

SOMMAIRE

1.	OBJET	3
2.	LA NORME EN 1990	5
2.1	Exigences de bases.....	5
2.2	Gestion de la fiabilité.....	6
2.3	Durée d'utilisation de projet.....	6
2.4	Durabilité	7
2.5	Gestion de la qualité.....	8
3.	VÉRIFICATION DES CONSTRUCTIONS SELON LA MÉTHODE DES COEFFICIENTS PARTIELS	9
3.1	Situations de projet.....	10
3.2	Notion d'état limite.....	10
3.3	Actions	13
3.4	Valeur de calcul des données géométriques	20
3.5	Effets des actions	21
3.6	Résistance des éléments structuraux	22
3.7	Vérification aux États Limites Ultimes.....	23
3.8	Vérification aux États Limites de Service.....	29
4.	EXEMPLES D'APPLICATION.....	31
4.1	Garde-corps/murs de séparation agissant comme barrières.....	32
4.2	Éléments de toitures.....	40
4.3	Éléments de planchers et balcons.....	49
4.4	Éléments verticaux sans actions géotechniques.....	57
4.5	Façades.....	68
4.6	Murs enterrés – Éléments de fondations	74
5.	RÉFÉRENCES	97
6.	ANNEXES	109
6.1	Poids propre des constructions	109
6.2	Charges d'exploitation	112

Catégorie de durée d'utilisation de projet	Durée indicative d'utilisation de projet (années)	Exemples
1	10	Structures provisoires ⁽¹⁾
2	25	Éléments structuraux remplaçables, par exemple poutres de roulement, appareils d'appui
3	25	Structures agricoles et similaires
4	50	Structures de bâtiments et autres structures courantes
5	100	Structures monumentales de bâtiments, ponts, et autres ouvrages de génie civil

⁽¹⁾ Les structures ou parties de structures qui peuvent être démontées afin d'être réutilisées ne doivent normalement pas être considérées comme provisoires.

Tableau 2.1 : Durées indicatives d'utilisation de projet (cf. le paragraphe 2.3 de l'EN 1990).

2.4 Durabilité

La structure doit être conçue de telle sorte que sa détérioration, pendant la durée d'utilisation du projet, n'abaisse pas ses performances en dessous de celles escomptées, compte tenu de l'environnement et du niveau de maintenance escompté. La figure 2.1 illustre cette exigence de durabilité.

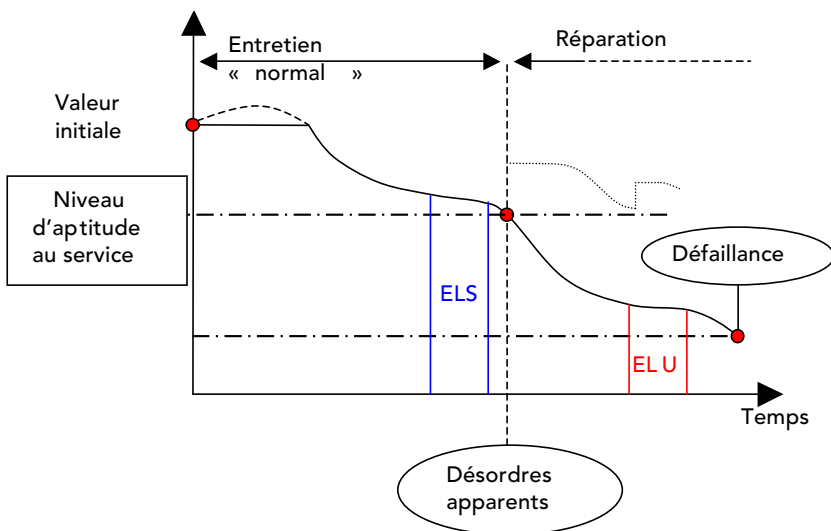


Figure 2.1 : Évolution temporelle des performances d'un bâtiment (cf. le paragraphe 2.4 de l'EN 1990).

