

## 1. Introduction aux Eurocodes

### 1.1 Introduction

La présente publication a pour objectif de faciliter autant que possible la transition vers l'Eurocode 2 : *Calcul des structures en béton* en regroupant des informations et commentaires clés nécessaires au calcul d'éléments types en béton.

Lorsqu'il est fait mention de l'Eurocode 2 dans la présente publication, il est fait référence principalement aux NBN EN 1992-1-1 et NBN EN 1992-1-2 avec leur annexe nationale.

### 1.2 La famille Eurocode

Ce chapitre indique comment utiliser l'Eurocode 2<sup>1</sup> avec les autres Eurocodes. Il présente en particulier l'Eurocode : *Bases de calcul des structures*<sup>2</sup> et l'Eurocode 1 : *Actions sur les structures*<sup>3</sup> et guide le concepteur à travers le processus de détermination des valeurs de calcul des actions sur une structure. Il comporte un [glossaire](#) de la terminologie Eurocode.

Développés à partir de 1975, les Eurocodes n'ont cessé d'évoluer pour devenir les codes structuraux les plus avancés du monde sur le plan technique. Les Eurocodes présentent de nombreux avantages qui sont résumés ci-dessous. Dix Eurocodes au total couvrent tous les principaux matériaux structuraux (voir [Figure 1.1 Les Eurocodes](#)). Ils sont élaborés par le Comité Européen de Normalisation (CEN) et ont remplacé les normes nationales existantes de 33 pays.

Chaque pays est tenu de publier les Annexes Nationales (ANB) des Eurocodes avec une page de garde nationale reprenant le titre, un Avant-Propos National et le texte de l'ANB (*Annexe Nationale / Nationale bijlage*). *Lorsque des NDP apparaissent dans le texte de la présente publication, les valeurs belges définies dans les ANB correspondantes sont utilisées.*

#### Avantages de l'Eurocode 2

Il faudra du temps et des efforts au concepteur pour apprendre à utiliser les Eurocodes, alors quels avantages en retirera-t-il ?

1. Les Eurocodes sont réputés être les codes les plus avancés du monde sur le plan technique.
3. Les Eurocodes sont logiques et organisés, afin d'éviter toute répétition.
4. L'Eurocode 2 est moins restrictif que les codes précédents.
5. Le champ d'application de l'Eurocode 2 est plus large que celui des codes précédents.
6. L'utilisation des Eurocodes offre aux concepteurs l'occasion de travailler dans toute l'Europe.
7. En Europe, tous les marchés publics doivent autoriser l'utilisation des Eurocodes.

Figure 1.1 Les Eurocodes

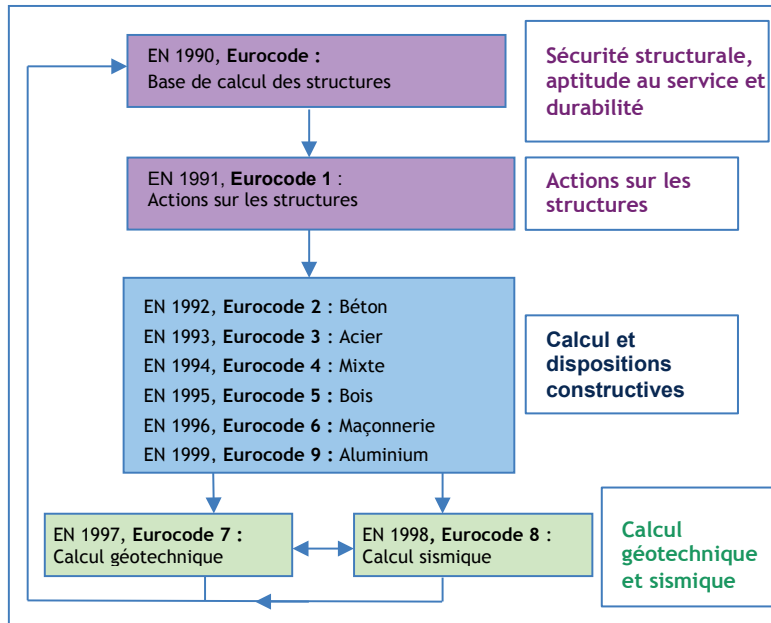


Tableau 1.1 Eurocode, 7 et 8 et leurs ANB

Référence	Titre	Date de publication	
		Eurocode	Annexe Nationale
NBN EN 1990	Eurocodes structuraux - Eurocodes: Bases de calcul des structures	2002 + A1 (2006)	2013
NBN EN 1997-1	Eurocode 7: Calcul géotechnique - Partie 1: Règles générales	2005 + A1 (2014)	2014
NBN EN 1997-2	Eurocode 7 - Calcul géotechnique - Partie 2: Reconnaissance des terrains et essais	2007	2013
NBN EN 1998-1	Eurocode 8: Calcul des structures pour leur résistance aux séismes - Partie 1: Règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments	2005 + A1 (2013)	2011
NBN EN 1998-2	Eurocode 8 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes - Partie 2: Ponts	2006 + A1 (2009) + A2 (2011)	2013
NBN EN 1998-3	Eurocode 8: Calcul des structures pour leur résistance aux séismes - Partie 3: Evaluation et renforcement des bâtiments	2005	2011
NBN EN 1998-4	Eurocode 8 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes - Partie 4: Silos, réservoirs et canalisations	2006	2011
NBN EN 1998-5	Eurocode 8: Calcul des structures pour leur résistance aux séismes Partie 5: Fondations, ouvrages de soutènement et aspects géotechniques	2005	2011
NBN EN 1998-6	Eurocode 8: Calcul des structures pour leur résistance aux séismes - Partie 6 : Tours, mâts et cheminées	2005	2011

