

Eurocode 8 — Calcul des structures
pour leur résistance aux séismes —
Partie 3 : Évaluation et renforcement des bâtiments

Annexe nationale à la NF EN 1998-3:2005

Évaluation et renforcement des bâtiments

E : Eurocode 8 — Design of structures for earthquake resistance — Part 3 : Assessment and retrofitting of buildings — National annex to NF EN 1998-3:2005 — Assessment and retrofitting of buildings

D : Eurocode 8 — Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben — Teil 3 : Beurteilung und Ertüchtigung von Gebäuden — Nationaler anhang zu NF EN 1998-3:2005 — Beurteilung und Ertüchtigung von Gebäuden

Norme française homologuée

par décision du Directeur Général d'AFNOR le 26 décembre 2007 pour prendre effet le 26 janvier 2008.

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 complète la norme NF EN 1998-3, de décembre 2005 qui a transposé dans la collection française la norme européenne EN 1998-3:2005.

Le présent document définit les conditions de l'application sur le territoire français de la norme NF EN 1998-3:2005, laquelle reproduit la norme européenne EN 1998-3:2005 «Eurocode 8 — Calcul des structures pour leur résistance aux séismes — Partie 3 : Évaluation et renforcement des bâtiments», avec ses Annexes A à C.

Descripteurs

Thésaurus International Technique : bâtiment, construction résistant au séisme, conception antisismique, structure, structure en béton, structure métallique, maçonnerie, structure en bois, calcul, dimension, renforcement, réparation.

Modifications

Corrections



Membres de la commission de normalisation

Président : M PECKER

Secrétariat : M RUTMAN — BNTB

M	AMIR-MAZAHERI	PX-DAM CONSULTANTS
M	ARIBERT	CTICM — INSA DE RENNES
M	ASHTARI	CETEN-APAVE
M	BALOCHE	CSTB
M	BISCH	GROUPE IOSIS
M	CAPRA	CAMPENON BERNARD
M	CHABROLIN	CTICM
M	CHAMMAS	OXAND SA
M	CHENAF	CSTB
M	CHOLLET-MERIEUX	AFNOR
M	COIN	EGF — BTP
M	DAVIDOVICI	DYNAMIQUE CONCEPT
M	de CHEFDEBIEN	CERIB — FIB
M	DEMERCASTEL	UNCM
M	DIMITROV	MEDAD — CGPC
M	DUPONT	CTMNC
M	FALIPH	ENTREPOSE CONTRACTING
M	FOURE	CONSULTANT
M	GIANQUINTO	EXPERT
M	GUILLON	ARCADIS ESG
M	JALIL	AFPS
M	LAMADON	BUREAU VERITAS
M	LE MAGOROU	CTBA
M	LEMOINE	UMGO
M	MOUROUX	GEPP — GROUPE ZONAGE
MME	OSMANI	EIFFAGE
M	PECKER	GEODYNAMIQUE ET STRUCTURE
MME	RITZENTHALER	MEDAD — DGUHC
MME	ROGER	MEDAD — DGUHC
M	SABOURAULT	MEDAD — DPPR
M	SAINTJEAN	SOCOTEC
M	SOLLOGOUB	CEA
M	THEVENIN	BUREAU VERITAS
M	THONIER	EGF — BTP
M	TOURET	EDF
M	WALTER	GEODYNAMIQUE ET STRUCTURE

Experts du Groupe Reflet ayant également participé à l'élaboration du présent document

Animateurs : M BISCH et MME OSMANI

Rapporteur : M COIN

Groupe de rédaction :

M	ARIBERT	CTICM — INSA DE RENNES
M	ASHTARI	CETEN-APAVE
M	CHENAF	CSTB
M	JALIL	AFPS
M	SAINTJEAN	SOCOTEC
M	THEVENIN	BUREAU VERITAS
M	THONIER	EGF — BTP

Avant-propos à l'Annexe Nationale de la norme NF EN 1998-3:2005

(1) La présente Annexe Nationale définit les conditions de l'application sur le territoire français de la norme NF EN 1998-3, de décembre 2005, laquelle reproduit la norme européenne EN 1998-3:2005 : Eurocode 8 : Calcul des structures pour leur résistance aux séismes — Partie 3 : Évaluation et renforcement des bâtiments, avec ses Annexes A à C, ratifiée par le Comité Européen de Normalisation le 15 mars 2005 et mise à disposition en décembre 2005.

