

Avant-propos

1. Présentation des eurocodes et de l'ouvrage

Le programme des eurocodes structuraux constitue un ensemble de textes cohérents dans le domaine de la construction. Il comporte les normes suivantes, chacune étant, en général, constituée d'un certain nombre de parties :

- EN 1990 eurocode 0 : 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 structures 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.

L'eurocode 2, pour sa part, comporte les parties suivantes :

- Partie 1-1 : règles générales et règles pour les bâtiments,
- Partie 1-2 : règles générales – Calcul du comportement au feu,
- Partie 2 : ponts en béton – Calcul et dispositions constructives,
- Partie 3 : silos et réservoirs.

Les eurocodes structuraux constituent des normes européennes transposables en normes nationales dans les 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, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.

Les normes nationales transposant les eurocodes comprennent la totalité du texte des eurocodes (toutes annexes incluses). Ce texte peut être :

- précédé d'une page nationale de titres et par un avant-propos national,
- et éventuellement suivi d'une Annexe nationale.

Ces normes nationales sont amenées à se substituer aux textes réglementaires correspondants en vigueur dans les pays européens cités ci-dessus. Ainsi, en France, l'eurocode 2 remplacera définitivement les Règles BAEL 91 pour le béton armé et BPEL 91 pour le béton précontraint en mars 2010.

Le présent ouvrage est établi à partir des normes européennes et de leurs Annexes nationales françaises suivantes :

- EN 1992-1-1 : eurocode 2 : calcul des structures en béton – Partie 1-1 : règles générales et règles pour les bâtiments (décembre 2004),
- EN 1992-2 : eurocode 2 : calcul des structures en béton – Partie 2 : ponts en béton – calcul et dispositions constructives (mai 2006),
- NF EN 1992-1-1/NA : eurocode 2 : calcul des structures en béton – Partie 1-1 : règles générales et règles pour les bâtiments – Annexe nationale à la NF EN 1992-1-1 : 2005 (mars 2007),
- NF EN 1992-2/NA : eurocode 2 : calcul des structures en béton – Partie 2 : ponts en béton – calcul et dispositions constructives – Annexe nationale à la NF EN 1992-2 (avril 2007).

Le lecteur est invité à s'assurer que les documents de référence n'ont pas évolué depuis ces versions.

Nous ne développerons, dans cet ouvrage que les parties de l'eurocode 2 relatives au béton armé, en laissant de côté celles applicables au béton précontraint.

Certaines données et formules ont été volontairement répétées dans plusieurs chapitres pour éviter au lecteur d'effectuer des recherches dans le premier chapitre où elles ont été définies (c'est le cas par exemple de la longueur de flambement qui intervient dans le calcul des poteaux et dans la vérification au flambement).

Le texte qui suit a été rédigé en adoptant les principes énumérés ci-après.

2. Références réglementaires

Les références réglementaires relatives à l'eurocode 2 (parties 1 ou 2), sont indiqués dans des notes de bas de page reprenant les numéros des articles de l'eurocode 2 après le sigle « EC 2 ». La différenciation entre les deux parties s'effectuant par le numéro entre parenthèses qui est supérieur à 100 pour la partie 2 relative aux ponts.

Lorsque ces références ne concernent pas l'eurocode 2, elles sont indiquées de la même façon, sans le sigle « EC 2 ».

Lorsque le texte réglementaire renvoie à une annexe nationale, la référence portée en bas de page, est : « voir AN » après le sigle « EC 2 ».

3. Numérotation des formules

Les numéros des formules figurant dans l'eurocode 2 (ou dans tout autre texte réglementaire) sont indiqués, entre parenthèses et en gras, en regard de la formule concernée.

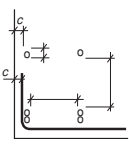
Pour les besoins de l'exposé, lorsqu'il a été nécessaire de numéroter des formules, cette numérotation est indiquée, en caractères normaux placés entre crochets, à la suite de la formule visée. Cette numérotation comporte deux nombres, séparés par un point :

- le premier correspond au numéro du chapitre de l'ouvrage,
- le second est un numéro d'ordre à l'intérieur de ce chapitre.