### 1.3 Eurocode : Bases de calcul des structures

L'Eurocode est à la base de tout calcul de structures, quel que soit le matériau de construction employé. Il établit les principes et exigences pour la sécurité, l'aptitude au service et la durabilité des structures. (À noter que le titre exact est Eurocode et non Eurocode 0.) L'Eurocode s'appuie sur une approche probabilistique pour déterminer les valeurs réalistes des actions qui se produisent en combinaison les unes avec les autres.

Il présente également de nouvelles définitions (voir [Glossaire](#)) et de nouveaux symboles (voir [Tableau 1.2a](#) et [Tableau 1.2b](#)) qui seront utilisés tout au long de cette publication. Ils sont repris dans ce chapitre pour permettre aux utilisateurs de s'y familiariser plus facilement. Les coefficients partiels relatifs aux actions sont donnés dans cet Eurocode, tandis que les coefficients partiels relatifs aux matériaux sont repris dans leur Eurocode respectif.

Tableau 1.2a Symboles sélectionnés pour l'Eurocode

Symbole	Définition
$G_k$	Valeur caractéristique de l'action permanente
$Q_k$	Valeur caractéristique de l'action variable
$\gamma_G$	Coefficient partiel pour l'action permanente
$\gamma_Q$	Coefficient partiel pour l'action variable
$\psi_0$	Coefficient définissant la valeur de combinaison d'une action variable
$\psi_1$	Coefficient définissant la valeur fréquente d'une action variable
$\psi_2$	Coefficient définissant la valeur quasi-permanente d'une action variable
$\xi$	Coefficient de combinaison relatif à l'action permanente

Tableau 1.2b Indices sélectionnés

Indice	Définition
<i>A</i>	<i>Situation accidentelle</i>
<i>c</i>	<i>Béton</i>
<i>d</i>	<i>Calcul</i>
<i>E</i>	<i>Effet de l'action</i>
<i>fi</i>	<i>Feu</i>
<i>k</i>	<i>Caractéristique</i>
<i>R</i>	<i>Résistance</i>
<i>w</i>	<i>Armature d'effort tranchant</i>
<i>y</i>	<i>Limite d'élasticité</i>

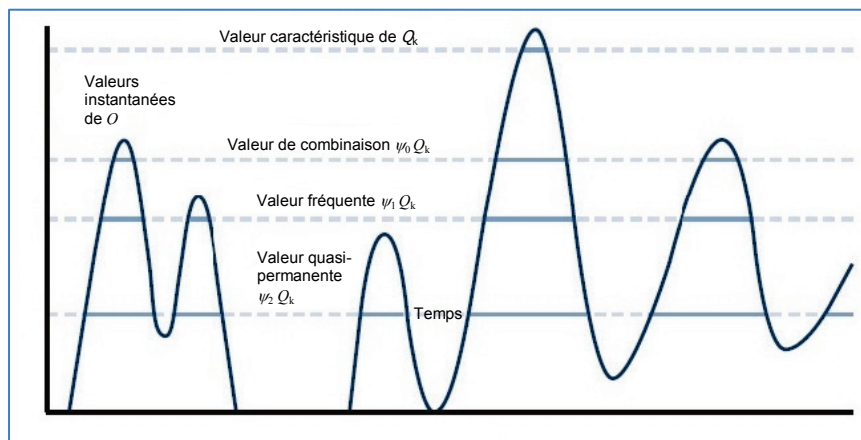
#### 1.3.1 Valeurs représentatives

Pour chaque action variable, il existe quatre valeurs représentatives. La principale valeur représentative est la valeur caractéristique qui peut être déterminée statistiquement ou, en présence de données suffisantes, à l'aide d'une valeur nominale. Les autres valeurs représentatives sont les valeurs de combinaison, les valeurs fréquentes et les valeurs quasi-permanentes ; elles s'obtiennent en appliquant les coefficients  $\psi_0$ ,  $\psi_1$  et  $\psi_2$  respectivement (voir [Figure 1.3](#)) à la valeur caractéristique. Une méthode semi-probabiliste est utilisée pour déduire ces coefficients  $\psi$  qui varient en fonction du type de charge d'exploitation (voir [Tableau 1.3](#)). Pour plus d'informations sur la manière de déduire les coefficients  $\psi$ , voir l'Annexe C de l'Eurocode.

