

## Eurocode 6 : Calcul des ouvrages en maçonnerie

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

E : Eurocode 6 : Design of masonry structures — Part 1-2 : General rules — Structural fire design

D : Eurocode 6 : Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten — Teil 1-2 : Allgemeine Regeln — Tragwerksbemessung für den Brandfall

---

### *Norme expérimentale*

publiée par l'AFNOR en décembre 1997.

Les observations relatives à la présente norme expérimentale doivent être adressées à l'AFNOR avant le 20 avril 1998.

---

### *Correspondance*

Le présent document reproduit intégralement la prénorme européenne ENV 1996-1-2:1995.

---

### *Analyse*

La présente partie de l'Eurocode 6 constitue une base générale pour la conception, le calcul et la construction des bâtiments et des ouvrages de génie civil, en totalité ou en partie, pour la construction des ouvrages en maçonnerie. Il contient des règles détaillées qui s'appliquent, principalement, aux bâtiments courants et traite essentiellement du calcul en vue de la résistance au feu normalisée.

---

### *Descripteurs*

**Thésaurus International Technique** : bâtiment, ouvrage, maçonnerie, règle de construction, calcul, essai de comportement au feu.

---

### *Modifications*

### *Corrections*

---

Éditée et diffusée par l'Association Française de Normalisation (AFNOR), Tour Europe 92049 Paris La Défense Cedex  
Tél. : 01 42 91 55 55 — Tél. international : + 33 1 42 91 55 55



**Membres de la commission de normalisation**

Président : M MERLET

Secrétariat : MME PATROUILLEAU — AFNOR

M	BALCON	SOCOTEC
M	BARON	WEBER ET BROUTIN SA
MME	BELLALI	CERIB
M	BENHARROUS	UNIMAT
M	BESSET	SNMI
M	BOUINEAU	CEBTP
M	CLAUZON	UNION NATIONALE DE LA MACONNERIE
M	COLAS	CBC
M	CUNIN	CONTROLE ET PREVENTION
M	DALIGAND	SNIP
M	DE CLERMONT-TONNERRE	SAGI
M	DESDEVICES	ATILH
M	DRAN	CERIB
M	ETIENNE	DAEI
M	FAUCON	CERIB
M	FOUSSADIER	CTTB
M	FURGEAUD	SIPOREX SNC
M	GLOWACKI	CONTROLE ET PREVENTION
M	GOMIS	ROCAMAT SA
M	GROSJEAN	CHAMBRE SYNDICALE ENTREPRENEURS CONSTRUCTION RP
M	HRABOVSKY	FNB
M	HYON	DGEMP
M	KUGLER	SOCOTEC
M	LABRU	BUREAU VERITAS
M	LEJEUNE	CSTB
M	LORENTZ	CAPEB
M	MERLET	CSTB
MME	MUYLAERT	UNEP
M	PALLIX	ROCAMAT SA
M	PERRIER	CSTB
M	POSSEME	UNION NATIONALE DE LA MACONNERIE
M	SCHMOL	SNBATI
M	TERRACINA	UNEP
MME	VALLADEAU-RONCIN	FIB
M	VINCENSINI	AFNOR
M	VITA-SALAMA	CHAMBRE SYNDICALE PROMOTEUR CONST REG IDF

***Avant-propos national******Note d'avertissement :***

*Cette prénorme européenne se réfère soit à l'utilisation de méthodes de calcul insuffisamment élaborées pour être applicables soit à l'utilisation de tableaux vides de valeurs. Ne s'estimant pas en mesure de pouvoir la compléter, il a été décidé en conséquence de ne pas la transposer sous forme d'un document d'application nationale (DAN).*

***Références aux normes françaises***

*Les normes européennes citées à l'article «Références normatives» ne sont pour le moment que des normes à l'état de projet.*

*La norme ISO mentionnée à l'article «Références normatives» n'a pas de correspondance dans la collection des normes françaises : elle peut être obtenue auprès de l'AFNOR.*

ICS 13.220.50 ; 91.080.30

Descripteurs : bâtiment, ouvrage, maçonnerie, règle de construction, calcul, essai de comportement au feu.

### Version française

#### **Eurocode 6 : Calcul des ouvrages en maçonnerie — Partie 1-2 : Règles générales — Calcul du comportement au feu**

Eurocode 6 : Bemessung und Konstruktion von  
Mauerwerksbauten — Teil 1-2 : Allgemeine Regeln —  
Tragwerksbemessung für den Brandfall

Eurocode 6 : Design of masonry structures —  
Part 1-2 : General rules — Structural fire design

La présente prénorme européenne (ENV) a été adoptée par le CEN le 1994-06-10 comme norme expérimentale pour application provisoire. La période de validité de cette ENV est limitée initialement à trois ans. Après deux ans, les membres du CEN seront invités à soumettre leurs commentaires, en particulier sur l'éventualité de la conversion de l'ENV en norme européenne (EN).

Les membres du CEN sont tenus d'annoncer l'existence de cette ENV de la même façon que pour une EN et de rendre cette ENV rapidement disponible au niveau national sous une forme appropriée. Il est admis de maintenir (en parallèle avec l'ENV) des normes nationales en contradiction avec l'ENV en application jusqu'à la décision finale de conversion possible de l'ENV en EN.

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

## CEN

COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Europäisches Komitee für Normung  
European Committee for Standardization

**Secrétariat Central : rue de Stassart 36, B-1050 Bruxelles**

## Sommaire

	Page
<b>Avant-propos</b> .....	3
<b>Section 1 Généralités</b> .....	6
1.1 Domaine d'application .....	6
1.2 Références normatives .....	6
1.3 Définitions .....	7
1.4 Symboles .....	8
1.5 Unités .....	9
<b>Section 2 Principes de base</b> .....	10
2.1 Performances .....	10
2.2 Actions .....	10
2.3 Valeurs de calcul des propriétés des matériaux .....	10
2.4 Méthodes d'évaluation .....	10
<b>Section 3 Résistance au feu des murs en maçonnerie</b> .....	11
3.1 Informations générales sur la conception des murs .....	11
3.2 Matériaux utilisables dans les murs de maçonnerie .....	13
3.3 Prescriptions complémentaires relatives aux murs en maçonnerie .....	14
3.4 Évaluation par essai .....	14
3.5 Évaluation à l'aide de tableaux .....	14
3.6 Évaluation par calcul .....	14
<b>Annexe A (normative) Essais de résistance au feu des murs en maçonnerie</b> .....	15
<b>Annexe B (informative) Guide relatif aux durées de résistance au feu</b> .....	16
<b>Annexe C (informative) Évaluation à l'aide de tableaux</b> .....	17

## Avant-propos

### Objectifs des Eurocodes

- (1) Les «Eurocodes structuraux» comprennent un groupe de normes pour la conception et le dimensionnement structural et géotechnique des bâtiments et des ouvrages de génie civil.
- (2) Ils couvrent la mise en œuvre et le contrôle uniquement dans la mesure nécessaire pour indiquer la qualité des produits de construction, ainsi que les dispositions de la norme de mise en œuvre, nécessaire au respect des hypothèses des règles de dimensionnement.
- (3) Jusqu'à ce que l'ensemble des spécifications techniques nécessaires pour les produits et pour les méthodes de contrôle de leurs performances soit disponible, certains Eurocodes structuraux traiteront quelques-uns de ces aspects dans des annexes informatives.

