EN 998-2 et d'essais conformes à l'EN 1015-17, ou lors de l'utilisation d'une méthode de calcul basée sur la teneur en ions chlorés mesurée des constituants du mortier, il est recommandé que la valeur maximale admise dans l'EN 998-2 ne soit pas dépassée.

3.3.1.3 Résistance du mortier et du béton de remplissage

(1) Lorsque les propriétés du mortier doivent être vérifiées, il convient que les éprouvettes soient préparées et soumises à essai conformément à l'EN 1015-11.

(2) Lorsque les propriétés du béton de remplissage doivent être vérifiées, il est recommandé que les éprouvettes soient préparées et soumises à essai conformément à l'EN 206-1.

3.3.1.4 Adjuvants et additions

(1) P À moins que le dossier de conception ne l'autorise, l'usage d'adjuvants, d'additifs ou de pigments est interdit.

3.3.1.5 Dosage

(1) P Les constituants du mortier et le béton de remplissage doivent être dosés en poids ou en volume selon les proportions spécifiées, dans des instruments de mesurage propres et adéquats.

(2) Il convient que la formulation des constituants du béton de remplissage prenne en compte la quantité d'eau absorbée par les éléments de maçonnerie et les joints de mortier.

3.3.1.6 Méthode de gâchage et durée du gâchage

(1) Il convient que la méthode de gâchage et sa durée assurent une production régulière du mélange choisi. Il est recommandé d'adopter des mesures pour éviter toute contamination du mortier lors d'éventuelles opérations de manutention ultérieure.

(2) Hormis dans les cas où un gâchage manuel est autorisé par le dossier de conception, il convient d'utiliser un malaxeur mécanique approprié.

(3) Il est recommandé que la durée de gâchage soit calculée à partir du moment où tous les matériaux constituants ont été ajoutés dans le malaxeur. Il convient d'éviter tout écart important dans la durée de gâchage de différentes gâchées.

NOTE En général, une durée de gâchage en malaxeur mécanique de 3 minutes à 5 minutes après l'ajout de tous les constituants convient, sauf dans le cas de mortiers prêts à l'emploi où il n'est pas recommandé que la durée de gâchage dépasse 15 minutes. Un gâchage prolongé lorsque des agents entraîneurs d'air sont utilisés peut conduire à un entraînement d'air excessif et par conséquent à une diminution de l'adhérence et de la durabilité.

(4) Il convient de gâcher le mortier ou le béton de remplissage de telle sorte qu'il présente une aptitude suffisante pour remplir les vides dans lesquels il est coulé sans séparation quand il est serré.

3.3.1.7 Durée d'utilisation des mortiers et du béton de remplissage contenant du ciment

(1) Il convient que les mortiers et le béton de remplissage contenant du ciment soient prêts à l'emploi dès leur sortie du malaxeur et qu'aucun liant, adjuvant ou eau ne soit ajouté ultérieurement.

NOTE L'ajout d'eau à des mortiers préparés sur chantier est autorisé pour compenser la perte d'eau par évaporation.

(2) Il est recommandé que le mortier et le béton de remplissage soient utilisés avant l'expiration de leur durée d'utilisation. Il convient de mettre au rebut tout mortier ou béton de remplissage inutilisé après le début de la prise, et de s'abstenir de tout regâchage.

3.3.1.8 Gâchage par temps froid

(1) P L'eau, le sable ou les mortiers prémélangés de chaux/sable contenant des particules de glace ne doivent pas être utilisés.

(2) Sauf autorisation expresse par le dossier de conception, il convient de ne pas utiliser des sels fondants ou autres agents antigel.

3.3.2 Mortiers industriels, mortiers prédosés, mortiers prémélangés de chaux/sable et béton de remplissage prêt à l'emploi

(1) P Les mortiers industriels et les mortiers prédosés doivent être utilisés conformément aux instructions du fabricant, y compris pour la durée de gâchage et le type de malaxeur.

(2) Il convient que le mortier soit correctement gâché de sorte à obtenir une répartition uniforme des constituants.

(3) Il y a lieu d'utiliser l'équipement de gâchage sur chantier, les process, y compris le gâchage par temps froid et la surveillance des installations de gâchage, ainsi que la durée de gâchage spécifiés par le fabricant.

(4) Les mortiers prémélangés de chaux/sable doivent être gâchés avec le liant conformément au paragraphe 3.3.1.

(5) P Les mortiers industriels prêts à l'emploi doivent être utilisés avant l'expiration de leur durée d'utilisation indiquée par le fabricant.

(6) Il convient que le béton de remplissage prêt à l'emploi soit utilisé conformément au dossier de conception.

3.4 Écarts admis

(1)P Tous les ouvrages doivent être construits conformément aux détails spécifiés et respecter les écarts admis.

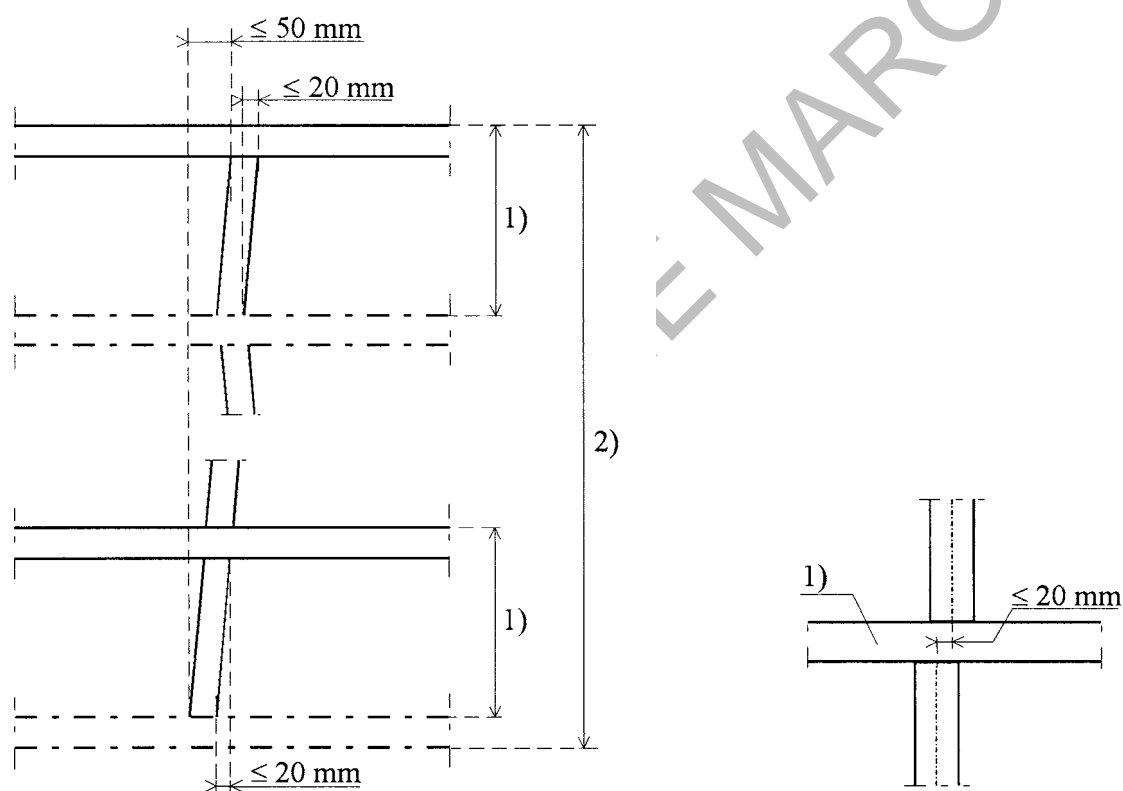
(2) Il y a lieu de contrôler les dimensions et la planéité au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