La valeur de combinaison ( $\psi_0 Q_k$ ) d'une action a pour objet de prendre en compte la probabilité réduite que deux actions variables ou plus se produisent simultanément. La valeur fréquente ( $\psi_1 Q_k$ ) est telle qu'elle ne peut être dépassée que pendant une courte période de temps et sert principalement aux états-limites de service (ELS) et à l'état-limite ultime accidentel (ELU). La valeur quasi-permanente ( $\psi_2 Q_k$ ) peut être dépassée pendant une

période de temps prolongée ; elle peut également être considérée comme un chargement moyen dans le temps. Elle est utilisée pour les effets à long terme à l'ELS et également à l'ELU accidentel et sismique.

Figure 1.3 : valeur représentatives d'actions variables

Tableau 1.3 Valeurs recommandées des coefficients  $\psi$  pour les bâtiments

Action	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Charges d'exploitation dans les bâtiments (voir NBN EN 1991-1-1)			
Catégorie A : habitation, zones résidentielles	0,7	0,5	0,3
Catégorie B : bureaux	0,7	0,5	0,3
Catégorie C : lieux de réunion	0,7	0,7	0,6
Catégorie D : commerces	0,7	0,7	0,6
Catégorie E : stockage	1,0	0,9	0,8
Catégorie F : zone de trafic, véhicules de poids < 30 kN	0,7	0,7	0,6
Catégorie G : zone de trafic, 30 kN < véhicules de poids < 160 kN	0,7	0,5	0,3
Catégorie H : toits*	0	0	0
Charges dues à la neige sur les bâtiments (voir NBN EN 1991-3)			
Pour les sites situés à une altitude $H < 1000$ m au-dessus du niveau de la mer	0,5	0,0	0
Charges dues au vent sur les bâtiments (voir NBN EN 1991-1-4)			
Température (hors incendie) dans les bâtiments (voir NBN EN 1991-1-5)	0,6	0,5	0
<b>Légende</b>			
*Voir également NBN EN 1991-1-1 : Article 3.3.2			

### 1.3.2 Combinaisons d'actions

Dans les Eurocodes, le terme 'combinaison d'actions' est utilisé spécialement pour la définition de l'ampleur des actions à utiliser lorsqu'un état-limite comprend l'influence de différentes actions. Il ne faut pas le confondre avec les 'cas de charges' qui concernent la disposition des actions variables (voir [2.5 Dispositions des charges](#)) pour donner les conditions les plus défavorables et qui sont donnés dans les Eurocodes relatifs aux matériaux. Le processus suivant peut être utilisé pour déterminer la valeur des actions utilisée dans l'analyse :

1. Identifier la situation de projet (par exemple, permanente, transitoire, accidentelle).
2. Identifier toutes les sollicitations réalistes.
3. Déterminer les coefficients partiels (voir ci-dessous) relatifs à chaque combinaison d'actions possibles.
4. Disposer les actions de façon à produire les conditions les plus critiques.

Lorsqu'il n'y a qu'une seule action variable (charge d'exploitation, par exemple) dans une combinaison, l'ampleur des actions peut être déterminée en les multipliant par les coefficients partiels appropriés.

Si une combinaison comporte plusieurs actions variables, il convient d'identifier l'action dominante ( $Q_{k,1}$ ) et les autres actions d'accompagnement ( $Q_{k,i}$ ). Une action d'accompagnement est toujours prise avec sa valeur de combinaison.

### 1.3.3 État-limite ultime

Les états-limites ultimes se divisent en plusieurs catégories, à savoir :

**EQU** Perte d'équilibre de la structure.

**STR** Ruine interne ou déformation excessive de la structure ou d'éléments structuraux.

**GEO** Ruine due à une déformation excessive du sol.

**FAT** Ruine de la structure ou d'éléments structuraux due à la fatigue.

L'Eurocode donne différentes combinaisons pour chacun des états-limites ultimes. Pour les besoins de la présente publication, seul l'état-limite ultime STR est pris en considération.

Pour les situations de projet permanentes et transitoires à l'état-limite STR, l'Eurocode définit trois combinaisons possibles qui sont données dans les Expressions (6.10), (6.10a) et (6.10b) de l'Eurocode (voir [Tableau 1.4](#) et [Tableau 1.5](#)). Le concepteur peut utiliser soit (6.10) soit l'Expression la moins favorable entre (6.10a) et (6.10b).

L'ANB n'autorise l'utilisation des expressions 6.10a et 6.10b (coefficient  $\xi = 0,85$  affectant les charges permanentes) que dans le cadre d'un contrôle. (voir note 2 du [Tableau 1.4](#))

Pour un bâtiment typique à charpente en béton, l'expression (6.10b) donne la combinaison d'actions la plus économique sur le plan structural.