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

(3) La présente Annexe Nationale :

— fournit des «paramètres déterminés au plan national» (NDP) pour les clauses suivantes de la norme européenne EN 1998-3:2005 autorisant un choix national. À défaut, elle fait renvoi à l'Administration française lorsque c'est celle-ci qui fournit ces «paramètres déterminés au plan national».

1.1 (4) Annexes informatives A, B et C

2.1 (2)P Nombre d'états limites à envisager

2.1 (3)P Période de retour des actions sismiques pour lesquelles il convient de ne pas dépasser les états limites

2.2.1 (7)P Coefficients partiels pour les matériaux

3.3.1 (4) Coefficients de confiance

3.4.4 (1) Niveaux d'inspection et de tests

4.4.2 (1)P Valeur maximale du rapport $\rho_{\max} / \rho_{\min}$

4.4.4.5 (2) Information complémentaire et non contradictoire sur la façon de prendre en compte les effets des modes d'ordre supérieur dans la méthode d'analyse statique non linéaire.

— fournit des informations complémentaires non contradictoires pour faciliter l'application de la norme NF EN 1998-3:2005 ;

— fixe les conditions d'emploi des annexes informatives A, B et C de la norme NF EN 1998-3:2005.

(4) La présente Annexe Nationale est prévue pour être utilisée avec la norme NF EN 1998-3:2005 associée aux normes NF EN 1990 à NF EN 1999 complétées par leurs Annexes Nationales. 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.

(5) Quand la norme NF EN 1998-3:2005 est rendue applicable dans un marché public ou privé, l'Annexe Nationale est également applicable, sauf mention contraire dans les documents contractuels.

(6) La présente Annexe Nationale et la norme correspondante NF EN 1998-3 concerne les bâtiments dont l'existant est suffisamment connu pour que l'on puisse réutiliser tout ou partie de la structure de contreventement.

Il en est le plus souvent ainsi dans les cas où l'ossature est apparente ou peut être facilement mise en évidence (ossatures métalliques, maçonneries porteuses, murs en béton banché de grande dimension, etc.).

C'est, par contre, peu fréquent dans les cas d'ossatures en béton armé ou dans le cas d'ouvrages mixtes.

La solution consiste alors, le plus souvent, à ajouter une nouvelle structure de contreventement, à l'extérieur ou à l'intérieur. L'ancienne structure ne sert plus alors qu'à porter les charges avec l'éventuelle nécessité d'ajouter des structures de transfert et report de ces charges sur les nouveaux contreventements (à chaque niveau ou par des longrines en sous œuvre).

Dans ce dernier cas la démarche peut aussi relever directement de l'EN 1998-1 et de son AN, sauf pour ce qui concerne le niveau de l'agression sismique qui reste fixé comme indiqué au paragraphe (7) ci après.

(7) La décision de renforcement d'un bâtiment existant ainsi que le niveau de protection peuvent :

— soit résulter d'une exigence réglementaire concernant des types de bâtiments ou d'occupation dans des sites particuliers ;

— soit résulter d'une exigence individuelle d'un Maître d'Ouvrage public ou privé qui fixe également le niveau de protection sismique associé dans les DPM éventuellement sur proposition d'une ingénierie spécialisée (celui-ci pouvant, le cas échéant, être plus élevé que celui qui découlerait d'une exigence réglementaire, telle que vue ci-dessus).

NOTE Il est rappelé tout l'intérêt, notamment dans le deuxième cas, de faire procéder à une phase de reconnaissance convenable de l'existant afin de cerner au mieux le meilleur compromis entre le renforcement de la sécurité, la faisabilité technique et les incidences financières.

Les Ingénieries spécialisées qui font cette phase de reconnaissance sont là pour proposer un panel de solutions techniques de réhabilitation et de niveaux de protection de façon à guider au mieux le Maître d'Ouvrage dans le choix final qui reste de sa responsabilité.

(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 1998-3:2005.

Clause 1.1 (2) Note

NOTE Les démarches à entreprendre pour le renforcement ou la réparation de structures peuvent ne pas être similaires et le tableau ci après donne, à titre d'exemples non exhaustifs, trois cas fréquents.