(3) Il convient que les écarts de la maçonnerie construite par rapport à sa position prévue ne dépassent pas les valeurs indiquées dans le dossier de conception. Lorsque le dossier de conception ne précise aucune valeur pour les écarts répertoriés dans le Tableau 3.1, il y a lieu que les tolérances de planéité ou les tolérances angulaires, puis les écarts admis correspondent à la valeur inférieure :

— des valeurs indiquées dans le Tableau 3.1, voir aussi la Figure 3.1 ;

— des valeurs conformément aux pratiques locales acceptées.

NOTE Ces pratiques locales acceptées peuvent être indiquées dans des informations complémentaires non contradictoires et référencées dans l'Annexe Nationale.



Légende

- 1) Hauteur de l'étage
- 2) Hauteur du bâtiment

a) Verticalité

Légende

- 1) Plancher intermédiaire

b) Alignement vertical

Figure 3.1 — Écarts verticaux maximaux

Tableau 3.1 — Écart admis pour les éléments de maçonnerie

Position	Écart maximal
Verticalité	
dans un étage	± 20 mm
dans la hauteur totale d'un bâtiment de trois étages ou plus	± 50 mm
alignement vertical	± 20 mm
Rectitude ^{a)}	
pour un mètre	± 10 mm
pour 10 mètres	± 50 mm
Épaisseur	
de la paroi d'un mur ^{b)}	± 5 mm ou ± 5 % de l'épaisseur de la paroi, selon la valeur la plus grande
d'un mur creux total	± 10 mm

a) La rectitude est mesurée comme l'écart maximal par rapport à une ligne droite entre deux points quelconques.
b) Hormis les parois constituées d'un seul élément de maçonnerie en épaisseur ou en longueur, où les tolérances dimensionnelles des éléments de maçonnerie régissent l'épaisseur de la paroi.

(4) Sauf indication contraire, il est recommandé que la première assise de la maçonnerie ne dépasse pas de plus de 15 mm le bord d'un plancher ou d'une fondation.

3.5 Mise en œuvre de la maçonnerie

3.5.1 Adhérence

(1) Il convient d'obtenir une adhérence appropriée par une préparation correcte des éléments de maçonnerie et du mortier. Il est recommandé que la nécessité de mouiller les éléments de maçonnerie avant leur utilisation soit définie dans le dossier de conception. Lorsque le dossier de conception ne définit aucune exigence, il convient de respecter les recommandations du fabricant des éléments et, le cas échéant, du fabricant du mortier industriel.

(2) Sauf indication contraire, il est recommandé que les joints ne soient pas en retrait de plus de 5 mm dans les murs d'une épaisseur de 200 mm ou moins.

(3) Lors de l'utilisation d'éléments de maçonnerie perforés, il y a lieu que les joints de mortier ne soient pas en retrait de plus de 1/3 de l'épaisseur de la cloison, sauf indication contraire.

3.5.2 Pose des éléments de maçonnerie

(1) Il convient de poser les éléments de maçonnerie comportant des empochements de telle sorte que les empochements puissent être entièrement remplis de mortier si le dossier de conception le précise.

3.5.3 Rejointoiement et jointoiement des maçonneries autres qu'une maçonnerie à joints minces

3.5.3.1 Rejointoiement

(1) Lorsqu'un rejointoiement doit être effectué, il y a lieu de gratter les joints de mortier non durci jusqu'à une profondeur d'au moins d_p , mais en aucun cas au-delà de 15 % de l'épaisseur du mur mesurée à partir de la surface finie du joint. Il convient d'éliminer les débris.

NOTE La valeur d_p à utiliser dans un pays peut être indiquée dans son Annexe Nationale. La valeur recommandée pour d_p est fixée à 15 mm pour un mur d'une épaisseur de 100 mm.

(2) Avant le rejointoiement, il convient de nettoyer la zone entière et, si nécessaire, de la mouiller pour obtenir la meilleure adhérence possible au jointoiement ultérieur.

3.5.3.2 Jointolement

(1) Lorsque la maçonnerie est finie par un jointolement au cours de son exécution, il est recommandé de serrer le mortier avant qu'il ne perde sa plasticité.

3.5.4 Incorporation de membranes d'étanchéité

(1) À défaut d'instructions particulières, il convient que les recouvrements au niveau des angles et des intersections de murs s'étendent sur toute l'épaisseur du mur, tous les autres recouvrements ne pouvant pas être inférieurs à 150 mm.

3.5.5 Joints de rupture

(1) Hormis pour les attaches de maintien, il convient que les composants incluant les chaperons et les couronnements ne brident pas les joints de rupture.

3.5.6 Incorporation de matériaux d'isolation thermique

(1) Lorsque les matériaux d'isolation sont mis en place par injection ou soufflage dans la cavité, il y a lieu que les vides présents dans la maçonnerie soient en mesure de résister aux pressions imposées pendant et après la mise en œuvre.