Tableau 1.4 Valeurs de calcul des actions, état-limite ultime – situations de projet durables et transitoires (voir Tableau A1.2(B) Eurocode)

Référence de l'Expression de combinaison	Actions permanentes		Action variable dominante (*)	Actions variables d'accompagnement	
	Défavorables	Favorables		Principale (le cas échéant)	Autres
Exp. (6.10)	$\gamma_{G,j,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,j,inf} G_{k,j,inf}$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
Exp. (6.10a)	$\gamma_{G,j,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,j,inf} G_{k,j,inf}$		$\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
Exp. (6.10b)	$\xi \gamma_{G,j,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,j,inf} G_{k,j,inf}$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$

**Note**

1 Calcul soit pour l'Expression (6.10) soit pour la moins favorable des Expressions (6.10a) et (6.10b).

2 Note 2 de l'EN 1990: Lorsqu'il est fait usage des équations 6.10a / 6.10b, deux situations peuvent se présenter dans l'évaluation de  $\sum_{j \geq 1} \xi_j \gamma_{G,j,sup} G_{k,j,sup}$  :

- soit la valeur caractéristique supérieure du poids mort  $G_{k,j,sup}$  du composant particulier j est certifiée sur base de sa distribution statistique avec un coefficient de variation inférieur à 10%, et les conditions relatives à la fiabilité de cette certification sont remplies :  
**auquel cas la valeur  $\xi_j = 0,85$  est appliquée ;**
- soit l'une de ces exigences n'est pas remplie :  
**auquel cas la valeur  $\xi_j = 1,00$  est appliquée.**

La valeur de  $G_{k,j,sup}$  à adopter (valeur moyenne ou fractile 95%) est détaillée au 4.1.2 (2) à (5). Dans le cas où le poids propre présente une forte variabilité (coefficient de variation de plus de 10%), il convient d'envisager deux valeurs différentes pour  $G_{k,j}$ , soient  $G_{k,j,sup}$  et  $G_{k,j,inf}$ , complémentaires au 4.1.2 (5) de l'Eurocode.

Pour les vérifications géotechniques, seul  $\xi_j = 1,00$  est utilisé.

3 En Belgique, du fait de la note précédente, les expressions (6.10a) et (6.10b) sont peu utilisées.

Tableau 1.5 Valeurs de calcul des actions déduites pour l'état-limite ultime – situations de projet permanentes et transitoires

Référence de l'Expression de combinaison	Actions permanentes		Action variable dominante (*)	Actions variables d'accompagnement	
	Défavorables	Favorables		Principales (le cas échéant)	Autres
Combinaison d'actions dans le cas d'une action variable unique.					
Exp. (6.10)	$1,35 G_k^a$	$1,0 G_k^a$	$1,5^c Q_k$		
Combinaison d'actions dans le cas de plusieurs actions variables simultanées (une action dominante et des actions d'accompagnement).					
Exp. (6.10)	$1,35 G_k^a$	$1,0 G_k^a$	$1,5^c Q_{k,1}$		$1,5^c \psi_{0,i}^b Q_{k,i}$
Légende					
a Si la variation de l'action permanente n'est pas jugée significative, les valeurs $G_{k,j,sup}$ et $G_{k,j,inf}$ peuvent être prises égales à $G_k$					
b Pour la valeur de $\psi_0$ , voir <a href="#">Tableau 1.3</a>					
c Lorsque la charge d'accompagnement est favorable, $\gamma_{Q,i} = 0$					

### 1.3.4 État-limite de service

Trois combinaisons d'actions peuvent être utilisées pour vérifier les états-limites de service (voir [Tableau 1.6](#) et [Tableau 1.7](#)). L'Eurocode 2 indique quelle combinaison doit être utilisée pour quel phénomène (par exemple, les flèches sont contrôlées à l'aide de la combinaison quasi-permanente). Il faut veiller à ne pas confondre les combinaisons ELS des valeurs caractéristiques, fréquentes et quasi-permanentes avec les valeurs caractéristiques des actions qui portent les mêmes noms.

Tableau 1.6 Valeurs de calcul des actions, états-limites de service

Combinaison	Actions permanentes		Actions variables		Exemple d'utilisation dans l'Eurocode 2
	Défavorables	Favorables	Dominantes	Autres	
Caractéristique	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	$Q_{k,1}$	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$	
Fréquente	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	$\psi_{1,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$	Fissuration – béton précontraint
Quasi-permanente	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	$\psi_{2,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$	Flèches
<b>Notes</b>					
1 Si la variation de l'action permanente n'est pas jugée significative, les valeurs $G_{k,j,sup}$ et $G_{k,j,inf}$ peuvent être prises égales à $G_k$					
2 Pour les valeurs de $\psi_0$ , $\psi_1$ et $\psi_2$ , voir le <a href="#">Tableau 1.3</a>					

Tableau 1.7 Exemple de combinaisons de calcul pour les flèches (quasi-permanentes) déduites pour un calcul de béton armé typique

Combinaison	Actions permanentes		Actions variables	
	Défavorables		Dominantes	
Bureaux	$G_k^a$		$0,3^b Q_{k,1}$	
Commerces	$G_k^a$		$0,6^b Q_{k,1}$	
Stockage	$G_k^a$		$0,8^b Q_{k,1}$	
<b>Légende</b>				
a Si la variation de l'action permanente n'est pas jugée significative, les valeurs $G_{k,j,sup}$ et $G_{k,j,inf}$ peuvent être prises égales à $G_k$				
b Les valeurs de $\psi_2$ sont prises dans le <a href="#">Tableau 1.3</a>				

## 1.4 Eurocode 1

L'Eurocode 1 est composé de dix parties (voir [Tableau 1.8](#)), il contient toutes les informations dont le concepteur a besoin pour évaluer les actions individuelles sur une structure. La masse volumique du béton armé est 2 500 kg/m<sup>3</sup>.