### Fondement du Programme des Eurocodes

- (4) La Commission des Communautés Européennes (CEC) eut l'initiative de lancer le travail d'établissement d'un ensemble de règles techniques harmonisées pour le dimensionnement des bâtiments et des ouvrages de génie civil, règles destinées à être utilisées, au début, comme alternative aux différents règlements en vigueur dans les États Membres et à les remplacer ultérieurement. Ces règles techniques sont connues en tant que «Eurocodes structuraux».
- (5) En 1990, après consultation des États Membres, la CEC transféra le travail de développement, de diffusion et de mise à jour des «Eurocodes structuraux» au CEN et le secrétariat de l'AELE accepta de s'associer au travail du CEN.
- (6) Le Comité Technique CEN/TC 250 est chargé de tous les Eurocodes structuraux.

### Programme des Eurocodes

- (7) Le travail est en cours sur les Eurocodes structuraux suivants, chacun étant généralement constitué de plusieurs parties :

EN 1991	Eurocode 1	Bases de calcul et 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	Résistance des structures aux séismes
EN 1999	Eurocode 9	Calcul des structures en alliages d'aluminium

- (8) Des sous-comités distincts ont été constitués par le CEN/TC 250 pour les différents Eurocodes énoncés ci-dessus.
- (9) Cette partie 1-2 de l'Eurocode 6 a été publiée en tant que prénorme européenne (ENV) avec une durée de vie initiale de trois ans.
- (10) Cette prénorme est destinée à une application expérimentale ainsi qu'à la présentation de commentaires.

(11) Au terme d'une durée approximative de deux ans, les membres du CEN seront invités à formuler des commentaires officiels qui seront pris en compte pour la détermination des actions futures.

(12) En attendant, les réactions et commentaires sur cette prénorme devront être adressés au Secrétariat du sous-comité CEN/TC 250/SC6 à l'adresse suivante :

DIN  
Burggrafenstrasse 6  
D-10772 BERLIN  
ALLEMAGNE

ou à votre organisme national de normalisation.

### **Documents d'Application Nationale (DAN)**

(13) Pour que puissent s'exercer les responsabilités des autorités des pays membres en matière de sécurité, santé et autres points couverts par les exigences essentielles de la DPC, on a attribué à certains éléments de sécurité dans cette ENV des valeurs indicatives qui sont identifiés par un encadrement . Il appartient aux autorités de chaque pays membre (à ces éléments de sécurité pour l'emploi dans des applications nationales) d'examiner ces valeurs et de pouvoir leur substituer d'autres valeurs définitives.

(14) Certaines des normes européennes ou internationales, qui sont à la base de cette prénorme, y compris les Eurocodes, ne peuvent pas être disponibles au moment de sa publication. Il est, par conséquent, prévu qu'un Document d'Application nationale (DAN), donnant certaines valeurs de substitution définitives des éléments de sécurité, soit publié par chaque pays membre ou par son organisme de normalisation. Ce document contiendra des références aux normes de base compatibles ainsi que des directives pour l'application nationale de la présente Prénorme.

(15) Il est prévu que cette prénorme soit utilisée conjointement avec le DAN reconnu dans le pays où le bâtiment ou l'ouvrage de génie civil est situé.

### **Contenu spécifique de cette prénorme**

(16) Le but de l'Eurocode 6 est défini à l'article 1.1.1 de l'ENV 1996-1-1 et le but de cette partie de l'Eurocode 6 dans l'article 1.1. Des parties supplémentaires de l'Eurocode 6 qui sont prévues sont indiquées à l'article 1.1.3.

(17) Les objectifs généraux de la protection au feu sont de délimiter les risques au regard de la propriété individuelle et collective, du voisinage et, lorsque cela est prescrit, de la propriété directement exposée en cas d'incendie.

(18) La Directive Produits de Construction (89/106/CCE) énonce l'Exigence essentielle suivante pour la limitation des risques en cas d'incendie :

«Les constructions doivent être conçues et réalisées de façon telle qu'en cas d'incendie :

- la capacité portante de la construction puisse être assurée pendant une durée déterminée ;
- la formation et la propagation du feu et de la fumée dans le bâtiment soient limitées ;
- la propagation du feu aux constructions voisines soit limitée ;
- les occupants puissent quitter l'ouvrage indemnes ou être secourus d'une autre manière ;
- la sécurité des équipes de secours soit prise en considération».

(19) Conformément au Document interprétatif «Sécurité en cas d'incendie», l'Exigence essentielle peut être satisfaite par les différentes stratégies en matière de sécurité incendie ci-après, y compris les mesures de protection au feu passive et active.

(20) Les «Eurocodes structuraux» traitent des aspects spécifiques de protection au feu passive en termes de calcul de structures et parties de structures pour assurer selon le cas une capacité portante appropriée et la limitation de la propagation.

(21) Les fonctions requises et les niveaux de performance sont généralement spécifiés par les autorités nationales, le plus souvent en termes de durée de résistance au feu normalisée. Lorsque l'ingénierie de sécurité incendie pour évaluer les mesures de protection passive et active est acceptée, les exigences des autorités peuvent être moins prescriptives et permettre d'autres stratégies.

(22) Cette partie 1-2 de l'ENV 1996, ainsi que l'ENV 1991-2-2, fournissent les compléments à l'ENV 1996-1-1, nécessaires pour que les structures calculées conformément à cet ensemble d'Eurocodes structuraux puissent aussi satisfaire aux exigences de résistance au feu structurelles.

(23) Une procédure analytique complète pour le calcul structurel en cas d'incendie devrait prendre en compte le comportement du système structurel aux températures élevées, l'exposition potentielle à la chaleur et les effets favorables des systèmes de protection active au feu, ainsi que les incertitudes associées à ces aspects et l'importance de la structure (conséquence de sa ruine). Actuellement une procédure analytique complète n'est pas disponible pour la maçonnerie mais seulement en cours de développement.

(24) Actuellement il est possible d'entreprendre une procédure pour déterminer la performance appropriée qui incorpore certains, sinon tous, de ces paramètres et pour démontrer que la structure, ou ses éléments, donnera la performance appropriée en cas d'incendie réel. Cependant, la principale procédure couramment utilisée dans les pays européens est fondée sur les résultats d'essais normalisés de résistance au feu. Le classement inclus dans les Règlements, qui fait appel à des durées spécifiques de résistance au feu, prend en compte (bien que cela ne soit pas explicite) les divers aspects et incertitudes décrits ci-dessus.

(25) À cause des limites de la méthode expérimentale, plusieurs essais ou analyses peuvent être utilisés. Néanmoins, les résultats d'essais au feu normalisés constituent la base de données pour les méthodes de calcul en vue d'une conception structurelle en cas d'incendie. Cette prénorme traite cependant principalement du calcul en vue de la résistance au feu normalisée.

(26) L'application de cette partie de l'ENV 1996 compte tenu des actions thermiques données par l'ENV 1991-2-2 est illustrée dans le tableau 1.

**Tableau 1 : Procédure de calcul**

Actions thermiques selon l'ENV 1991-2-2	Conception par Règles prescriptives et tableaux de valeurs donnés dans cette partie de l'ENV 1996	Conception par méthodes de calcul données dans cette partie de l'ENV 1996
Courbe normalisée température-temps	principalement à partir d'essais de résistance au feu	pas encore applicable
Autres courbes normales température-temps	pas encore applicable	pas encore applicable

## Section 1 Généralités

### 1.1 Domaine d'application

(1)P Cette partie 1-2 de l'ENV 1996 traite de la conception des ouvrages en maçonnerie dans la situation accidentelle d'exposition au feu et doit être utilisée conjointement à l'ENV 1996-1-1 et à l'ENV 1991-2-2. Cette partie n'identifie que les différences par rapport à la conception normale ou les compléments à cette dernière.

(2) Cette partie ne traite que des méthodes passives de protection incendie. Les méthodes actives ne sont pas traitées.