3.5.7 Nettoyage des maçonneries de parement

(1) Il convient de nettoyer les projections de mortiers, de colle ou d'autres souillures dès que possible et de préférence par brossage, avant que les matériaux à base de ciment n'aient durci.

(2) Il convient que le fabricant des éléments de maçonnerie recommande une méthode de nettoyage en prenant en compte le type de souillure ou d'efflorescence.

3.6 Procédés de protection et de cure au cours de la construction

3.6.1 Généralités

(1) Il convient de prendre des précautions appropriées pour éviter d'endommager une maçonnerie nouvellement érigée.

(2) Au cours de l'hydratation du mortier, il y a lieu de protéger correctement les ouvrages nouvellement construits contre une perte ou une reprise d'humidité excessive.

3.6.2 Protection contre la pluie

(1) Il convient de protéger la maçonnerie terminée contre la pluie tombant directement sur elle jusqu'à ce que le mortier ait durci. Il y a lieu d'assurer sa protection contre le délavage des joints et contre les cycles d'ensoleillement et de pluie.

(2) De façon à protéger la maçonnerie terminée, il convient d'installer aussitôt que possible les pièces d'appui, les seuils, les gouttières et les tuyaux de descente d'eau provisoires après la fin du montage des maçonneries et du rejointolement.

(3) Il est recommandé d'arrêter le montage des maçonneries et le rejointolement durant les périodes de fortes pluies et de protéger les éléments de maçonnerie, le mortier et les parties fraîchement rejointoyées.

(4) Il convient de protéger les éléments de maçonnerie fraîchement rejointoyés pendant la durée de fortes pluies.

3.6.3 Protection contre les cycles de gel/dégel

(1) Il convient de prendre des précautions pour éviter qu'une maçonnerie et un rejointolement fraîchement exécutés ne soient endommagés par les cycles de gel et de dégel.

(2) Il est recommandé que la maçonnerie ne soit pas construite sur ou avec des matériaux gelés.

3.6.4 Protection contre les effets d'une faible humidité

(1) Il convient de protéger les maçonneries nouvellement construites contre des conditions de faible humidité, y compris l'effet desséchant du vent et les températures élevées. Il y a lieu de préserver leur humidité jusqu'à ce que le mortier ait durci.

3.6.5 Protection contre les dommages d'origine mécanique

(1) Il convient de protéger correctement les surfaces de maçonnerie, les arêtes vives des angles et les ouvertures, les plinthes et autres éléments en saillie contre tout dommage ou détérioration en prenant en compte :

- les autres travaux en cours et les opérations de construction ultérieures ;
- les activités liées au trafic de chantier ;
- le béton coulé au-dessus ;
- l'utilisation d'échafaudages et les travaux de montage de ceux-ci.

(2) Il y a lieu de protéger la maçonnerie achevée des opérations de construction qui pourraient salir la maçonnerie avec parement ou affecter l'adhérence avec d'autres éléments tels que l'enduit.

3.6.6 Hauteur de construction de la maçonnerie

(1) Il convient de limiter la hauteur de la maçonnerie à construire en un jour de sorte à éviter l'instabilité et une contrainte excessive du mortier frais. Il y a lieu de prendre en compte l'épaisseur du mur, le type de mortier, la forme et la densité des éléments et le degré d'exposition au vent dans la détermination d'une limite appropriée.

Annexe A
(informative)

**Classification des micro-conditions d'exposition
des maçonneries finies**

A.1 Classification

(1) Le Tableau A.1 présente une subdivision de la classification de base indiquée dans le paragraphe 2.1.2.1(3), avec plusieurs exemples.

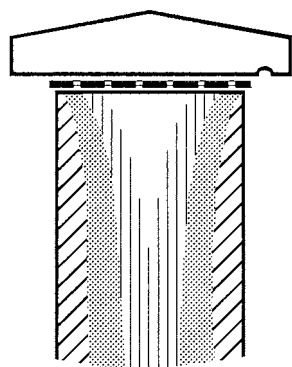
Tableau A.1 — Classification des micro-conditions d'exposition des maçonneries finies

Classe	Micro-condition de la maçonnerie	Exemples de maçonnerie dans cette condition
MX1	Dans un environnement sec	Intérieur des bâtiments pour l'habitation et les bureaux, y compris la paroi intérieure de murs creux ne risquant pas d'être humide. Maçonnerie extérieure enduite, non exposée à une pluie battante modérée ou sévère et isolée de l'humidité de matériaux ou maçonneries adjacents.
MX2	Exposée à l'humidité ou au mouillage	
MX2.1	Exposée à l'humidité mais non exposée à des cycles de gel/dégel ni à des sources externes de niveaux importants de sulfates ou de produits chimiques agressifs	Maçonnerie intérieure exposée à d'importants niveaux de vapeur d'eau, comme dans une laverie. Murs extérieurs en maçonnerie couverts par des avant-toits surplombants ou des chaperons, non exposés à des pluies battantes sévères ou au gel. Maçonnerie en zone hors gel dans un sol non agressif et bien drainé.
MX2.2	Exposée à un mouillage important mais non exposée à des cycles de gel/dégel ni à des sources externes de niveaux importants de sulfates ou de produits chimiques agressifs	Maçonnerie non exposée au gel ni à des produits chimiques agressifs, en tant que : murs extérieurs avec des chaperons ou des avant-toits, acrotères, murs libres, enterrés ou sous l'eau.
MX3	Exposée à l'humidité ou au mouillage et à des cycles de gel/dégel	
MX3.1	Exposée à l'humidité ou au mouillage et à des cycles de gel/dégel, mais pas à des sources externes de niveaux importants de sulfates ou de produits chimiques agressifs	Maçonnerie de la classe MX2.1 exposée à des cycles de gel/dégel.
MX3.2	Exposée à un mouillage sévère et à des cycles de gel/dégel, mais pas à des sources externes de niveaux importants de sulfates ou de produits chimiques dangereux	Maçonnerie de la classe MX2.2 exposée à des cycles de gel/dégel.
MX4	Exposée à un air saturé en sel, à l'eau de mer ou à des sels fondants	Maçonnerie en région côtière. Maçonnerie à proximité de routes faisant l'objet d'un sablage pendant l'hiver
MX5	Dans un environnement chimique agressif	Maçonnerie en contact avec des sols naturels, du remblai ou des eaux souterraines, où de l'humidité et des sulfates sont présents. Maçonnerie en contact avec des sols très acides, de la terre ou des eaux souterraines contaminées. Maçonnerie à proximité de zones industrielles où des produits chimiques agressifs sont présents dans l'air.
NOTE Lors de la détermination de l'exposition de la maçonnerie, il convient de prendre en compte l'effet des finitions appliquées et des bardages protecteurs.		