Tableau 1.8 Eurocode 1, ses parties et dates de publication

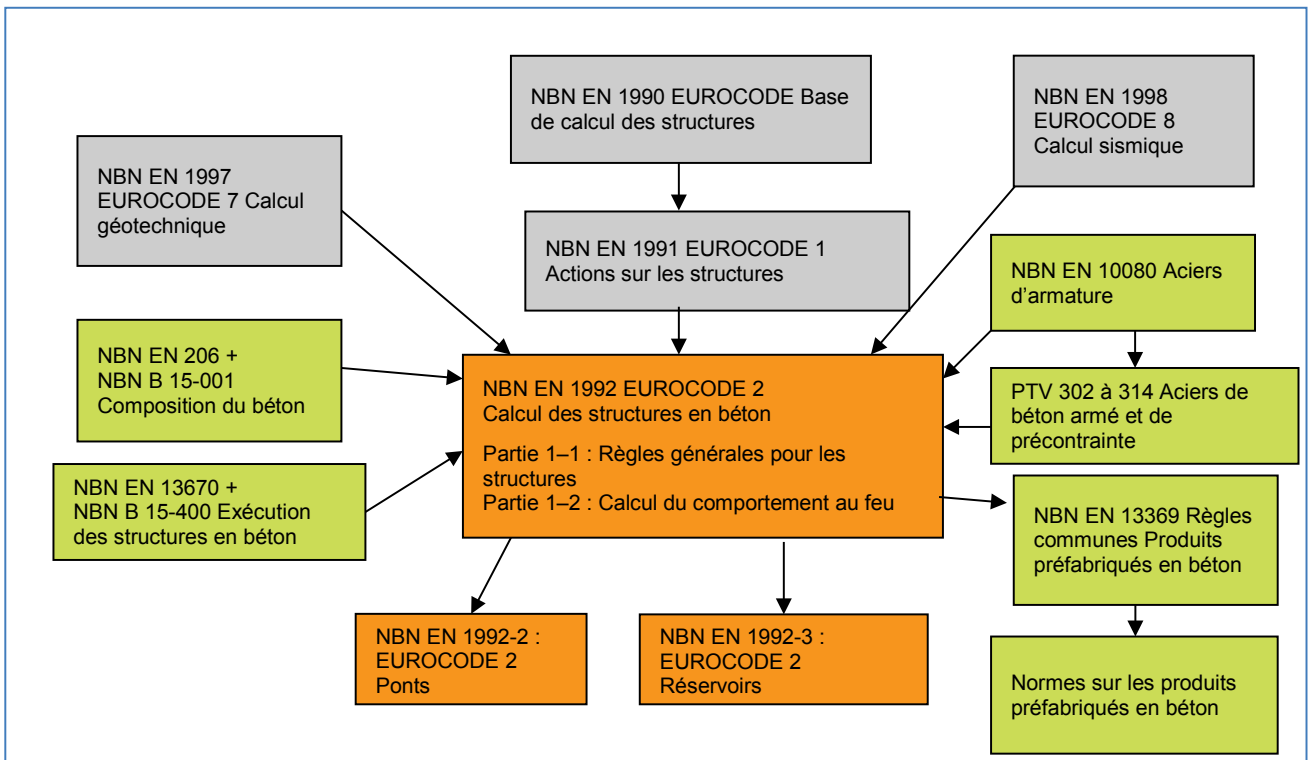
Référence	Titre	Date de publication	
		Eurocode	Annexe Nationale
NBN EN 1991-1-1	Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation	2002	2007
NBN EN 1991-1-2	Actions sur les structures exposées au feu	2003	2008
NBN EN 1991-1-3	Charges de neige	2003 +A1 (2015)	2007
NBN EN 1991-1-4	Actions dues au vent	2005 +A1 (2010)	2010
NBN EN 1991-1-5	Actions thermiques	2003	2009
NBN EN 1991-1-6	Actions en cours d'exécution	2005	2010
NBN EN 1991-1-7	Actions accidentelles dues aux chocs et aux explosions	2006 + A1 (2014)	2012
NBN EN 1991-2	Actions sur les ponts dues au trafic	2004	2011
NBN EN 1991-3	Actions induites par les appareils de levage et les machines	2006	2011
NBN EN 1991-4	Actions sur les silos et réservoirs	2006	2011

## 1.5 Eurocode 2

L'Eurocode 2 comporte quatre parties ; la [Figure 1.4](#) indique la manière dont elles s'intègrent dans le système Eurocode qui inclut d'autres normes européennes.