(3) Cette partie 1-2 de l'ENV 1996 est applicable aux éléments de structures qui en raison de sécurité au feu générale, sont assujettis à satisfaire certaines fonctions en cas d'exposition au feu, en vue :

- d'éviter l'effondrement prématuré de la structure (fonction porteuse) ;
- de limiter la propagation du feu (flammes, gaz chauds, chaleur excessive) et l'élévation de température dans des zones nommément désignées (rupture du compartimentage).

(4) Cette partie énonce des principes et des règles d'application (voir l'article 1.2 de l'ENV 1996-1-1) pour la conception des structures en fonction d'exigences spécifiées conformément aux fonctions susmentionnées et des niveaux de performances.

(5) Cette partie n'est applicable qu'aux ouvrages en maçonnerie, ou aux parties d'ouvrage, qui sont décrites dans l'ENV 1996-1-1 et l'ENV 1996-2 <sup>1)</sup> et sont conçues conformément à ces dernières. Dans ce cadre, les ouvrages suivants sont couverts :

- les murs intérieurs non porteurs ;
- les murs extérieurs non porteurs ;
- les murs intérieurs porteurs avec fonctions de séparation ou non ;
- les murs extérieurs porteurs avec fonctions de séparation ou non.

### 1.2 Références normatives

(1) Cette prénorme 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 prénorme 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.

EN 771-1	Spécification relative aux éléments de maçonnerie — Partie 1 : Éléments de maçonnerie en terre cuite.
EN 771-2	Spécification relative aux éléments de maçonnerie — Partie 2 : Éléments de maçonnerie en silico-calcaire.
EN 771-3	Spécification relative aux éléments de maçonnerie — Partie 3 : Éléments de maçonnerie en béton cellulaire.
EN 771-4	Spécification relative aux éléments de maçonnerie — Partie 4 : Éléments de maçonnerie en béton.
EN 771-5	Spécification relative aux éléments de maçonnerie — Partie 5 : Éléments de maçonnerie en pierre artificielle.
EN 772-13	Méthodes d'essai des éléments de maçonnerie — Partie 13 : Détermination de la masse volumique absolue sèche et de la masse volumique apparente sèche des éléments de maçonnerie.

---

1) L'ENV 1996-2 est en cours de rédaction.

EN 998-2	Spécification relative au mortier pour maçonnerie — Partie 2 : Mortier de joint pour maçonnerie.
EN 1364	Essais de résistance au feu d'éléments non porteurs dans les bâtiments — Partie 1 : Cloisons — Partie 2a : Murs extérieurs.
EN 1365	Essais de résistance au feu d'éléments porteurs dans les bâtiments — Partie 1 : Murs intérieurs — Partie 2 : Murs extérieurs.
EN 1366	Essais de résistance au feu d'équipements dans les bâtiments — Partie 2 : Clapets — Partie 3 : Calfeutrement des traversées — Partie 4 : Calfeutrement des joints linéaires.
EN QQQ	Propriétés des matériaux — Partie 5 : Maçonnerie.
ENV 1991	Eurocode 1 : Bases du calcul et actions sur les structures — Partie 2-2 : Actions sur les structures exposées au feu.
ENV 1996	Eurocode 6 : Calcul des ouvrages en maçonnerie — Partie 1-1 : Règles générales pour les constructions — Règles pour la maçonnerie armée et non armée — Partie 2 : Conception et choix des matériaux et utilisation de la maçonnerie.

(2) Référence normative est faite à la norme ISO suivante :

ISO 1000 Unités S.I.

### 1.3 Définitions

(1) Outre les définitions données dans l'ENV 1996-1-1, les définitions suivantes sont utilisées (d'autres définitions sont données dans l'ENV 1991-2-2) :

**compartiment feu** : Espace clos d'une construction, qui est séparé des autres parties du même bâtiment par des éléments de séparation ayant une durée de résistance au feu spécifiée, à l'intérieur duquel un feu peut être contenu (ou duquel un feu peut être exclu) sans propagation à (ou à partir de) une autre partie du bâtiment.

**résistance au feu** : Aptitude d'un élément d'une construction à remplir pendant une durée spécifiée les fonctions requises (de portance d'intégrité d'isolation thermique et/ou à l'essai normalisée de résistance au feu).

**mur coupe-feu** : Mur séparant deux espaces (généralement deux bâtiments), conçu en vue d'une résistance au feu et d'une stabilité structurelle, y compris la résistance aux charges latérales (Critère M) de telle façon que, en cas de feu et de ruine de la structure située d'un côté de ce mur, la propagation du feu de l'autre côté soit évitée.

NOTE : Dans certains pays, le mur coupe-feu a été défini comme un mur séparatif entre deux compartiments feu sans exigence de résistance aux chocs, la définition ci-dessus ne devrait pas être confondue avec une autre plus limitée.

**critère d'étanchéité «E»** : Critère par lequel l'aptitude d'un élément séparatif à empêcher le passage des flammes et des gaz chauds est établie.

**critère de capacité portante «R»** : Critère par lequel l'aptitude d'une structure ou d'un élément à supporter des actions spécifiées durant l'incendie correspondant est établie.

**mur porteur** : Élément plan de type membrane principalement soumis à des contraintes de compression, destinée à supporter des charges verticales par exemple dus aux planchers, mais aussi des charges horizontales par exemple dues au vent.

**analyse d'un élément (du point de vue du feu)** : Analyse thermique et mécanique d'un élément de structure exposé au feu au cours de laquelle l'élément est pris isolément, avec un support et des conditions aux limites appropriées. Les actions indirectes dues au feu ne sont pas considérées, excepté celles résultant des gradients thermiques.

**mur non porteur** : Élément plan, de type membrane principalement chargé par son poids propre et ne servant pas de contreventement aux murs porteurs ; il peut cependant avoir à transmettre des charges horizontales agissant sur sa surface à des éléments de construction porteurs tels que des murs ou des planchers.

**mur n'ayant pas de fonction séparative** : Mur porteur exposé au feu sur deux au moins de ses côtés.

**calcul normal de température** : Calcul à l'état limite ultime pour les températures ambiantes conformément à l'ENV 1996-1-1 dans le cas de combinaisons fondamentales (voir l'ENV 1991-1).

**fonction de séparation** : Aptitude d'un élément séparatif à empêcher la propagation du feu par passage des flammes ou des gaz chauds (voir étanchéité) ou l'inflammation au-delà de la zone exposée (voir isolation thermique) durant l'exposition au feu correspondante

**élément séparatif** : Éléments structurel et non structurel (mur et plancher) délimitant un comportement au feu.

**résistance au feu normalisée** : Aptitude d'une structure ou d'une partie de celle-ci (habituellement les éléments seulement) à remplir des fonctions requises (fonction portance, et/ou fonction de séparation) pour l'exposition à la chaleur conformément à la courbe température-temps normalisée, pendant une durée définie.

**ruine d'un mur en situation d'incendie** : Lorsque le mur perd son aptitude calculée conformément à l'ENV 1996-1-1, à supporter une charge correspondant à la résistance  $N_{Rd}$  divisée par le coefficient  $\gamma_f$  moyen après une certaine durée.

**analyse des températures** : Procédure de détermination de développement de la température dans les éléments sur la base des actions thermiques (flux de chaleur net) et des propriétés thermiques du matériau des éléments et des surfaces de protection, lorsque c'est le cas.

**critère d'isolation thermique «I»** : Critère par lequel l'aptitude d'un élément séparatif à empêcher une transmission excessive de chaleur est établie.