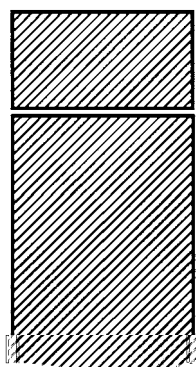
A.2 Exposition au mouillage

(1) Les Figures A.1 et A.2 donnent des exemples d'exposition relative au mouillage.

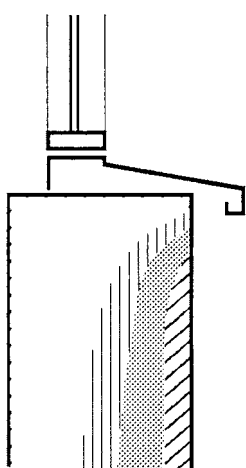
NOTE Les figures sont fondées sur une construction moderne type, mais — dans un souci de clarté — ne montrent pas les détails des cavités et des membranes d'étanchéité.



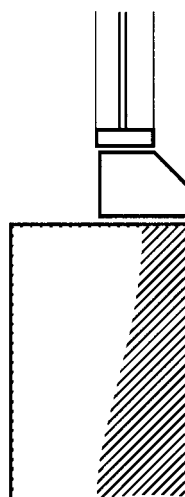
a) Chaperon avec débord



b) Chaperon sans débord
(chaperon simple)



c) Pièce d'appui avec débord



d) Pièce d'appui sans débord
(pièce d'appui à fleur)

Légende

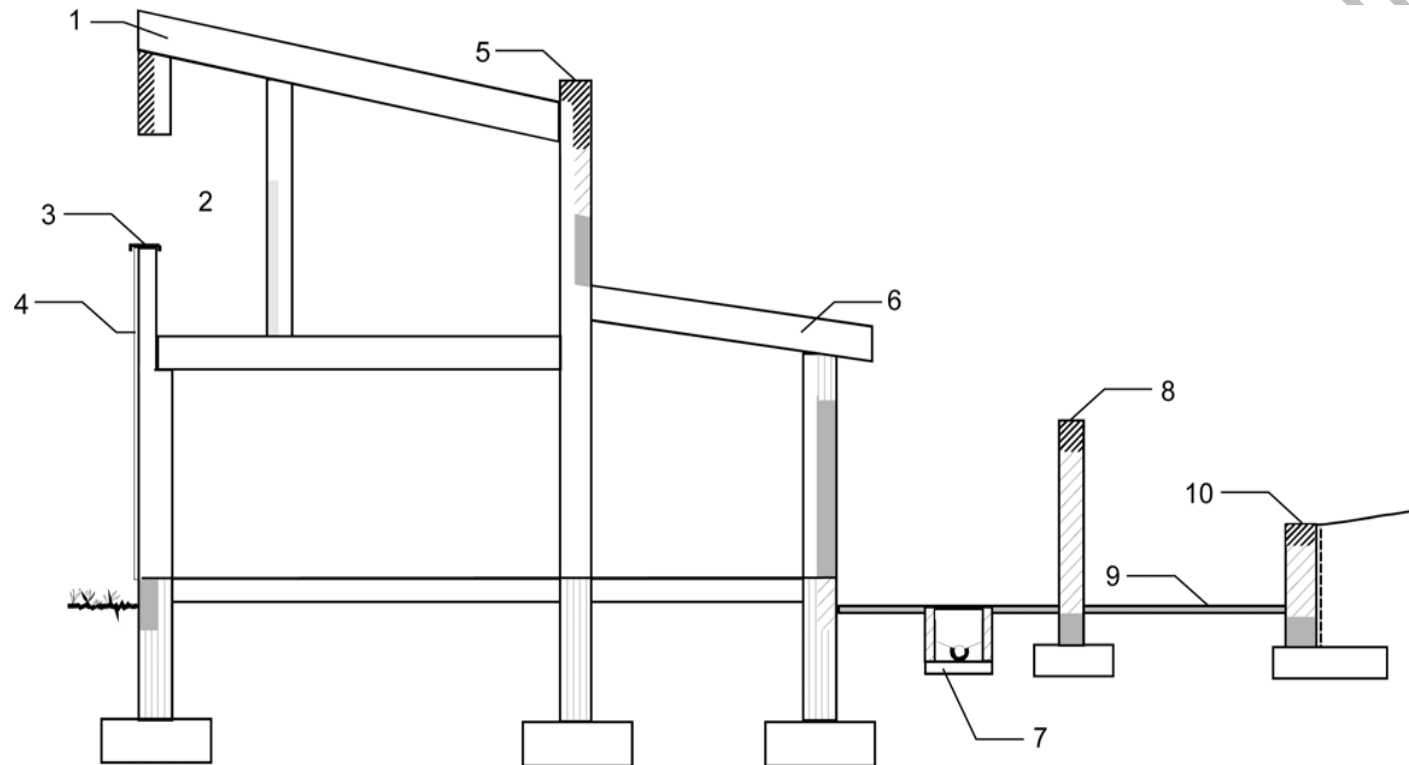
Exposition relative au mouillage

Protégée

Sévère

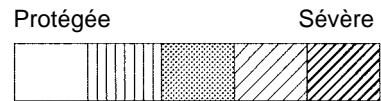


Figure A.1 — Exemples de l'effet des détails de construction sur l'exposition relative au mouillage de la maçonnerie



Légende

Exposition relative au mouillage



NOTE Les limites des zones de mouillage relatif sont sujettes au micro-climat.

- | | | | |
|---|------------------------|----|--------------------|
| 1 | Avant-toit surplombant | 6 | Avant-toit |
| 2 | Balcon | 7 | Regard de visite |
| 3 | Chaperon | 8 | Mur libre |
| 4 | Enduit | 9 | Surface pavée |
| 5 | Acrotère | 10 | Mur de soutènement |

Figure A.2 — Exemples d'exposition relative au mouillage de la maçonnerie
(non protégée par des finitions appliquées ou des bardages, sauf aux emplacements indiqués, dans un sol bien drainé)

Annexe B (informative)

Spécifications admissibles des éléments de maçonnerie et du mortier pour assurer la durabilité d'une maçonnerie dans diverses conditions d'exposition

(1) Les éléments de maçonnerie et le mortier peuvent être choisis dans les Tableaux B.1 et B.2, selon la classe d'exposition de la maçonnerie déterminée à partir du Tableau A.1.