Nature du travail	Situation vis-à-vis de la réglementation sismique en vigueur	Action à entreprendre
Réparation	Bâtiment existant réputé conforme et présentant des désordres après séisme	Remise en l'état des zones affectées par les désordres
Réparation	Bâtiment existant réputé non conforme ou pour lequel on aurait des doutes à ce sujet et présentant des désordres après séisme	— Évaluation du niveau sismique résistant — Réparation et renforcement pour remise au niveau réglementaire ou contractuel
Renforcement	Bâtiment existant dont on sait ou pense qu'il n'est pas conforme	— Pré-évaluation — Choix du niveau sismique de renforcement — Renforcement

Clause 1.1 (4) Note

Les Annexes A, B et C gardent le caractère informatif.

Clause 2.1 (2)P Note et Clause 2.1 (3)P Note

NOTE Les périodes de retour citées dans cette Note se réfèrent aux «nouveaux bâtiments ordinaires», bâtiments qui relèvent de l'EN 1998-1 et de son Annexe Nationale.

Pour les bâtiments existants et comme mentionnée au point (7) de l'Avant Propos, le niveau sismique de renforcement ainsi que les états limites à envisager (NC, SD et DL) sont soit donnés par l'Administration française, soit fixés par le Maître d'Ouvrage.

Clause 2.2.1 (5)P

NOTE Contrairement au cas des constructions nouvelles, relevant de l'EN 1998-1 et de son Annexe Nationale, pour lesquelles tous les calculs font référence aux valeurs caractéristiques des matériaux divisées par leurs coefficients γ_M , donnés dans l'EN 1998-1 et son Annexe Nationale, les calculs de résistance ainsi que ceux de déformation des éléments ductiles et/ou fragiles, relevant de l'EN 1998-3 font référence aux valeurs moyennes des propriétés des matériaux existants, obtenues par les essais et autre sources d'informations supplémentaires.

Il y a cependant lieu :

- selon la méthode d'analyse retenue : modèle linéaire ou élastique, modèle non linéaire, approche par le coefficient de comportement ;
- selon le type ductile ou fragile de l'élément vérifié ;
- et selon le type de vérification effectuée (comparaison des demandes D et capacités C en terme de résistance ou en terme de déformation) ;

de prendre en compte :

- d'une part un coefficient de confiance CF, donné dans la Note au Tableau 3.1 ;
- et d'autre part un coefficient γ_M , tel que prévu dans la section 2.2.1 (7)P Note.

Le Tableau 4.3 de la section 4.6 (1)P présente un résumé des différents cas possibles.

Les propriétés des matériaux nouveaux sont définies par leur valeurs nominales ou leurs valeurs caractéristiques et il est le plus souvent admis, en cas d'élément existant renforcé, de faire travailler conjointement et dans un même schéma ces matériaux nouveaux et ceux existants.

Clause 2.2.1 (7)P Note

Pour les constructions existantes relevant de l'EN 1998-3 et de son Annexe Nationale, les valeurs recommandées pour les coefficients partiels des matériaux constitutifs d'éléments sismiques primaires «fragiles», soit γ_M , sont celles retenues par l'Annexe Nationale de l'EN 1998-1 pour ces matériaux, à l'exception de la valeur $\gamma_M = 1$ qui est aussi retenue pour les éléments et les assemblages en acier, compte tenu des exigences d'inspection et d'essais fixées dans le Tableau 3.2 NF.

Clause 3.3.1 (4) Tableau 3.1

NOTE Le niveau de connaissance KL1 peut permettre d'effectuer une pré-évaluation du niveau sismique résistant. Il ne peut cependant être considéré comme suffisant pour établir un projet d'exécution de renforcements dans le cas des structures en béton armé et/ou maçonnerie.

La reconnaissance, le plus souvent toujours possible, des structures métalliques existantes fait que celles-ci peuvent relever au moins du niveau KL2 et donc que le niveau KL1 n'est pas pertinent.

Clause 3.3.1 (4) Tableau 3.1 Note

Les valeurs retenues pour CF_{KL1} , CF_{KL2} et CF_{KL3} sont celles recommandées.

Clause 3.4.1.2

NOTE Les plans de construction détaillés sont les plans du Bureau d'Étude d'Exécution des travaux, mis en conformité des ouvrages exécutés. Ils sont appelés soit POE (plans des ouvrages exécutés), soit «de récolement», soit TQC (tel que construit ou encore «as built»).

Le niveau de connaissance KL3 suppose donc que l'on dispose de l'intégralité de ce dossier.