4.1.2 ELU – Format des combinaisons d’actions pour situations de projet durables ou transitoires (combinaisons fondamentales)

4.1.2.1 ELU – Combinaisons pour les vérifications EQU ou EQU/STR

Dans le cas de garde-corps ou d’éléments similaires, il n’y a généralement pas d’état limite d’équilibre statique « pur » (n’incluant pas la résistance structurale d’un élément) à satisfaire. En revanche, une vérification de l’équilibre statique incluant la résistance d’éléments structuraux EQU/STR (fixations en pieds par exemple) est nécessaire.

On effectue alors deux vérifications séparées pour les éléments de fixation avec la combinaison présentée au paragraphe 4.1.2.2 ci-après (combinaison STR) et avec la combinaison EQU suivante :

q_k	F_w	T
1,5	$1,5 \times \psi_{0,vent}$	$1,5 \times \psi_{0,temp}$
$1,5 \times \psi_{0,catégorie}$	1,5	$1,5 \times \psi_{0,temp}$
$1,5 \times \psi_{0,catégorie}$	$1,5 \times \psi_{0,vent}$	1,5

Une vérification combinée peut être définie dans le projet individuel en remplacement des deux vérifications précédentes. On effectue dans ce cas une vérification avec la combinaison suivante :

q_k	F_w	T
1,5	$1,5 \times \psi_{0,vent}$	$1,5 \times \psi_{0,temp}$
$1,5 \times \psi_{0,catégorie}$	1,5	$1,5 \times \psi_{0,temp}$
$1,5 \times \psi_{0,catégorie}$	$1,5 \times \psi_{0,vent}$	1,5

On doit de plus s’assurer que le remplacement des coefficients $\gamma_{Gj,sup} = 1,35$ et $\gamma_{Gj,inf} = 1,15$ par $\gamma_{Gj,sup} = \gamma_{Gj,inf} = 1$ n’entraîne pas un effet plus défavorable. Si tel est le cas, la vérification combinée ne doit pas être utilisée.

4.1.2.2 ELU – Combinaisons pour les vérifications STR

Cet état limite correspond à la rupture d’éléments structuraux.

La combinaison fondamentale est la suivante :

q_k	F_w	T
1,5	$1,5 \times \psi_{0,vent}$	$1,5 \times \psi_{0,temp}$
$1,5 \times \psi_{0,catégorie}$	1,5	$1,5 \times \psi_{0,temp}$
$1,5 \times \psi_{0,catégorie}$	$1,5 \times \psi_{0,vent}$	1,5

■ Combinaisons fondamentales – Vérifications ELU STR

N°	Travées chargées (a)	Travées déchargées (b)	Exemples
(1)	$1,35 G_{k,1} + 1,5 q_k$	$1,35 G_{k,1}$	Ces combinaisons peuvent être incluses dans (7) et (8) avec $F_w = 0$.
(2)	$1,0 G_{k,1} + 1,5 q_k$	$1,0 G_{k,1}$	
(3)	$1,35 G_{k,1} + 1,5 Q_k$	$1,35 G_{k,1}$	Vérifications STR locales (poinçonnement ou flexion locale...).
(4)	$1,0 G_{k,1} + 1,5 Q_k$	$1,0 G_{k,1}$	
(5)	$1,35 G_{k,1} + 1,5 q_k + 1,5 \psi_o S$	$1,35 G_{k,1} + 1,5 \psi_o S$	(a) (a) (a) Δ Δ Δ
(6)	$1,0 G_{k,1} + 1,5 q_k + 1,5 \psi_o S$	$1,0 G_{k,1} + 1,5 \psi_o S$	(b) (b) (b) Δ Δ Δ
(7)	$1,35 G_{k,1} + 1,5 q_k + 1,5 \psi_o F_w$	$1,35 G_{k,1} + 1,5 \psi_o F_w$	(a) (a) (b) Δ Δ Δ
(8)	$1,0 G_{k,1} + 1,5 q_k + 1,5 \psi_o F_w$	$1,0 G_{k,1} + 1,5 \psi_o F_w$	(b) (a) (a) Δ Δ Δ
(9)	$1,35 G_{k,1} + 1,5 S + 1,5 \psi_o q_k$	$1,35 G_{k,1} + 1,5 S$	(a) (b) (a) Δ Δ Δ
(10)	$1,0 G_{k,1} + 1,5 S + 1,5 \psi_o q_k$	$1,0 G_{k,1} + 1,5 S$	Ex : moment négatif max sur le deuxième appui... (b) (a) (a) Δ Δ Δ
(11)	$1,35 G_{k,1} + 1,5 F_w + 1,5 \psi_o q_k$	$1,35 G_{k,1} + 1,5 F_w$	(a) (b) (a) Δ Δ Δ
			Ex : moment min en travée centrale et/ou moment positif max en première travée... (b) (a) (b) Δ Δ Δ
(12)	$1,0 G_{k,1} + 1,5 F_w + 1,5 \psi_o q_k$	$1,0 G_{k,1} + 1,5 F_w$	Ex : moment positif max en travée centrale... (b) (b) (a) Δ Δ Δ
			Ex : longueur des armatures en chapeaux du côté de la travée.