(2) Le mortier de montage est spécifié pour sa durabilité en utilisant les termes définis dans l'EN 998-2. Pour les besoins du Tableau B.2, ils sont abrégés à l'aide des symboles suivants :

P — mortier à utiliser dans les maçonneries soumises à une exposition passive ;

M — mortier à utiliser dans les maçonneries soumises à une exposition modérée ;

S — mortier à utiliser dans les maçonneries soumises à une exposition sévère.

(3) Jusqu'à ce qu'une méthode d'essai européenne soit disponible, la désignation des prescriptions de gâchage des mortiers préparés sur chantier, pour lesquelles il existe des données de référence, peut être faite selon les désignations P, M ou S.

(4) Outre la sélection d'un mortier pour sa durabilité, d'autres caractéristiques de performances telles que la résistance à la compression, l'adhérence et la rétention d'eau, doivent être prises en compte de telle sorte que le mortier soit compatible avec les éléments de maçonnerie choisis et permette à la maçonnerie de satisfaire à toutes les exigences de conception appropriées.

(5) Dans l'état actuel des connaissances, les prescriptions relatives à l'aptitude des mortiers devront généralement être obtenues auprès des fabricants de mortiers industriels ou, dans le cas de mortiers préparés sur chantier, auprès de sources reconnues et valables sur le lieu de l'utilisation (voir le paragraphe 2.2.3).

Tableau B.1 — Spécifications admissibles des éléments de maçonnerie pour assurer la durabilité

Classe d'exposition (voir Tableau A.1)	Éléments de maçonnerie en terre cuite conformément à l'EN 771-1	Éléments de maçonnerie en silico-calcaire conformément à l'EN 771-2	Éléments de maçonnerie en béton de granulats conformément à l'EN 771-3		Éléments de maçonnerie en béton cellulaire autoclavé conformément à l'EN 771-4	Éléments de maçonnerie en pierre reconstituée conformément à l'EN 771-5	Éléments de maçonnerie en pierre naturelle conformément à l'EN 771-6
			(granulats courants)	(granulats légers)			
MX1 ^{a)}	Tous	Tous	Tous	Tous	Tous	Tous	Tous
MX2.1	F0, F1 ou F2 / S1 ou S2	Tous	Tous	Tous	Tous	Tous	Tous
MX2.2	F0, F1 ou F2 / S1 ou S2	Tous	Tous	Tous	≥ 400 kg/m ³	Tous	Tous
MX3.1	F1 ou F2 / S1 ou S2	Résistant au gel/dégel	Résistant au gel/dégel	Résistant au gel/dégel	≥ 400 kg/m ³	Tous	Voir le fabricant
MX3.2	F2 / S1 ou S2	Résistant au gel/dégel	Résistant au gel/dégel	Résistant au gel/dégel	≥ 400 kg/m ³	Tous	Voir le fabricant
MX4	Dans chaque cas, évaluer le degré d'exposition aux sels, au mouillage et aux cycles de gel/dégel et consulter le fabricant.						
MX5	Dans chaque cas, il convient d'évaluer spécifiquement l'environnement et l'effet des produits chimiques, en prenant en compte les concentrations, les quantités présentes et la réactivité, et consulter le fabricant.						

a) La classe MX1 est valable tant que la maçonnerie, ou l'un de ses composants, n'est pas exposée au cours de la construction à des conditions plus sévères sur un laps de temps prolongé.

Tableau B.2 — Spécifications admissibles des mortiers pour assurer la durabilité

Classe d'exposition (voir Tableau A.1)	Mortier en combinaison avec tout type d'élément, classifié selon B.1(2)
MX1 a), b)	P, M ou S
MX2.1	M ou S
MX2.2	M ou S ^{c)}
MX3.1	M ou S
MX3.2	S ^{c)}
MX4	Dans chaque cas, évaluer le degré d'exposition aux sels, au mouillage et aux cycles de gel/dégel et consulter le fabricant des matériaux constitutifs.
MX5	Dans chaque cas, il convient d'évaluer spécifiquement l'environnement et l'effet des produits chimiques, en prenant en compte les concentrations, les quantités présentes et la réactivité, et consulter le fabricant des matériaux constitutifs.

a) La classe MX1 est valable tant que la maçonnerie, ou l'un de ses composants, n'est pas exposée au cours de la construction à des conditions plus sévères sur un laps de temps prolongé.
b) Lorsque des mortiers de désignation P sont spécifiés, il est essentiel de s'assurer que les éléments de maçonnerie, les mortiers et la maçonnerie en construction sont entièrement protégés contre la saturation et le gel.
c) Lorsque des éléments de maçonnerie en terre cuite appartenant à la catégorie de teneur en sels solubles S1 doivent être utilisés dans la maçonnerie de classe d'exposition MX2.2, MX3.2, MX4 et MX5, il convient que les mortiers soient, en plus, résistants aux sulfates.

Annexe C (informative)

Choix des matériaux et spécifications relatives à la protection anti-corrosion des composants accessoires selon la classe d'exposition

C.1 Classes d'exposition

- (1) La gamme des conditions d'environnement pour les composants accessoires correspond aux cinq classes d'exposition MX1, MX2, MX3, MX4 et MX5, telles qu'elles sont indiquées dans le Tableau A.1.
- (2) Il convient que le choix de la classe d'exposition prenne en compte l'exposition des produits soit au cours de la construction, soit dans l'ouvrage fini, selon le cas le plus défavorable.