Clause 3.4.4 (1)P Note et Tableau 3.2 NF

Le Tableau 3.2 NF retenu est le suivant:

Inspection (des dispositions constructives)	Essais (des matériaux)
---	----------------------------------

Pour chaque type d'élément primaire (poutre, poteau, mur) :

Niveaux d'inspection et d'essai	Pourcentage d'éléments soumis à une vérification des dispositions constructives	Pourcentage d'éléments soumis à une vérification des matériaux et à chaque niveau (avec un minimum de deux échantillons)	Nombre d'échantillons soumis à une vérification des matériaux et à chaque niveau
		Béton	Acier **)

Limité(e)	20	5	1
Étendu(e)	50	10	2
Complet(et)	80	15	3

**) Par échantillon, il faut comprendre, non seulement les éléments (poteau, poutre, entretoise, etc.) mais aussi les pièces d'attache des assemblages (platine d'about, cornière, gousset, éclisse, etc.) et les systèmes de fixation (boulon, soudure, rivet, axe d'articulation, etc.).

Si les essais font apparaître que différentes nuances d'aciers ont été utilisées dans la construction (S235, S275, S355, etc.) il y a lieu d'augmenter le nombre d'échantillons en conséquence de manière à correctement délimiter les zones de ces différentes nuances.

En présence de constructions anciennes, en particulier réalisées avec des matériaux métalliques non normalisés (par exemple en acier moulé), le nombre d'échantillons indiqué au tableau est à multiplier par deux.

Clause 4.4.2 (1)P Note 1 et Tableau 4.3

La valeur retenue pour ρ_{max}/ρ_{min} est celle recommandée à l'exception du cas des ossatures en acier et mixtes acier-béton de type portique et de type triangulé à contreventements excentrés pour lesquelles ρ_{max}/ρ_{min} est pris égal à 3.

NOTE Il est rappelé que cette méthode consiste à calculer les sollicitations dans une ossature dans l'hypothèse de l'élasticité linéaire et avec une action sismique caractérisée par un spectre élastique (voir 4.4.2 (2)P), donc avec un coefficient de comportement $q = 1$.

Il y a lieu de comparer, pour tout élément, qu'il soit ductile ou fragile, les résultats obtenus, appelés D (la demande), soit en tant qu'actions internes soit en terme de déformation, avec les capacités de cet élément, appelées C, soit en tant que résistance soit en terme de déformation acceptable.

NOTE Lorsque D est supérieur à C, il y a lieu, pour les éléments ductiles concernés, de procéder à la vérification consistant à comparer les rapports $\rho = D / C$ de ces différents éléments de l'ossature étudiée.

Les vérifications des éléments ductiles et fragiles mettent en évidence que l'ossature concernée par tous ces éléments va pouvoir et devoir se déformer de telle sorte que les sollicitations sismiques s'en trouveront réduites du fait de cet assouplissement. Il reste cependant à faire la preuve qu'il va bien exister, sous ces sollicitations réduites, et du fait des nécessaires transferts d'actions internes, une figure d'équilibre.

Clause 4.4.4.5 (2) Note

Il n'est précisé aucune référence à des informations complémentaires non contradictoires.

Clause 4.5.1 (4)

NOTE L'attention est attirée sur le fait qu'il peut exister des palées de stabilité peu chargées, principalement en construction en acier et en construction mixte acier-béton, pour lesquelles l'effort normal dû aux seules charges verticales n'est pas représentatif de la sollicitation d'effort normal dans les montants de ces palées.

Il y a donc lieu de justifier au cas par cas la validité de recours à cette clause.

Clause 4.5.1 (5)P Note

Les Annexes A, B et C gardent le caractère informatif.

AN 2 Application Nationale de l'Annexe A (informative) «Structures en béton armé»

L'Annexe A de la norme européenne EN 1998-3:2005 garde le caractère informatif.

AN 3 Application Nationale de l'Annexe B «Structures métalliques et structures mixtes»

L'Annexe B de la norme européenne EN 1998-3:2005 garde le caractère informatif.

NOTE Cette Annexe contient des informations qui peuvent être utiles à l'application du texte de base mais qui ne sont pas toujours suffisantes. En particulier, les critères de choix et de maniement des éléments/mécanismes ductiles et des éléments/mécanismes fragiles n'y sont pas précisés, et les exigences de ténacité de l'acier et des soudures (essentielle pour ne pas remettre en cause la capacité de déformation des éléments ductiles) ne sont pas véritablement définies vis-à-vis des trois états limites considérés. En conséquence, cette Annexe doit être utilisée avec discernement.