Exemple :

60
Pratique de l'eurocode 2

2. Disposition des armatures



2.1 Enrobage

On appelle enrobage la distance du nu d'une armature à l'arrase de béton la plus proche ($c = cover$ en anglais).

L'« enrobage nominal » doit être spécifié sur les plans¹ :

c_{nom}	c_{min}	c_{dev}
-----------	-----------	-----------

avec :

c_{min} = enrobage minimal,

c_{dev} = marge pour tolérances

2.2 Enrobage minimal

L'« enrobage minimal » doit être assuré afin de garantir² :

- une transmission correcte des forces d'adhérence ;
- la protection de l'acier contre la corrosion ;
- une résistance au feu convenable.

c_{min}	Max	c_{min, b^*}	c_{dur}	$c_{dur, st}$	$c_{dur, add}^3$
					10 mm.

¹ EC 2 - 4.4.1.1

² EC 2 - 4.4.1.2 (1)P

³ EC 2 - 4.4.1.2 (2)P

(7.8)

Références de la formule dans l'EC 2

Numéro de la formule du chapitre

[4.1]

Corps du texte et formules

Références au texte de l'EC 2 en note de bas de page

Les annexes sont repérées de la façon suivante par des renvois situés en bas de page :

- **[Annexe A1]** : pour celles relatives au texte de l'ouvrage (repérage par la lettre A suivi d'un chiffre arabe),
- **[Annexe 1]** : pour celles disponibles en ligne sur www.editions-eyrolles.com sur la fiche de l'ouvrage (repérage par un chiffre arabe),
- **EC 2 – Annexe J 3.2** : pour celles figurant dans les textes réglementaires (repérage, après le sigle EC2, par la lettre de l'annexe suivie éventuellement de chiffres arabes renvoyant au paragraphe de la dite annexe).

4. Couleurs des figures

Les couleurs utilisées pour les figures illustrant cet ouvrage respectent autant que faire se peut les règles suivantes :

- 1/ pour la résistance des matériaux :
 - rouge : moment fléchissant,
 - bleu : effort tranchant,
 - vert : effort normal, centre de pression.
- 2/ pour le béton armé :
 - rouge : armatures longitudinales tendues, parties tendues des diagrammes des contraintes ou des déformations,
 - bleu : parties comprimées des diagrammes des contraintes ou des déformations, bielles de béton comprimé,
 - vert : armatures d'âme et armatures transversales.

5. Notations et symboles particuliers

Les symboles et notations utilisés dans cet ouvrage sont conformes aux symboles et notations utilisés dans l'eurocode 2.

Néanmoins, pour plus de clarté, d'autres notations sont apparues nécessaires ; La symbolisation adoptée alors respecte les principes énoncés par ces Règles pour les notations.

La terminologie employée a été parfois volontairement simplifiée pour éviter d'avoir des définitions trop longues. Par exemple, on utilise « section » (ou « aire ») pour désigner « l'aire d'une section droite » ; de même, les termes « moment d'inertie » ou même « inertie » sans autre précision, désignent le « moment d'inertie d'une section à plan moyen par rapport à l'axe perpendiculaire au plan moyen passant par le centre de gravité de celle-ci », etc.

Les sigles ELU et ELS signifient respectivement « état-limite ultime » et « état limite de service ». Le sigle AN signifie « axe neutre ».

Pour ne pas alourdir les formules, le signe multiplié (x) a été systématiquement remplacé par un point (·).

Les symboles utilisés sont les suivants :

- $|X|$ valeur absolue de X ,
- cf confer,
- Cste valeur constante,
- O.K. vérification assurée,

- $\sum_{k=1}^n A_k$ $\sum_{k=1}^n A_k = A_1 + A_2 + \dots + A_k + \dots + A_n$,
- \Rightarrow implique,
- \Leftrightarrow équivalent à,
- \nless pas inférieur à,
- \ngtr pas supérieur à,
- \ll très inférieur à,
- \gg très supérieur à,
- $><$ comparé à,
- \approx sensiblement égal à,
- \forall quel que soit,
- \neq différent de,
- max maximal,
- min minimal.

Le surlignage est utilisé pour distinguer une valeur limite (par exemple une contrainte) définissant un état limite de service).