C.2 Choix des matériaux

- (1) Les matériaux et les revêtements de protection, le cas échéant, pour les composants accessoires peuvent être choisis dans la partie correspondante de l'EN 845.
- (2) Les matériaux pour la fabrication des composants accessoires et leurs systèmes de protection anti-corrosion sont spécifiés en détail dans la partie correspondante de l'EN 845, et à chaque système correspond un couple matériau/revêtement unique, sans préjuger d'indication de performance ou de qualité relative.
- (3) Les matériaux pour les attaches, les brides de fixation, les étriers supports et les consoles, visés par l'EN 845-1, peuvent être sélectionnés à l'aide du Tableau C.1.
- (4) Les matériaux pour les linteaux, visés par l'EN 845-2, peuvent être sélectionnés à l'aide du Tableau C.2.
- (5) Les matériaux pour les armatures pour joints horizontaux, visés par l'EN 845-3, peuvent être sélectionnés à l'aide du Tableau C.3.
- (6) Les Tableaux C.1, C.2 et C.3 indiquent le couple matériau/revêtement avec une brève description des matériaux et des classes d'exposition, pour laquelle la spécification est appropriée. Ces prescriptions reposent sur une longue expérience de la durabilité de ces matériaux dans ces conditions d'exposition. À l'heure actuelle, il n'existe aucun essai reconnu de vieillissement accéléré pour la mesure de ce paramètre.
- (7) Les matériaux répertoriés dans chaque classe d'exposition auront une durée de vie économiquement raisonnable dans les conditions décrites, des conseils de spécialiste pouvant être obtenus dans certains cas, comme indiqué dans le tableau. Le choix dépendra de l'application particulière, de l'emplacement et de la durée de vie prévue.
- (8) Lorsque les composants accessoires doivent s'accommoder des déplacements en cours de réalisation ou en service, il convient de prendre en compte l'aptitude des matériaux et des revêtements à résister aux déplacements prévus.

Tableau C.1 — Systèmes de protection anti-corrosion pour les attaches, les brides de fixation, les étriers supports et les consoles visés par l'EN 845-1 par rapport aux classes d'exposition

Matériau ^{a)}	N° réf.	Classe d'exposition				
		MX1	MX2	MX3	MX4	MX5
Acier inoxydable austénitique (alliages molybdène chrome nickel)	1	U	U	U	U	R
Plastique utilisé pour les corps des attaches	2	U	U	U	U	R
Acier inoxydable austénitique (alliage chrome nickel)	3	U	U	U	R	R
Acier inoxydable ferritique	4	U	X	X	X	X
Bronze phosphoreux	5	U	U	U	X	X
Bronze d'aluminium	6	U	U	U	X	X
Cuivre	7	U	U	U	X	X
File en acier galvanisé (940 g/m ²)	8	U	U	U	R	X
Composant en acier galvanisé (940 g/m ²)	9	U	U	U	R	X
Composant en acier galvanisé (710 g/m ²)	10	U	U	U	R	X
Composant en acier galvanisé (460 g/m ²)	11	U	R	R	R	X
Tôle ou feuillard d'acier galvanisé (300 g/m ²) avec un revêtement organique sur toutes les surfaces extérieures du composant fini	12.1	U	U	U	R	X
Tôle ou feuillard d'acier galvanisé (300 g/m ²) avec un revêtement organique sur toutes les surfaces extérieures du composant fini	12.2	U	U	U	R	X
Fil en acier galvanisé (265 g/m ²)	13	U	R	R	X	X
Tôle ou feuillard d'acier galvanisé (300 g/m ²) avec un revêtement organique sur tous les bords de coupe	14	U	R	R	X	X
Tôle ou feuillard d'acier pré-galvanisé (300 g/m ²)	15	U	R	R	X	X
Tôle ou feuillard d'acier galvanisé (137 g/m ²) avec un revêtement organique sur toutes les surfaces extérieures du composant fini	16.1	U	U	U	R	X
Tôle ou feuillard d'acier galvanisé (137 g/m ²) avec un revêtement organique sur toutes les surfaces extérieures du composant fini	16.2	U	U	U	R	X
Feuillard d'acier pré-galvanisé (137 g/m ²) avec des bords galvanisés	17	U	R	R	X	X
Fil d'acier galvanisé (60 g/m ²) avec un revêtement organique sur toutes les surfaces du composant fini	18	U	R	R	R	X
Fil d'acier galvanisé (105 g/m ²)	19	U	R	R	X	X
Fil d'acier galvanisé (60 g/m ²)	20	U	X	X	X	X
Tôle d'acier pré-galvanisé (137 g/m ²)	21	U	X	X	X	X
<p>LÉGENDE : U — utilisation sans limite du matériau dans la classe d'exposition indiquée ; R — utilisation limitée ; consulter le fabricant ou un spécialiste pour des conseils sur les conditions de calcul spécifiques ; X — matériau non recommandé pour une utilisation dans cette classe d'exposition.</p>						
<p>a) La spécification complète du matériau et du revêtement correspondant au numéro de référence est donnée dans l'EN 845-1. Les masses de revêtement appliqué indiquées sont des valeurs approchées pour une face.</p>						

Tableau C.2 — Systèmes de protection anti-corrosion pour les linteaux visés par l'EN 845-2 par rapport aux classes d'exposition