Chaque norme européenne dispose d'une annexe nationale. Pour les Eurocodes, l'indicatif des annexes nationales est le même que celui de la norme européenne complété par le suffixe ANB.

Figure 1.4 Relation entre l'Eurocode 2 et les autres normes



### 1.5.1 Partie 1-1

L'Eurocode 2, Partie 1-1 : *Règles générales et règles pour les bâtiments*<sup>5</sup> constitue la partie principale, à laquelle les trois autres parties font référence. (voir [Tableau 1.9a](#))

### 1.5.2 Partie 1-2

L'Eurocode 2, Partie 1-2 : Calcul du comportement au feu<sup>6</sup>, donne des indications sur le calcul de la résistance au feu des structures en béton. (voir [Tableau 1.9a](#)) Bien que la plus grande partie de l'Eurocode 2 soit consacrée aux méthodes de calcul simplifiées ou avancées, la résistance au feu peut toujours être calculée en faisant référence aux tableaux concernant l'enrobage minimal et les dimensions des divers éléments. Ceux-ci sont fournis à la Section 5 de la Partie 1-2. Pour plus de détails sur l'utilisation de la méthode tabulée, voir chapitre [2 Prise en main](#).

### 1.5.3 Partie 2

L'Eurocode 2, Partie 2 : *Ponts*<sup>8</sup>, applique les règles générales données dans la Partie 1-1 au calcul des ponts en béton. (voir [Tableau 1.9a](#)) La Partie 1-1 et la Partie 2 sont par conséquent nécessaires pour calculer un pont en béton.

### 1.5.4 Partie 3

L'Eurocode 2, Partie 3 : *Silos et réservoirs*<sup>9</sup>, applique les règles générales données dans la Partie 1-1 aux réservoirs. (voir [Tableau 1.9a](#))



Tableau 1.9a Eurocode 2, ses parties et dates de publication

Référence	Titre	Date de publication	
		Eurocode	Annexe Nationale
NBN EN 1992-1-1	Règles générales et règles pour les bâtiments	2005 +A1 (2015)	2010
NBN EN 1992-1-2	Calcul du comportement au feu	2005	2010
NBN EN 1992-2	Ponts	2005	2014
NBN EN 1992-3	Silos et réservoirs	2006	2013

Le [Tableau 1.9b](#) reprend les publications antérieures des normes de calcul en Belgique des structures béton.

Tableau 1.9b Eurocode 2, ses parties et dates des publications antérieures

sujet	indicatif norme + date	titre complet
Béton, armé, précontraint	NBN B 15-103 (1977)	Béton, béton armé et béton précontraint – Calcul
Béton ordinaire	ENV 1992-1-1 (1991) + NAD = NBN B 15-002 1 <sup>ère</sup> éd. (1995)	Eurocode 2 : Calcul des structures en béton - Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments
	NBN B 15-002 2 <sup>ième</sup> éd. (1999)	Eurocode 2 : Calcul des structures en béton - Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments
Béton préfabriqué	ENV 1992-1-3 (1994) + NAD = NBN B 15-003 (2001)	Eurocode 2 : Calcul des structures en béton - Partie 1-3 : Règles générales - Structures et éléments structuraux préfabriqués en béton
Résistance au feu	ENV 1992-1-2 (1994) + NAD (1999)	Eurocode 2: Calcul des structures en béton - Partie 1-2: Règles générales - Calcul du comportement au feu
Béton léger	ENV 1992-1-4 (1994)	Eurocode 2: Calcul des structures en béton - Partie 1-4: Règles générales - Béton de granulats légers à structure fermée
Précontrainte extérieure	ENV 1992-1-5 (1994)+ NAD = NBN B 15-005 (2001)	Eurocode 2: Calcul des structures en béton - Partie 1-5: Règles générales - Structures contenant des armatures de précontrainte non adhérentes et extérieures au béton
Béton non armé	ENV 1992-1-6 (1994)+ NAD = NBN B 15-006 (2001)	Eurocode 2 - Calcul des structures en béton - Partie 1-6: Règles générales - Structures en béton non armé
Fondations en béton	NBN ENV 1992-3 (1999)	Eurocode 2 : Calcul des structures en béton - Partie 3 : Structures de fondations
Soutènement et réservoirs	NBN ENV 1992-4 (1999)	Eurocode 2 : Calcul des structures en béton - Partie 4 : Structures de soutènement et réservoirs
Ponts en béton	NBN ENV 1992-2 (2001)	Eurocode 2: Calcul des structures en béton - Partie 2: Ponts en béton

## 1.6 Eurocode 7

L'Eurocode 7 : *Calcul géotechnique*<sup>10</sup>, se compose de deux parties (voir [Tableau 1.1](#)) et donne des indications sur le calcul géotechnique, la reconnaissance des terrains et les essais. Son champ d'application est très large et couvre le calcul géotechnique de fondations superficielles, fondations sur pieux, murs de soutènement, sous-sols et remblais. Comme tous les Eurocodes, il se base sur les principes de calcul de l'état-limite. Pour plus d'indications sur les fondations simples, voir chapitre [6. Fondations](#)

## 1.7 Eurocode 8

L'Eurocode 8 : *Calcul des structures pour leur résistance aux séismes*<sup>12</sup>, se compose de six parties (voir [Tableau 1.1](#)) et fournit des indications sur tous les aspects du calcul de la résistance aux séismes, ainsi que pour les divers matériaux structuraux pour tous les types de structures. Il donne aussi des indications pour le renforcement et la réparation des bâtiments. Dans les zones présentant un risque sismique faible, les dispositions constructives conformes à l'Eurocode 2 devraient garantir la conformité à l'Eurocode 8.