## 1.4 Symboles

(1) En complément de l'ENV 1996-1-1, les unités et symboles ci-après sont utilisés :

$N_{Rd}$	capacité portante de calcul prenant en compte les effets de l'élançement et de l'excentricité ;
R 30 ou R 60	élément satisfaisant au critère de capacité portante pour 30 ou 60 min d'exposition au feu normalisée ;
E 30 ou E 60	élément satisfaisant au critère d'étanchéité pour 30 ou 60 min d'exposition au feu normalisée ;
I 30 ou I 60	élément satisfaisant au critère d'isolation thermique pour 30 ou 60 min d'exposition au feu normalisée ;
M 90 ou M 120	élément satisfaisant au critère de résistance mécanique pour 90 ou 120 min d'exposition au feu normalisée ;
$\gamma_f$ moyen	charge caractéristique totale divisée par la charge de calcul totale (voir l'ENV 1991-1).

## 1.5 Unités

- (1)P Les unités S.I. doivent être utilisées conformément à l'ISO 1000.
- (2) En complément de l'ENV 1996-1-1, les unités ci-après devraient être utilisées dans les calculs :
- température : °C, K ;
  - chaleur spécifique : J/kg.K ;
  - coefficient de transmission thermique : W/m<sup>2</sup>.K ;
  - coefficient de conductibilité thermique : W/m.K.

## Section 2 Principes de base

### 2.1 Performances

(1)P Lorsque la résistance mécanique en cas d'incendie est requise, les structures doivent être conçues et réalisées de façon qu'elles conservent leur fonction de portance pendant l'exposition au feu correspondante — critère R.

(2) Les critères de déformation ne devraient être utilisés que lorsque les prescriptions correspondantes applicables aux produits de protection requièrent la prise en considération de la déformation de la structure porteuse.

(3)P Lorsque la séparation est requise, les éléments correspondants doivent être conçus et réalisés de façon telle qu'ils conservent leur fonction de séparation pendant l'exposition au feu correspondante, c'est-à-dire :

- pas de perte d'étanchéité due aux fissures, trous ou ouvertures, suffisamment importante pour être la cause de pénétration du feu par les gaz chauds — critère E ;
- pas de perte d'isolation due à une température de la face non exposée dépassant les limites permises — critère I.

(4)P La température moyenne autorisée atteinte sur la face non exposée est limitée à 140 K et le maximum atteint 180 K.

(5)P Les éléments doivent satisfaire les critères R, E ou I, M comme indiqué ci-après :

- capacité portante seulement : R ;
- capacité portante et séparation : R, E et I ;
- séparation seulement : E et I ;
- capacité portante, séparation et résistance aux chocs : R, E, I et M ;
- séparation et résistance aux chocs : E, I et M.

### 2.2 Actions

(1)P Les actions thermiques et mécaniques doivent être prises dans l'ENV 1991-2-2.

(2) Lorsque les règles énoncées dans cette partie 1-2 de l'ENV 1996 sont seulement valables pour l'exposition au feu normalisée, cela est mentionné dans les clauses correspondantes.

### 2.3 Valeurs de calcul des propriétés des matériaux

(1)P Les valeurs de calcul des propriétés thermiques et mécaniques des matériaux doivent être établies conformément aux prescriptions de la méthode de calcul <sup>2)</sup>.

### 2.4 Méthodes d'évaluation

(1) L'évaluation de murs en maçonnerie au regard de leur performance vis-à-vis du feu (voir 2.1) peut être effectuée par :

- des essais d'éléments de structure, conformément à l'annexe A ;
- un dimensionnement et une organisation d'éléments de structure, conformément aux tableaux de valeurs ;
- un calcul.

(2) Dans cette partie, les moyens de protection contre l'incendie devraient être obtenus en suivant les principes et règles d'application de la section 3.

---

2) Cette partie ne fournissant pas de méthode détaillée, on ne trouvera pas ici d'autres informations à ce sujet.

## Section 3 Résistance au feu des murs en maçonnerie

### 3.1 Informations générales sur la conception des murs

#### 3.1.1 Généralités

(1) Cette partie est applicable aux murs conçus et réalisés conformément aux principes et règles d'application de l'ENV 1996-1-1 et 1996-2<sup>3)</sup>.

#### 3.1.2 Types de mur, fonction

(1) Du point de vue protection incendie, on doit distinguer entre murs non porteurs et murs porteurs et entre murs séparatifs et murs non séparatifs.

(2) Les murs séparatifs sont par exemple les murs des voies de secours, les murs des cages d'escaliers ou les murs de compartimentage. Ils ont pour fonction d'empêcher la propagation du feu d'un endroit à un autre. Ils sont exposés au feu d'un seul côté.

(3) Les murs non séparatifs sont par exemple les murs à l'intérieur d'un compartiment au feu ; ils sont porteurs, mais sont soumis au feu sur au moins deux de leurs côtés.

(4) Les murs extérieurs peuvent être ou non des murs séparatifs selon les prescriptions. Les murs extérieurs séparatifs de moins de 1,0 m de longueur devraient être considérés comme non séparatifs.

(5) Les murs coupe-feu sont des murs séparatifs qui doivent en plus résister aux chocs, par exemple pour séparer des bâtiments ou des compartiments feu.

NOTE : Voir la note sur la définition des murs coupe-feu.

#### 3.1.3 Murs doubles

(1) La résistance au feu d'un mur double dépend du fait qu'une seule ou les deux parois du mur sont chargées. Lorsque les deux parois sont chargées et supportent sensiblement des charges égales, ou que les deux parois sont toutes deux chargées à leur capacités respectives  $N_{Rd} / \gamma_f$  moyen, la résistance au feu d'un mur double dont les parois ont approximativement la même épaisseur est définie comme la résistance d'un mur simple équivalent dont l'épaisseur serait égale à la somme des épaisseurs des deux parois.

(2) Lorsqu'une seule des parois d'un mur double est chargée, la résistance du mur est habituellement majorée au-delà de la résistance au feu attribuée à la paroi chargée considérée comme agissant comme un mur simple.

NOTE : Le tableau C.9 indique les résistances de murs doubles. Lorsque les tableaux C.1 et C.2 indiquent qu'une résistance au feu plus élevée pour la paroi chargée d'un mur double agissant comme un mur simple est atteinte au-delà du chiffre donné au tableau 3.9, alors cette estimation de résistance au feu supérieure peut être prise comme celle appropriée pour le mur double.

(3) La résistance au feu d'un mur double comprenant deux parois non porteuses peut être prise égale à la somme de la résistance au feu des deux parois.

---

3) L'ENV 1996-2 est en cours de rédaction.

### 3.1.4 Liaisons, joints

(1) Cette partie est applicable aux murs qui règnent d'un plancher à l'autre ou à la toiture ; on peut estimer que ces planchers ou la toiture procurent un appui latéral au sommet et en pied de mur, à moins que sa stabilité sous sollicitation normale ne soit assurée par d'autres moyens, par exemple par contreforts ou attaches spéciales.

(2)P Les joints y compris les joints de dilatation dans les murs ou entre les murs et autres éléments séparatifs doivent empêcher la propagation du feu et satisfaire les mêmes exigences de résistance au feu que le mur.

(3)P Les couches d'isolation dans les joints de fractionnement doivent être constituées de fibres minérales ayant un point de fusion supérieur à 1 000 °C ; les cavités éventuelles doivent être soigneusement calfeutrées. Si d'autres matériaux sont utilisés, il doit être démontré par essais qu'ils satisfont les critères E et I (voir l'EN 1366 : Partie 4).