4.3.5.2 ELU – Combinaisons d'actions pour situations accidentelles

■ Action accidentelle dominante A_d liée à la neige

N°	Travées chargées (a)	Travées déchargées (b)
(1)	$G_{k,1} + A_d + \psi_2 q_k$	$G_{k,1} + A_d$
(2)	$G_{k,1} + A_d + \psi_2 q_k + \psi_2 F_w$	$G_{k,1} + A_d + \psi_2 F_w$

6.1.2 Tableaux des valeurs nominales des poids volumiques des matériaux

Matériaux	Poids volumique γ [kN/m ³]
Béton (cf. l'EN 206 [20])	
Béton léger	
Classe de masse volumique LC 1,0	9,0 à 10,0 ^{1) 2)}
Classe de masse volumique LC 1,2	10,0 à 12,0 ^{1) 2)}
Classe de masse volumique LC 1,4	12,0 à 14,0 ^{1) 2)}
Classe de masse volumique LC 1,6	14,0 à 16,0 ^{1) 2)}
Classe de masse volumique LC 1,8	16,0 à 18,0 ^{1) 2)}
Classe de masse volumique LC 2,0	18,0 à 20,0 ^{1) 2)}
Béton de poids normal	24,0 ^{1) 2)}
Béton lourd	> ^{1) 2)}
Mortier	
Mortier de ciment	19,0 à 23,0
Mortier de plâtre	12,0 à 18,0
Mortier de chaux et de ciment	18,0 à 20,0
Mortier de chaux	12,0 à 18,0
1) Augmenter de 1 kN/m ³ dans le cas d'un taux d'armatures de béton armé ou de béton précontraint normal.	
2) Augmenter de 1 kN/m ³ dans le cas de béton non durci.	

Tableau 6.1 : Matériaux de construction – Béton et mortier.

Matériaux	Poids volumique γ [kN/m ³]
Éléments de maçonnerie	
Éléments en terre crue	Voir NF EN 771-1 [21]
Éléments en silicate de calcium	Voir NF EN 771-2 [22]
Éléments en béton de granulats	Voir NF EN 771-3 [23]
Éléments en béton cellulaire autoclavé	Voir NF EN 771-4 [24]
Éléments en pierre reconstituée	Voir NF EN 771-5 [25]
Pavés de verre creux	Voir NF EN 1051-1 & NF EN 1051-2 [26]
	21,0
Éléments en terre cuite	
Pierres naturelles, cf. le NF EN 771-6 [27]	
Granite, syénite, porphyre	27,0 à 30,0
Basalte, diorite, gabbro	27,0 à 31,0
Tachylite	26,0
Lave basaltique	24,0
Grauwacke, grès	21,0 à 27,0
Calcaire dense	20,0 à 29,0
Autres calcaires	20,0
Tuff volcanique	20,0
Gneiss	30,0
Ardoise	28,0

Tableau 6.2 : Matériaux de construction – Maçonnerie.