## 1.8 Normes connexes

Tableau 1.10 Normes de la série NBN A 24 et PTV correspondants

Référence	Titre	Date de publication
NBN A 24-301	Produits sidérurgiques - Aciers pour béton armé - Barres, fils et treillis soudés - Généralités et prescriptions communes	1986
NBN A 24-302	Produits sidérurgiques - Aciers pour béton armé - Barres lisses et barres à nervures - Fils machine lisses et fils machine à nervures	1986
NBN A 24-303	Produits sidérurgiques - Aciers pour béton armé - Fils écrouis à froid lisses et fils écrouis à froid à nervures	1986
NBN A 24-303/A1	Produits sidérurgiques - Aciers pour béton armé - Fils écrouis à froid lisses et fils écrouis à froid à nervures	1990
NBN A 24-304	Produits sidérurgiques - Aciers pour béton armé - Treillis soudés	1986
NBN A 24-304/A1	Produits sidérurgiques - Aciers pour béton armé - Treillis soudés	1988
PTV 302	Aciers pour béton armé - Barres et fils machines à nervures	2015
PTV 303	Aciers pour béton armé - Fils écrouis à froid à nervures	2013
PTV 304	Aciers pour béton armé - Treillis soudés	2009
PTV 305	Aciers pour béton armé - Poutres treillis	2009
PTV 306	Aciers pour béton - Façonnage (dresser, couper, positionner, plier)	2010
PTV 307	Aciers pour béton armé - Barres à nervures - Profil alternatif	2009
PTV 308	Aciers pour béton armé - Armatures assemblées sous forme de panneaux plans	2009
PTV 309	Aciers pour béton armé - Assemblages mécaniques d'acier pour béton armé	2014
PTV 310	Aciers pour béton armé - barres et fils machine laminés à nervures et fils tréfilés à froid à nervures - Essai de traction après pliage dépliage	2010
PTV 311	Aciers de précontrainte Torons	2005
PTV 312	Aciers de précontrainte - Aciers galvanisés (Révision 0).	2001
PTV 314	Aciers de précontrainte Fils tréfilés	2005

### 1.8.1 NBN EN 206

L'EC2 suppose que le béton est conforme à cette norme NBN EN 206 (2014) pour sa spécification, performance, production et conformité.

Tant que l'annexe nationale pour cette norme n'est pas publiée, il y a lieu de se référer à la NBN EN 206-1 et à son annexe nationale la NBN B 15-001 (2012) et à la NBN EN 206 pour la partie béton autoplaçant.

### 1.8.2 NBN EN 10080<sup>13</sup> & Annexe C de la NBN EN 1992-1-1

Une limite d'élasticité caractéristique entre 400 MPa et 500 MPa est autorisée en Belgique. Il existe trois classes d'armatures, A, B et C, qui indiquent une ductilité croissante. La classe A ne convient pas lorsqu'une redistribution de 20 % a été supposée dans le calcul selon les expressions 5.10a et 5.10b en 5.5(4) de la NBN EN 1992-1-1&ANB.

**1.8.3 NBN EN 13670**

L'EC2 fait référence à la norme ENV 13670-1 pour les exigences d'exécution et de mise en œuvre. Depuis, cette norme a été convertie en une EN 13670 *Exécution des structures en béton*<sup>14</sup>.