### 3.1.5 Canalisations électriques, tuyaux et câbles

(1) Les saignées et retraits qui sont autorisées dans l'ENV 1996-1-1 dans les murs porteurs sans qu'il soit besoin d'un calcul séparé, peuvent être estimées ne pas réduire la durée de résistance au feu donnée dans les tableaux indiquées en 3.5. Dans les murs non porteurs, les saignées et retraits devraient laisser au moins 2/3 du minimum requis pour l'épaisseur du mur, y compris les finitions résistant au feu éventuellement appliquées, mais pas moins de 60 mm et être de largeur inférieure à deux fois l'épaisseur minimale requise pour le mur. Les câbles unitaires peuvent traverser par des trous calfeutrés au mortier. Des tuyaux non combustibles peuvent traverser par des trous calfeutrés au mortier (voir note) si la conduction de chaleur à travers le tuyau n'est pas suffisante pour transgresser le critère de température I. Des faisceaux de câbles ou de tuyaux en matériau combustible ou des câbles passant par des trous non calfeutrés au mortier ne peuvent traverser les murs que si la méthode de calfeutrement a fait l'objet d'évaluation par essai conformément à l'EN 1336 partie 3 <sup>4)</sup>.

## 3.2 Matériaux utilisables dans les murs de maçonnerie

(1) Les tableaux visés en 3.5 et dans l'annexe C sont applicables aux maçonneries érigées avec des éléments qui satisfont aux EN 771-1, 2, 3, 4 et 5. Les limitations relatives à la résistance et la masse volumique apparente sont indiquées dans les tableaux. Si des éléments, par exemple avec des formes de perforations inhabituelles, non couvertes par les EN 771-1, 2, 3, 4 et 5 sont utilisés, une évaluation par essais devrait être effectuée.

(2)P Les éléments de maçonnerie doivent être classés, comme indiqué au tableau 3.1, dans les Groupes 1, 2a, 2b ou 3, selon le pourcentage de trous ou de perforations.

---

4) Si les matériaux autres que le mortier sont approuvés par les normes CEN, ils peuvent y être substitués.

Tableau 3.1 : Spécifications relatives aux Groupes d'éléments de maçonnerie

	Groupe d'éléments de maçonnerie			
	1	2a	2b	3
Volume des trous (% du volume brut) (voir note 1)	≤ 25	> 25 — 45 pour les éléments de terre cuite  > 25 — 50 pour les éléments en béton	> 45 — 55 pour les éléments de terre cuite  > 50 — 60 pour les éléments en béton  (voir note 2)	≤ 70
Volume de n'importe quel trou (% du volume brut)	≤ 12,5	≤ 12,5 pour les éléments de terre cuite  ≤ 25 pour les éléments en béton	≤ 12,5 pour les éléments de terre cuite  ≤ 25 pour les éléments en béton	Limité en fonction de la section (voir ci-dessous)
Section de n'importe quel trou	limité en fonction du volume (voir ci-dessus)			≤ 2 800 mm <sup>2</sup>  sauf pour les éléments à un seul trou (de section ≤ 18 000 mm <sup>2</sup> )
Épaisseur calculée (% de la largeur totale ) (voir note 3)	≥ 37,5	≥ 30	≥ 20	pas de spécification
NOTE 1 : On entend par trou tout trou vertical à travers l'élément ou empochement ou évidement.				
NOTE 2 : Lorsqu'il existe une expérience nationale fondée sur des essais qui confirme que la sécurité de la maçonnerie n'est pas réduite de façon inacceptable par une proportion plus importante du volume des trous, la limite de 55 % (pour les éléments de terre cuite) et 60 % (pour les éléments en béton) peut être dépassée pour les éléments de maçonnerie qui sont utilisés dans le pays ayant cette expérience nationale.				
NOTE 3 : L'épaisseur calculée est l'épaisseur des parois intérieures et des parois extérieures mesurées horizontalement à travers l'élément, perpendiculairement à la face du mur.				

(3) Au sujet des tableaux visés en 3.5 et dans l'annexe C, quelques épaisseurs de mur sont plutôt spécifiées pour être érigées à l'aide d'éléments pleins ; cela signifie que de tels éléments ne doivent pas comporter de perforations, mais qu'ils peuvent comporter des indentations, tels que des empochements qui sont destinés à être remplis de mortier dans l'ouvrage fini.

(4) Les tableaux visés en 3.5 et dans l'annexe C sont applicables aux maçonneries érigées avec des mortiers d'usage courant, mortiers légers ou mortier pour joint minces conformes à l'EN 998-2 ou l'ENV 1996-1-1, sauf que l'épaisseur des joints de mortier est limitée à un maximum de 3 mm lorsque des mortiers contenant des liants organiques sont utilisés.

(5) Les éléments de maçonnerie perforés ne devraient pas être posés de façon à ce que les perforations soient perpendiculaires à la face du parement du mur c'est-à-dire que le mur ne devrait pas être pénétré par les perforations.

(6) Les joints verticaux des maçonneries devraient de préférence être remplis de mortier mais les maçonneries avec les joints verticaux non remplis de moins de 5 mm de large, montées à l'aide d'éléments conçus à cet effet, peuvent être considérées comme visés par les tableaux mentionnés en 3.5 et dans l'annexe C.

### 3.3 Prescriptions complémentaires relatives aux murs en maçonnerie

(1)P Toute partie d'appui ou raidisseur de la structure doit avoir au moins la même résistance au feu que la structure supportée ou raidie.

(2) Les matériaux inflammables de couches minces de coupure de capillarité incorporés dans un mur peuvent être négligés dans l'évaluation de la résistance au feu.

(3)P Les tableaux visés en 3.5 et dans l'annexe C ne doivent pas être utilisés pour les murs ayant soit un rapport hauteur sur épaisseur supérieur aux valeurs ci-après :

— Murs porteurs

27
----

— Murs non porteurs

40
----

soit dépassant les limites de dimension correspondantes données dans l'ENV 1996-2<sup>5)</sup>.

### 3.4 Évaluation par essai

(1) Pour tous les types de murs en maçonnerie, la résistance au feu peut être obtenue en utilisant les méthodes d'essai dont la liste est donnée en annexe A.

### 3.5 Évaluation à l'aide de tableaux

(1) Une évaluation peut être effectuée à l'aide de tableaux donnant les épaisseurs minimales de maçonnerie pour des durées de résistance au feu indiquées.

NOTE : Les tableaux ne sont pas encore disponibles. Il est prévu de les établir durant la phase d'expérimentation de cette partie de l'ENV 1996 en vue de sa transformation en norme européenne. Voir les modèles donnés en annexe C.

### 3.6 Évaluation par calcul

(1) La résistance au feu des murs en maçonnerie peut être évaluée par calcul en prenant en compte les modes de rupture correspondant à l'exposition au feu, les propriétés du matériau fonction de la température, l'élançement, les effets de la dilatation thermique et les déformations.

(2) La méthode de calcul peut être :

— une analyse d'ensemble de la structure pour la simulation du comportement des éléments structuraux, des sous-ensembles ou de la structure complète ;

ou

— un modèle de calcul simplifié pour les types d'éléments spécifiques.

(3) La validité des méthodes de calcul devraient être évaluée par comparaison de la résistance au feu calculée avec les résultats des essais.

NOTE : Une méthode de calcul détaillée n'est pas encore disponible pour la maçonnerie.

---

5) L'ENV 1996-2 est en cours de rédaction.

## Annexe A

(normative)

### Essais de résistance au feu des murs en maçonnerie

(1) Dans cette partie 1-2 de l'ENV 1996, il est fait référence à l'essai :

- (a) des murs en maçonnerie considérés comme éléments de construction
- (b) des équipements
- (c) des calfeutrements des joints linéaires

(2) Les méthodes d'essais correspondantes sont :

- (a) EN 1364      Essais de résistance au feu des éléments non porteurs dans les bâtiments
  - Partie 1      Cloisons
  - Partie 2      Murs extérieurs.
- (b) EN 1365      Essais de résistance au feu des éléments porteurs dans les bâtiments
  - Partie 1      Murs intérieurs
  - Partie 2      Murs extérieurs.
- (c) EN 1366      Essais de résistance au feu d'équipements dans les bâtiments
  - Partie 2      Clapets
  - Partie 3      Calfeutrement des traversées
  - Partie 4      Calfeutrement des joints linéaires.

