

Prise en compte de NF EN 1998-1/NA:12-2007 (1^{er} tirage)

Le document NF EN 1998-1/NA:12-2007 est la première version (le premier tirage), datée de décembre 2007, de l'Annexe Nationale à la partie 1 de l'Eurocode 8, document NF EN 1998-1 dédié au calcul des structures pour leur résistance aux séismes (Partie 1 : Règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments) et dont le premier tirage date de septembre 2005.

Comme indiqué dans son avant-propos, l'Annexe Nationale NF EN 1998-1/NA définit les conditions de l'application sur le territoire français de la norme NF EN 1998-1 de septembre 2005.

Son rôle essentiel est de confirmer ou de modifier la valeur de certains paramètres présents dans l'Eurocode 8 mais qui peuvent être modifiés par chaque pays utilisateur du dispositif Eurocodes (la rédaction habituelle des Eurocodes dans ce cas est : « La valeur de X à utiliser dans un pays donné peut être fournie par son Annexe Nationale. La valeur recommandée pour X est »).

L'Annexe Nationale NF EN 1998-1/NA:12-2007 comporte de nombreuses sections, qui reprennent la numérotation des clauses de l'Eurocode 8 qu'elles modifient ou complètent.

Seules les clauses ci-dessous ont des conséquences pratiques sur les traitements du logiciel Épicentre relatifs au calcul des structures soumises à des séismes :

5.2.2.2 (10) Coefficients de comportement pour les actions sismiques horizontales

La clause 5.2.2.(10) de l'Eurocode 8 introduit la possibilité de majorer de 20% le coefficient de comportement :

« (10) Si un Plan de Système Qualité particulier et formel est appliqué à la conception, au dimensionnement, aux achats et à la construction, en complément aux procédures normales de maîtrise de la qualité, des valeurs plus élevées de q_0 peuvent être admises. Ces valeurs augmentées ne peuvent toutefois pas dépasser de plus de 20 % les valeurs indiquées dans le Tableau 5.1.

NOTE Les valeurs devant être attribuées à q_0 pour être utilisées dans un pays et éventuellement dans des projets particuliers dans le pays, en fonction de Plans de Système Qualité particuliers, peuvent être trouvées dans l'annexe nationale au présent document. »

L'Annexe nationale de décembre 2007 précise les conditions de cette majoration de 20% du coefficient de comportement :

« La possibilité de bénéficier de cette majoration de 20 % est soumise aux conditions suivantes :

- pour la conception, la période calculée en section fissurée doit être justifiée par une analyse appropriée en partant de la période fondamentale élastique calculée par des méthodes autres que celles simplifiées,
- pour l'exécution, le plan qualité doit notamment demander la vérification systématique de la bonne mise en place des armatures dans les zones critiques. La traçabilité des contrôles effectués devra être assurée. »

Épicentre met en pratique cette possibilité en proposant deux méthodes pour la prise en compte de la fissuration du béton des sections des voiles :

- Méthode simplifiée : abattement uniforme forfaitaire de 50% de la rigidité élastique à la flexion de toutes les sections de voiles. La rigidité d'effort normal n'est pas modifiée (EC8-1, 4.3.1(7)).
- Méthode conseillée : application du coefficient d'abattement de 50% uniquement aux plans de contreventement des sections de voiles dont la contrainte en traction peut excéder f_{ctm} (calcul itératif). La rigidité d'effort normal n'est pas modifiée.

La seconde méthode (méthode itérative conseillée par André Coin et Philippe Bisch dans leur livre « Conception des murs en béton selon les Eurocodes », article 5.4.4c, en haut de la page 115), permet de majorer le coefficient de comportement de 20%, sous réserve de l'existence d'un plan de qualité prévoyant la vérification de la bonne mise en place des armatures dans les zones critiques (Annexe nationale à l'EC8-1, clause 5.2.2.2(10)).

En pratique, dans Épicentre, la fissuration des voiles est prise en compte selon ces méthodes seulement pendant la phase de calcul élastique (recherche des modes propres et calcul sismique sous chargements modaux) : les calculs de ferrailage des voiles sont réalisés selon les dispositions de l'EC2-1-1 et de l'EC8-1 qui comportent leurs propres logiques de fissuration.

Les deux méthodes de prise en compte de la fissuration donneront des résultats similaires si les voiles du bâtiment sont très sollicités : ils seront totalement ou quasi-totalement fissurés dans les deux calculs.

Dans les autres cas, la seconde méthode a plusieurs effets favorables :

- les flèches horizontales seront plus faibles
- les voiles très sollicités seront fissurés : ils verront leur résistance diminuée et recevront de ce fait moins d'efforts, ce qui correspond à une redistribution implicite des efforts entre les voiles, avec pour conséquence des ferrailages mieux répartis et globalement plus faibles.
- elle permet de majorer le coefficient de comportement de 20%.

Rappelons qu'Épicentre vous permet aussi d'opérer vous-même une redistribution contrôlée des efforts entre les voiles en utilisant les coefficients de minoration des inerties (voir la notice, § A1.11).

Clause 5.2.4 (3) Note 2 : Vérifications de sécurité

Comme le précise l'Annexe nationale de décembre 2007, les valeurs retenues pour les coefficients γ_M à utiliser pour estimer la capacité résistante des sections sous l'action sismique de dimensionnement sont celles de la situation accidentelle, c'est-à-dire :

- $\gamma_c = 1,30$ pour le béton
- $\gamma_s = 1,00$ pour l'acier.