**1.9 Glossaire de la terminologie Eurocode**

Terme	Définition
Principes	Articles qui sont des énoncés d'ordre général et des définitions, exigences et modèles analytiques pour lesquels aucune alternative n'est autorisée. Ils sont identifiés par le numéro du paragraphe suivi de la lettre P.
Règles d'Application	Règles généralement reconnues qui sont conformes aux principes et satisfont leurs exigences.
Paramètre déterminé au plan national (NDP)	Les Eurocodes peuvent être utilisés pour satisfaire les réglementations nationales en matière de construction, qui ne seront elles-mêmes pas harmonisées au niveau européen. Les NDP sont utilisés pour permettre à un pays d'établir ses propres niveaux de sécurité. D'autres paramètres (généralement influencés par le climat, la géographie et la géologie) sont mentionnés comme NDP en attente d'un choix national. Les NDP sont fixés dans l'Annexe Nationale.
Annexe Nationale (ANB)	Une Annexe Nationale accompagne chaque Eurocode et contient a) les valeurs des NDP, b) la décision nationale concernant le statut des Annexes Informatives et c) les références aux NCCI (voir définition plus loin)
Normative	Terme utilisé pour le texte des normes qui constitue les exigences de base. La conformité aux Eurocodes est généralement jugée par rapport aux exigences normatives.
Informative	Terme utilisé uniquement en rapport avec les annexes dont le but est d'informer plutôt que d'exiger.
NCCI	Note d'informations complémentaires non contradictoires. Références dans une Annexe Nationale comportant des informations ou indications complémentaires qui ne sont pas en contradiction avec l'Eurocode.
Valeur caractéristique	Valeur qui peut être déduite statistiquement avec une probabilité de ne pas être dépassée pendant une période de référence. La valeur correspond à un fractile spécifié pour une propriété particulière d'un matériau ou d'un produit. Les valeurs caractéristiques sont désignées par un indice 'k' (par exemple, $Q_k$ etc.). Il s'agit de la principale valeur représentative d'une action permettant de déduire d'autres valeurs représentatives.
Valeur représentative	Valeur utilisée pour la vérification d'un état-limite. Il peut s'agir de la valeur caractéristique ou d'une valeur d'accompagnement, par exemple de combinaison, fréquente ou quasi-permanente.
Valeurs de calcul	Font référence aux valeurs représentatives modifiées par les coefficients partiels. Elles sont désignées par l'indice 'd' (par exemple $f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c$ ; $Q_d = \gamma_Q Q_k$ ).

Action ( $F$ )	Ensemble de forces, déformations ou accélérations imposées à la structure.
Combinaison d'actions	Ensemble de valeurs de calcul permettant de vérifier la fiabilité structurale pour un état-limite sous l'effet simultané de différentes actions.
Action fixe	Action ayant une distribution et une position fixes sur la structure ou les éléments structuraux.
Action libre	Action qui peut avoir diverses distributions spatiales sur la structure.
Actions permanentes ( $G$ )	Actions qui ont de fortes chances de durer pendant toute la durée de vie de la structure et dont la variation dans le temps est d'ampleur négligeable (poids propre, par exemple).
Actions variables ( $Q$ )	Actions dont l'ampleur varie au fil du temps (charges dues au vent, par exemple).
Effet d'action ( $E$ )	Déformation ou effort interne généré par une action.
Action accidentelle ( $A$ )	Action, habituellement de courte durée mais de grandeur significative, qui a peu de chances d'intervenir sur une structure donnée au cours de la durée de vie de projet.
Action d'accompagnement	Action dans une combinaison et qui n'est pas l'action variable dominante.
Situation de projet transitoire	Situation de projet à considérer pendant une durée beaucoup plus courte que la durée d'utilisation de projet prévue de la structure.
Situation de projet durable	Situation de projet à considérer pendant une durée du même ordre que la durée d'utilisation de projet de la structure.
Situation de projet accidentelle	Situation de projet impliquant des conditions exceptionnelles au niveau de la structure.
État-limite de service irréversible	État-limite de service pour lequel certaines conséquences d'actions subsistent lorsque les actions ont disparu.
État-limite de service réversible	État-limite de service pour lequel aucune conséquence d'actions ne subsiste lorsque les actions disparaissent.
Exécution	Construction de l'ouvrage.

### 1.10 Références

- 1 NBN EN 1992, Eurocode 2 : *Calcul des structures en béton*. (4 parties).
- 2 NBN EN 1990, Eurocode : *Bases de calcul des structures*.
- 3 NBN EN 1991, Eurocode 1 : *Actions sur les structures*. (10 parties).
- 4 GULVANESEAN, H, CALGARO, J A & HOLICY, M T. *Designers' guide to EN 1990*. Thomas Telford, 2002.
- 5 NBN EN 1992-1-1, Eurocode 2 : *Calcul des structures en béton. Règles générales et règles pour les bâtiments*.
- 6 NBN EN 1992-1-2, Eurocode 2 : *Calcul des structures en béton. Calcul du comportement au feu*.
- 8 NBN EN 1992-2, Eurocode 2 : *Calcul des structures en béton. Ponts*.

- 9 NBN EN 1992-3, Eurocode 2 : *Calcul des structures en béton. Silos et réservoirs.*
- 10 NBN EN 1997, Eurocode 7 : *Calcul géotechnique. (2 parties).*
- 12 NBN EN 1998, Eurocode 8 : *Calcul des structures pour leur résistance aux séismes. (6 parties).*
- 13 NBN EN 10080 : *Acier pour l'armature du béton – Acier soudable pour béton armé – Généralités.*
- 14 NBN EN 13670 : *Exécution des structures en béton +*  
NBN B 15-400 *Exécution des structures en béton Annexe nationale à la*  
NBN EN 13670
- 15 NARAYANAN, R S & BROOKER, O. *How to design concrete structures using Eurocode 2: Introduction to Eurocodes (TCC/03/16).* The Concrete Centre, 2005.

**Références complémentaires pour les constructions préfabriquées**

- 1 NBN EN 13369 – *Règles communes pour les produits préfabriqués en béton +*  
NBN B 21-600 - *Règles communes pour les produits préfabriqués en béton -*  
*Complément national à la NBN EN 13369*