(3) Les essais de murs en maçonnerie devraient être effectués si les éléments de maçonnerie (pourcentage de perforation ou type de perforation, masse volumique apparente, dimension), les types de mortier (mortier dosage courant, mortier léger ou mortier pour joints minces) ou la combinaison entre éléments et mortier qui sont utilisés ne sont pas visés dans les tableaux visés en 3.5 et dans l'annexe C.

## **Annexe B**

(informative)

### **Guide relatif aux durées de résistance au feu**

- (1) Le comportement au feu des maçonneries dépend :
- de l'élément de maçonnerie — terre cuite, silico-calcaire, béton cellulaire autoclavé ou béton de granulats courants ou légers ;
  - du type d'élément de maçonnerie, plein ou creux (types de trous, pourcentage de trous), épaisseur des parois extérieures et intérieures ;
  - du type de mortier, mortier d'usage courant, pour joints minces, ou léger ;
  - de la relation entre charge appliquée et résistance du mur ;
  - de l'élançement des murs ;
  - de la masse volumique apparente des éléments.
- (2) Pour atteindre les valeurs insérées dans les tableaux C.1 à C.9 à partir de résultats d'essais, il est important de fonder l'interprétation de tous les résultats d'essais au feu existants sur les exigences des méthodes d'essais correspondantes du CEN/TC 127. En particulier, une réduction devrait être appliquée pour toute différence par rapport à ce qui est requis dans les méthodes d'essais du CEN/TC 127 pour les conditions de chargement utilisées dans les essais au feu des murs porteurs, par exemple liaisons aux extrémités, bords libres ou encore un bord lié et un bord partiellement libre.
- (3) De même, pour les murs non porteurs, les conditions d'appui influenceront les résultats d'essai qui devraient être confrontés à ceux obtenus par les méthodes du CEN/TC 127.

## Annexe C

(informative)

### Évaluation à l'aide de tableaux

(1) Les tableaux C.1 à C.9 sont à considérer comme des modèles qui devraient donner les épaisseurs minimales de maçonnerie, pour les durées de résistance au feu indiquées, réalisés à partir d'éléments de :

- terre cuite, conformément à l'EN 771-1 ;
- silico-calcaire, conformément à l'EN 771-2 ;
- béton cellulaire, conformément à l'EN 771-3 ;
- béton cellulaire, autoclavé conformément à l'EN 771-4 ;
- pierre artificielle, conformément à l'EN 771-5.

Les murs en pierre naturelle ne sont pas visés.

Il n'a pas été possible de donner dans cette prénorme les valeurs de performance au feu de tels murs.

(2) Dans ces tableaux, les épaisseurs visées sont celles de la maçonnerie elle-même non compris les finitions, s'il y en a. La ligne (a) concerne les murs sans enduits ou les murs revêtus d'enduit extérieur en mortier de ciment. La ligne (b) concerne les murs ayant un revêtement plâtre d'épaisseur minimale 10 mm.

(3) Le symbole  $\rho$  est la masse volumique apparente brute des éléments de maçonnerie, mesurée conformément à l'EN 772-13.

(4) Dans ces tableaux, il est prévu de donner l'épaisseur minimale d'un mur pour les besoins de la résistance au feu ; l'épaisseur requise par référence à l'ENV 1196-1-1 ou pour d'autres raisons, par ex. le bruit, peut être plus grande et devrait alors être utilisée.

(5) Les tableaux qui sont applicables aux murs porteurs sont établis pour couvrir, si tel est le cas, une charge correspondant à la résistance  $N_{Rd}$  (ou  $0,6 N_{Rd}$ ) /  $\gamma_f$  moyen, puisque c'est de cette façon que la charge a été traditionnellement déterminée pour effectuer les essais au feu.

(6) L'utilisation des tableaux C.3 et C.4 est limitée aux murs de longueur supérieure à 1,0 m. Pour les murs de longueur inférieure à 1,0 m, les tableaux C.6 et C.7 devraient être utilisés.

**Tableau C.1 : Murs porteurs soumis à chargement  
 correspondant à la résistance de  $N_{Rd}$  / cf moyen  
 Fonction séparative R.E.I.**

Matériau	Épaisseur minimale de la maçonnerie (mm) pour une résistance au feu normalisée (min)					
	30	60	90	120	180	240
<b>Terre cuite : EN 771-1</b>						
Éléments du Groupe 1 — $\rho \geq 1\,000\text{ kg/m}^3$ montés au mortier d'usage courant	(a)					
	(b)					
Éléments pleins du Groupe 1 — $\rho \geq 1\,200\text{ kg/m}^3$ montés au mortier d'usage courant	(a)					
	(b)					
Éléments du Groupe 2a — $\rho \geq 700\text{ kg/m}^3$ montés au mortier d'usage courant	(a)					
	(b)					
Éléments du Groupe 2b — $\rho \geq 700\text{ kg/m}^3$ montés au mortier d'usage courant ou au mortier léger	(a)					
	(b)					
Éléments du Groupe 3 montés au mortier d'usage courant	(a)					
	(b)					
<b>Silico-calcaire : EN 771-2</b>						
montés au mortier d'usage courant ou au mortier pour joints minces						
Éléments du Groupe 1 — $\rho \geq 1\,000\text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
Éléments pleins du Groupe 1 — $\rho \geq 1\,600\text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
Éléments du Groupe 2 — $\rho \geq 500\text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
<b>Béton cellulaire autoclavé : EN 771-4</b>						
Éléments du Groupe 1 — montés au mortier d'usage courant ou au mortier pour joints minces						
$400 \leq \rho \leq 550\text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
$\rho > 550\text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
<b>Béton y compris pierre reconstituée : EN 771-3 et 5</b>						
montés au mortier d'usage courant ou au mortier pour joints minces ou au mortier léger						
Éléments du Groupe 1 — $500 \leq \rho \leq 1\,500\text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
Éléments du Groupe 1 — $\rho > 1\,500\text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
Éléments du Groupe 2 — $\rho > 800\text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
Éléments du Groupe 2 — $500 \leq \rho \leq 800\text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					

**Tableau C.2 : Murs porteurs soumis à chargement  
correspondant à la résistance de  $0,6 N_{Rd} / cf$  moyen  
Fonction séparative R.E.I.**

Matériau	Épaisseur minimale de la maçonnerie (mm) pour une résistance au feu normalisée (min)					
	30	60	90	120	180	240
<b>Terre cuite : EN 771-1</b>						
Éléments du Groupe 1 — $\rho \geq 1\,000 \text{ kg/m}^3$	(a)					
montés au mortier d'usage courant	(b)					
Éléments pleins du Groupe 1 — $\rho \geq 1\,200 \text{ kg/m}^3$	(a)					
montés au mortier d'usage courant	(b)					
Éléments du Groupe 2a — $\rho \geq 700 \text{ kg/m}^3$	(a)					
montés au mortier d'usage courant	(b)					
Éléments du Groupe 2b — $\rho \geq 700 \text{ kg/m}^3$	(a)					
montés au mortier d'usage courant	(b)					
ou au mortier léger						
Éléments du Groupe 3	(a)					
montés au mortier d'usage courant	(b)					
<b>Silico-calcaire : EN 771-2</b>						
montés au mortier d'usage courant						
ou au mortier pour joints minces						
Éléments du Groupe 1 — $\rho \geq 1\,000 \text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
Éléments pleins du Groupe 1 — $\rho \geq 1\,600 \text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
Éléments du Groupe 2 — $\rho \geq 500 \text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
<b>Béton cellulaire autoclavé : EN 771-4</b>						
Éléments du Groupe 1 —						
montés au mortier d'usage courant						
ou au mortier pour joints minces						
$400 \leq \rho \leq 550 \text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
$\rho > 550 \text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
<b>Béton y compris pierre reconstituée : EN 771-3 et 5</b>						
montés au mortier d'usage courant						
ou au mortier pour joints minces						
ou au mortier léger						
Éléments du Groupe 1 — $500 \leq \rho \leq 1\,500 \text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
Éléments du Groupe 1 — $\rho > 1\,500 \text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
Éléments du Groupe 2 — $\rho > 800 \text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
Éléments du Groupe 2 — $500 \leq \rho \leq 800 \text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					