Matériau ^{a)}	N° réf.	Classe d'exposition				
		MX1	MX2	MX3	MX4	MX5
Acier inoxydable austénitique (alliages chrome nickel)	L3	U	U	U	R	R
Composant en acier galvanisé (710 g/m ²)	L10	U	U	U	R	X
Composant en acier galvanisé (460 g/m ²)	L11	U	D	D	R	X
Composant en acier galvanisé (460 g/m ²) avec un revêtement organique sur les surfaces supérieures spécifiées	L11.1	U	U	U	R	X
Composant en acier galvanisé (460 g/m ²) avec un revêtement organique sur les surfaces supérieures spécifiées	L11.2	U	U	U	R	X
Tôle ou feuillard d'acier galvanisé (300 g/m ²) avec un revêtement organique sur toutes les surfaces extérieures du composant fini	L12.1	U	U	U	R	X
Tôle ou feuillard d'acier galvanisé (300 g/m ²) avec un revêtement organique sur toutes les surfaces extérieures du composant fini	L12.2	U	U	U	R	X
Tôle ou feuillard d'acier galvanisé (300 g/m ²) avec un revêtement organique sur tous les bords de coupe	L14	U	D	D	R	X
Tôle ou feuillard d'acier galvanisé (137 g/m ²) avec un revêtement organique sur toutes les surfaces extérieures du composant fini	L16.1	U	D	D	R	X
Tôle ou feuillard d'acier galvanisé (137 g/m ²) avec un revêtement organique sur toutes les surfaces extérieures du composant fini	L16.2	U	U	U	R	X
Béton ^{b)} ou béton et maçonnerie	A	U	U	R	R	R
Béton ^{b)} ou béton et maçonnerie	B	U	U	R	R	X
Béton ^{b)} ou béton et maçonnerie	C	U	U	R	X	X
Béton ^{b)} ou béton et maçonnerie	D	U	U	X	X	X
Béton ^{b)} ou béton et maçonnerie	E	U	X	X	X	X
Béton ^{b)} ou maçonnerie avec armature en acier inoxydable	F	U	U	R	R	R
Béton cellulaire autoclavé avec armature protégée par un système d'enrobage	G	U	R	R	R	R
<p>LÉGENDE : U — utilisation sans limite du matériau dans la classe d'exposition indiquée ; R — utilisation limitée ; consulter le fabricant ou un spécialiste pour des conseils sur les conditions de calcul spécifiques ; D — avec une barrière d'étanchéité au-dessus du linteau, l'utilisation n'est pas limitée (U). Sans barrière d'étanchéité au-dessus du linteau, l'utilisation est limitée (R) X — matériau non recommandé pour une utilisation dans cette classe d'exposition.</p>						
<p>a) La spécification complète du matériau et du revêtement ou de l'enrobage par le béton correspondant au numéro ou à la lettre de référence est donnée dans la norme EN 845-2. Les masses de revêtement appliqué indiquées sont des valeurs approchées pour une face.</p> <p>b) Le fabricant, ou un spécialiste, peut autoriser un usage moins restrictif pour les linteaux préfabriqués compte tenu de l'expérience locale.</p>						

Tableau C.3 — Système de protection anti-corrosion pour les armatures pour joints horizontaux visés par l'EN 845-3 par rapport aux classes d'exposition

Matériau ^{a)}	N° réf.	Classe d'exposition				
		MX1	MX2	MX3	MX4	MX5
Acier inoxydable austénitique (alliages molybdène chrome nickel)	R1	U	U	U	U	R
Acier inoxydable austénitique (alliage chrome nickel)	R3	U	U	U	R	R
Fil d'acier galvanisé (265 g/m ²)	R13	U	R	R	X	X
Fil d'acier galvanisé (60 g/m ²) avec un revêtement organique sur toutes les surfaces du composant fini	R18	U	U	U	R	X
Fil d'acier galvanisé (105 g/m ²)	R19	U	R	R	X	X
Fil d'acier galvanisé (60 g/m ²)	R20	U	X	X	X	X
Tôle d'acier pré-galvanisé (137 g/m ²)	R21	U	X	X	X	X
<p>LÉGENDE : U — utilisation sans limite du matériau dans la classe d'exposition indiquée ; R — utilisation limitée ; consulter le fabricant ou un spécialiste pour des conseils sur les conditions de calcul spécifiques ; X — matériau non recommandé pour une utilisation dans cette classe d'exposition.</p>						
<p><i>a) La spécification complète du matériau et du revêtement correspondant au numéro ou à la lettre de référence est donnée dans l'EN 845-3. Les masses de revêtement appliquées indiquées sont des valeurs approchées pour une face.</i></p>						

norme française

NF EN 1996-2/NA

Décembre 2007

Indice de classement : P 10-620/NA

ICS : 91.010.30 ; 91.080.30

Eurocode 6 — Calcul des ouvrages en maçonnerie —
Partie 2 : Conception, choix des matériaux
et mise en œuvre des maçonneries

Annexe Nationale à la NF EN 1996-2:2006**Conception, choix des matériaux et mise en œuvre
des maçonneries**

E : Eurocode 6 — Design of masonry structures — Part 2: Design considerations, selection of materials and execution of masonry — National annex to NF EN 1996-2:2006 — Design considerations, selection of materials and execution of masonry

D : Eurocode 6 — Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten — Teil 2: Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk — National Anhang zu NF EN 1996-2:2006 — Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk

Norme française homologuée

par décision du Directeur Général d'AFNOR le 14 novembre 2007 pour prendre effet le 14 décembre 2007.

Correspondance À la date de publication du présent document, il n'existe pas de travaux européens ou internationaux traitant du même sujet.

Analyse

Le présent document définit les conditions de l'application sur le territoire français de la norme NF EN 1996-2:2006, laquelle reproduit la Norme européenne EN 1996-2:2006 *Eurocode 6 — Calcul des ouvrages en maçonnerie — Partie 2 : Conception, choix des matériaux et mise en œuvre des maçonneries*.

Descripteurs

Thésaurus International Technique : maçonnerie, ouvrage, calcul, conception, matériau, choix, préparation, mortier, béton, joint, mise en œuvre, conditions d'exécution, mur, protection, protection contre les agents naturels, protection contre l'humidité, isolation thermique.

Modifications**Corrections**

Éditée et diffusée par l'Association Française de Normalisation (AFNOR) — 11, rue Francis de Pressensé — 93571 La Plaine Saint-Denis Cedex
Tél. : + 33 (0)1 41 62 80 00 — Fax : + 33 (0)1 49 17 90 00 — www.afnor.org



Maçonnerie**AFNOR P10B**

Membres de la commission de normalisation

Président : M MERLET — CSTB

Secrétariat : M CHOLLET-MEIRIEU — AFNOR

M	BEINISH	CERIB
M	BERGLIND	INTERNATIONAL COATING PRODUCTS
M	BONNET	SNMI
M	BOUINEAU	CETEROC
MME	BULOT	AFAQ AFNOR CERTIFICATION
M	CADOT	CESA — CHAUX & ENDUITS DE ST ASTIER
M	CHAMMAS	CTMNC
M	COLINA	ATILH
M	DAVILLER	CH SYND FAB CHAUX GRASSES MAGNES
M	DELMOTTE	CSTB
MR	DUPONT	CTMNC
M	DURAND	UMGO-UNION MACONNERIE GROS OEUVRE
M	FAUCON	BNIB
M	GIVELET	CH SYND FAB CHAUX GRASSES MAGNES
M	GUEGAN	SYNDICAT FABRICANTS BETON CELLULAIRE
MME	LARQUETOUX	BUREAU VERITAS
M	LEGRAS	SYNDICAT FABRICANTS BETON CELLULAIRE
MME	LEMARCHAND	SNMI
M	LEMOINE	UMGO-UNION MACONNERIE GROS OEUVRE
M	MERLET	CSTB
M	MICHEL	ALLIOS
MME	OQUAB	DGEMP / DIREM
M	PERNIER	DAEI — DION AFF ECO & INTERNAT
M	PERRIN	CTMNC
M	POEYDEMENGE	IMERYS TC
M	SAUVAGE	CERIB
M	SPORENO	UMGO-UNION MACONNERIE GROS OEUVRE
M	THOMASSON	SNMI