**Tableau C.3 : Murs porteurs soumis à chargement  
 correspondant à la résistance de  $N_{Rd}$  / cf moyen  
 Fonction non séparative R**

Matériau	Épaisseur minimale de la maçonnerie (mm) pour une résistance au feu normalisée (min)					
	30	60	90	120	180	240
<b>Terre cuite : EN 771-1</b>						
Éléments du Groupe 1 — $\rho \geq 1\,000\text{ kg/m}^3$ montés au mortier d'usage courant	(a)					
	(b)					
Éléments pleins du Groupe 1 — $\rho \geq 1\,200\text{ kg/m}^3$ montés au mortier d'usage courant	(a)					
	(b)					
Éléments du Groupe 2a — $\rho \geq 700\text{ kg/m}^3$ montés au mortier d'usage courant	(a)					
	(b)					
Éléments du Groupe 2b — $\rho \geq 700\text{ kg/m}^3$ montés au mortier d'usage courant ou au mortier léger	(a)					
	(b)					
Éléments du Groupe 3 montés au mortier d'usage courant	(a)					
	(b)					
<b>Silico-calcaire : EN 771-2</b>						
montés au mortier d'usage courant ou au mortier pour joints minces Éléments du Groupe 1 — $\rho \geq 1\,000\text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
Éléments pleins du Groupe 1 — $\rho \geq 1\,600\text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
Éléments du Groupe 2 — $\rho \geq 500\text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
<b>Béton cellulaire autoclavé : EN 771-4</b>						
Éléments du Groupe 1 — montés au mortier d'usage courant ou au mortier pour joints minces $400 \leq \rho \leq 550\text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
$\rho > 550\text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
<b>Béton y compris pierre reconstituée : EN 771-3 et 5</b>						
montés au mortier d'usage courant ou au mortier pour joints minces ou au mortier léger Éléments du Groupe 1 — $500 \leq \rho \leq 1\,500\text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
Éléments du Groupe 1 — $\rho > 1\,500\text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
Éléments du Groupe 2 — $\rho > 800\text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
Éléments du Groupe 2 — $500 \leq \rho \leq 800\text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					

**Tableau C.4 : Murs porteurs soumis à chargement  
correspondant à la résistance de  $0,6 N_{Rd} / cf$  moyen  
Fonction non séparative R**

Matériau	Épaisseur minimale de la maçonnerie (mm) pour une résistance au feu normalisée (min)					
	30	60	90	120	180	240
<b>Terre cuite : EN 771-1</b>						
Éléments du Groupe 1 — $\rho \geq 1\,000 \text{ kg/m}^3$	(a)					
montés au mortier d'usage courant	(b)					
Éléments pleins du Groupe 1 — $\rho \geq 1\,200 \text{ kg/m}^3$	(a)					
montés au mortier d'usage courant.	(b)					
Éléments du Groupe 2a — $\rho \geq 700 \text{ kg/m}^3$	(a)					
montés au mortier d'usage courant	(b)					
Éléments du Groupe 2b — $\rho \geq 700 \text{ kg/m}^3$	(a)					
montés au mortier d'usage courant	(b)					
ou au mortier léger						
Éléments du Groupe 3	(a)					
montés au mortier d'usage courant	(b)					
<b>Silico-calcaire : EN 771-2</b>						
montés au mortier d'usage courant						
ou au mortier pour joints minces						
Éléments du Groupe 1 — $\rho \geq 1\,000 \text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
Éléments pleins du Groupe 1 — $\rho \geq 1\,600 \text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
Éléments du Groupe 2 — $\rho \geq 500 \text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
<b>Béton cellulaire autoclavé : EN 771-4</b>						
Éléments du Groupe 1 —						
montés au mortier d'usage courant						
ou au mortier pour joints minces						
$400 \leq \rho \leq 550 \text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
$\rho > 550 \text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
<b>Béton y compris pierre reconstituée : EN 771-3 et 5</b>						
montés au mortier d'usage courant						
ou au mortier pour joints minces						
ou au mortier léger						
Éléments du Groupe 1 — $500 \leq \rho \leq 1\,500 \text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
Éléments du Groupe 1 — $\rho > 1\,500 \text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
Éléments du Groupe 2 — $\rho > 800 \text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
Éléments du Groupe 2 — $500 \leq \rho \leq 800 \text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					

**Tableau C.5 : Murs non porteurs**  
**Fonction séparative E.I**

Matériau	Épaisseur minimale de la maçonnerie (mm) pour une résistance au feu normalisée (min)					
	30	60	90	120	180	240
<b>Terre cuite : EN 771-1</b>						
Éléments du Groupe 1 — $\rho \geq 1\,000\text{ kg/m}^3$ montés au mortier d'usage courant	(a)					
	(b)					
Éléments pleins du Groupe 1 — $\rho \geq 1\,200\text{ kg/m}^3$ montés au mortier d'usage courant	(a)					
	(b)					
Éléments du Groupe 2a — $\rho \geq 700\text{ kg/m}^3$ montés au mortier d'usage courant	(a)					
	(b)					
Éléments du Groupe 2b — $\rho \geq 700\text{ kg/m}^3$ montés au mortier d'usage courant ou au mortier léger	(a)					
	(b)					
Éléments du Groupe 3 montés au mortier d'usage courant	(a)					
	(b)					
<b>Silico-calcaire : EN 771-2</b>						
montés au mortier d'usage courant ou au mortier pour joints minces	(a)					
	(b)					
Éléments du Groupe 1 — $\rho \geq 1\,000\text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
Éléments pleins du Groupe 1 — $\rho \geq 1\,600\text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
Éléments du Groupe 2 — $\rho \geq 500\text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
<b>Béton cellulaire autoclavé : EN 771-4</b>						
Éléments du Groupe 1 — montés au mortier d'usage courant ou au mortier pour joints minces $400 \leq \rho \leq 550\text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
$\rho > 550\text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
<b>Béton y compris pierre reconstituée : EN 771-3 et 5</b>						
montés au mortier d'usage courant ou au mortier pour joints minces ou au mortier léger	(a)					
	(b)					
Éléments du Groupe 1 — $500 \leq \rho \leq 1\,500\text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
Éléments du Groupe 1 — $\rho > 1\,500\text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
Éléments du Groupe 2 — $\rho > 800\text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
Éléments du Groupe 2 — $500 \leq \rho \leq 800\text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					

**Tableau C.6 : Murs porteurs de longueur < 1,0 m soumis à chargement correspondant à la résistance de  $N_{Rd} / \gamma_f$  moyen  
Fonction non séparative R**

Matériau	Longueur minimale de la maçonnerie (mm) pour une résistance au feu normalisée (min)						Épaisseur (mm)
	30	60	90	120	180	240	
<b>Terre cuite : EN 771-1</b>							
Éléments du Groupe 1 — $\rho \geq 1\,000 \text{ kg/m}^3$ montés au mortier d'usage courant	(a)						
	(b)						
Éléments pleins du Groupe 1 — $\rho \geq 1\,200 \text{ kg/m}^3$ montés au mortier d'usage courant	(a)						
	(b)						
Éléments du Groupe 2a — $\rho \geq 700 \text{ kg/m}^3$ montés au mortier d'usage courant	(a)						
	(b)						
Éléments du Groupe 2b — $\rho \geq 700 \text{ kg/m}^3$ montés au mortier d'usage courant ou au mortier léger	(a)						
	(b)						
Éléments du Groupe 3 montés au mortier d'usage courant	(a)						
	(b)						
<b>Silico-calcaire : EN 771-2</b>							
montés au mortier d'usage courant ou au mortier pour joints minces							
Éléments du Groupe 1 — $\rho \geq 1\,000 \text{ kg/m}^3$	(a)						
	(b)						
Éléments pleins du Groupe 1 ou 2 — $\rho \geq 500 \text{ kg/m}^3$	(a)						
	(b)						
<b>Béton cellulaire autoclavé : EN 771-4</b>							
Éléments du Groupe 1 — montés au mortier d'usage courant ou au mortier pour joints minces $\rho \leq 400 \text{ kg/m}^3$	(a)						
	(b)						
<b>Béton y compris pierre reconstituée : EN 771-3 et 5</b>							
montés au mortier d'usage courant ou au mortier pour joints minces ou au mortier léger							
Éléments du Groupe 1 ou 2 — $\rho \leq 500 \text{ kg/m}^3$	(a)						
	(b)						

**Tableau C.7 : Murs porteurs de longueur < 1,0 m soumis à chargement  
 correspondant à la résistance de  $0,6 N_{Rd} / \gamma_f$  moyen  
 Fonction non séparative R**

Matériau	Longueur minimale de la maçonnerie (mm) pour une résistance au feu normalisée (min)						Épaisseur (mm)
	30	60	90	120	180	240	
<b>Terre cuite : EN 771-1</b>							
Éléments du Groupe 1 — $\rho \geq 1\,000 \text{ kg/m}^3$ montés au mortier d'usage courant	(a)						
	(b)						
Éléments pleins du Groupe 1 — $\rho \geq 1\,200 \text{ kg/m}^3$ montés au mortier d'usage courant	(a)						
	(b)						
Éléments du Groupe 2a — $\rho \geq 700 \text{ kg/m}^3$ montés au mortier d'usage courant	(a)						
	(b)						
Éléments du Groupe 2b — $\rho \geq 700 \text{ kg/m}^3$ montés au mortier d'usage courant ou au mortier léger	(a)						
	(b)						
Éléments du Groupe 3 montés au mortier d'usage courant	(a)						
	(b)						
<b>Silico-calcaire : EN 771-2</b>							
montés au mortier d'usage courant ou au mortier pour joints minces Éléments du Groupe 1 — $\rho \geq 1\,000 \text{ kg/m}^3$	(a)						
	(b)						
Éléments pleins du Groupe 1 ou 2 — $\rho \geq 500 \text{ kg/m}^3$	(a)						
	(b)						
<b>Béton cellulaire autoclavé : EN 771-4</b>							
Éléments du Groupe 1 — montés au mortier d'usage courant ou au mortier pour joints minces $\rho \leq 400 \text{ kg/m}^3$	(a)						
	(b)						
<b>Béton y compris pierre reconstituée : EN 771-3 et 5</b>							
montés au mortier d'usage courant ou au mortier pour joints minces ou au mortier léger Éléments du Groupe 1 ou 2 — $\rho \leq 500 \text{ kg/m}^3$	(a)						
	(b)						

**Tableau C.8 : Murs coupe-feu  
Fonction séparative et impact mécanique R.E.I.M.**

Matériau	Épaisseur minimale de la maçonnerie (mm) pour une résistance au feu normalisée (min)						Double paroi 90
	30	60	90	120	180	240	
<b>Terre cuite : EN 771-1</b>							
Éléments du Groupe 1 — $\rho \geq 1\,000 \text{ kg/m}^3$ montés au mortier d'usage courant	(a)						
	(b)						
Éléments pleins du Groupe 1 — $\rho \geq 1\,200 \text{ kg/m}^3$ montés au mortier d'usage courant	(a)						
	(b)						
Éléments du Groupe 2a — $\rho \geq 700 \text{ kg/m}^3$ montés au mortier d'usage courant	(a)						
	(b)						
Éléments du Groupe 2b — $\rho \geq 700 \text{ kg/m}^3$ montés au mortier d'usage courant ou au mortier léger	(a)						
	(b)						
Éléments du Groupe 3 montés au mortier d'usage courant	(a)						
	(b)						
<b>Silico-calcaire : EN 771-2</b>							
montés au mortier d'usage courant ou au mortier pour joints minces							
Éléments du Groupe 1 ou 2 — $\rho \geq 1\,300 \text{ kg/m}^3$	(a)						
	(b)						
Éléments pleins du Groupe 1 — $\rho \geq 1\,200 \text{ kg/m}^3$ montés au mortier pour joints minces	(a)						
	(b)						
Éléments du Groupe 2 — $\rho \geq 700 \text{ kg/m}^3$	(a)						
	(b)						
<b>Béton cellulaire autoclavé : EN 771-4</b>							
Éléments du Groupe 1 — montés au mortier d'usage courant ou au mortier pour joints minces							
$400 \leq \rho \leq 550 \text{ kg/m}^3$ montés au mortier pour joints minces	(a)						
	(b)						
$\rho > 550 \text{ kg/m}^3$ montés au mortier d'usage courant ou au mortier pour joints minces	(a)						
	(b)						
<b>Béton y compris pierre reconstituée : EN 771-3 et 5</b>							
montés au mortier d'usage courant ou au mortier pour joints minces ou au mortier léger							
Éléments du Groupe 1 ou 2 — $\rho \leq 800 \text{ kg/m}^3$	(a)						
	(b)						
Éléments du Groupe 1 ou 2 — $500 \leq \rho \leq 800 \text{ kg/m}^3$	(a)						
	(b)						

**Tableau C.9 : Murs doubles porteurs avec les 2 parois chargées  
 soumises à chargement correspondant à la résistance de  $N_{Rd} / \gamma_f$  moyen  
 Fonction séparative R.E.I.**

Matériau	Épaisseur minimale de la maçonnerie (mm) de la paroi chargée pour une résistance au feu normalisée (min)					
	30	60	90	120	180	240
<b>Terre cuite : EN 771-1</b>						
Éléments du Groupe 1 — $\rho \geq 1\,200 \text{ kg/m}^3$	(a)					
montés au mortier d'usage courant	(b)					
<b>Silico-calcaire : EN 771-2</b>						
Éléments du Groupe 1 — $\rho \geq 1\,000 \text{ kg/m}^3$	(a)					
montés au mortier d'usage courant et au mortier léger	(b)					
<b>Béton cellulaire autoclavé : EN 771-4</b>						
Éléments du Groupe 1 — montés au mortier d'usage courant ou au mortier pour joints minces	(a)					
$400 \leq \rho \leq 550 \text{ kg/m}^3$	(b)					
$\rho > 550 \text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
<b>Béton y compris pierre reconstituée : EN 771-3 et 5</b>						
montés au mortier d'usage courant ou au mortier pour joints minces ou au mortier léger	(a)					
Éléments du Groupe 1 — $\rho \leq 800 \text{ kg/m}^3$	(b)					
$800 < \rho \leq 1\,600 \text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					
$\rho > 1\,600 \text{ kg/m}^3$	(a)					
	(b)					