PROJET DE NORME MAROCAINE

Avant-propos

(1) La présente Annexe Nationale définit les conditions de l'application sur le territoire français de la norme NF EN 1996-2:2006, laquelle reproduit la Norme européenne EN 1996-2:2006 : Eurocode 6 — Calcul des ouvrages en maçonnerie — Partie 2 : Conception, choix des matériaux et mise en œuvre des maçonneries, avec ses Annexes A, B et C, ratifiée par le Comité Européen de Normalisation le 11 novembre 2005 et mise à disposition le 11 janvier 2006.

(2) La présente Annexe Nationale a été préparée par la commission de normalisation P10B.

(3) La présente Annexe Nationale :

— fournit des «paramètres déterminés au plan national» (NDP) pour les clauses suivantes de la Norme européenne EN 1996-2:2006 autorisant un choix national :

- 2.3.4.2(2) ;
- 3.5.3.1(1) ;

— fixe les conditions d'emploi des annexes informatives de la norme NF EN 1996-2:2006 ;

— fournit des informations complémentaires non contradictoires pour faciliter l'application de la norme NF EN 1996-2:2006, relatives aux clauses suivantes :

- 2.3.1(1) ;
- 3.4(3).

(4) Les clauses citées sont celles de la Norme européenne EN 1996-2:2006.

(5) La présente Annexe Nationale est prévue pour être utilisée avec la norme NF EN 1996-2:2006 pour le calcul de bâtiments neufs, associée aux normes NF EN 1990 à NF EN 1999 et à leurs annexes respectives. En attendant la publication de l'ensemble des Eurocodes, les «paramètres déterminés au plan national» sont, lorsqu'il y a lieu, définis pour chaque projet individuel.

(6) Quand la norme NF EN 1996-2:2006 est rendue applicable dans un marché public ou privé, l'Annexe Nationale est également applicable, sauf mention contraire dans les documents contractuels.

(7) Pour la durée d'utilisation de projet à considérer dans la présente Annexe Nationale, voir la définition donnée par la NF EN 1990 et son Annexe Nationale. En aucun cas cette durée ne peut être confondue avec celle définie par les textes législatifs et réglementaires traitant des responsabilités et des garanties.

(8) Dans un but de clarification, les «paramètres déterminés au plan national» sont encadrés. Le reste du texte consiste en des compléments à caractère non contradictoire pour l'application sur le territoire français de la norme européenne.

Annexe nationale (normative)

AN.1 Application nationale des clauses de la Norme européenne

NOTE La numérotation des clauses est celle de la Norme européenne EN 1996-2:2006.

Clause 2.3.1(1) Dispositions constructives

Les dispositions constructives propres aux usages locaux et notamment les types de murs à réaliser en fonction de l'exposition de la construction, sont décrites dans le DTU 20.1.

Clause 2.3.4.2(2) Espacement des joints de rupture

NOTE 1 L'espacement des joints de fractionnement ménagés dans les murs non porteurs pour les maçonneries usuelles est défini pour ces maçonneries dans le DTU 20.1.

NOTE 2 L'usage de la maçonnerie armée n'étant pas d'usage courant en France, un tel accroissement des valeurs ci-dessus n'est pas prévu dans le DTU 20.1.

Pour les autres types d'ouvrages qui dépendent des autres dispositions constructives, il y a lieu conformément à la clause 2.3.1(1) ci-dessus de se conformer aux usages locaux décrits dans le DTU 20.1.

Clause 3.4.(3) Écarts admis — Tolérance d'exécution

Les valeurs proposées correspondent aux pratiques courantes et peuvent être retenues.

Clause 3.5.3.(1) Profondeur du rejointoiment (maçonneries autres qu'à joints minces)

La valeur recommandée (15 mm) peut être retenue.

AN.1 Application nationale des Annexes A à C

Les Annexes A à C conservent, pour l'application nationale de cette norme, un caractère informatif.

EUROPEAN STANDARD

EN 1996-2:2006/AC

NORME EUROPÉENNE

September 2009

EUROPÄISCHE NORM

Septembre 2009

September 2009

ICS 91.010.30; 91.080.30

English version
Version Française
Deutsche Fassung

Eurocode 6 - Design of masonry structures - Part 2: Design considerations,
selection of materials and execution of masonry

Eurocode 6 - Calcul des ouvrages en
maçonnerie - Partie 2: Conception, choix
des matériaux et mise en oeuvre des
maçonneries

Eurocode 6 - Bemessung und Konstruktion
von Mauerwerksbauten - Teil 2: Planung,
Auswahl der Baustoffe und Ausführung von
Mauerwerk

This corrigendum becomes effective on 30 September 2009 for incorporation in the three official language versions of the EN.

Ce corrigendum prendra effet le 30 septembre 2009 pour incorporation dans les trois versions linguistiques officielles de la EN.

Die Berichtigung tritt am 30. September 2009 zur Einarbeitung in die drei offiziellen Sprachfassungen der EN in Kraft.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

© 2009 CEN All rights of exploitation in any form and by any means reserved worldwide for CEN national Members.
Tous droits d'exploitation sous quelque forme et de quelque manière que ce soit réservés dans le monde entier aux membres nationaux du CEN.
Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den nationalen Mitgliedern von CEN vorbehalten.

Ref. No.: EN 1996-2:2006/AC:2009 D/E/F

1) Modification apportée à "Annexe Nationale pour l'EN 1996-2"

Dernier alinéa, liste des références spécifiques, remplacer "1.1.(2)P" par "1.1(2)P"; puis "2.3.1.(1)" par "2.3.1(1)"; et finalement "3.4.(3)" par "3.4(3)".

2) Modification apportée en 3.3.2

Alinéa "(4)", remplacer "3.4.3" par "3.3.1".

3) Modification apportée en A.2

"Figure A.2", remplacer la figure par la suivante:

PROJET DE NORME MAROCAINE

