Maîtrise de la fissuration structurelle des ouvrages en béton armé

Janvier 2020

La norme de dimensionnement des structures en béton est la norme NF EN 1992-1-1 (Eurocode 2 calcul des structures en béton Partie 1-1 Règles générales et Règles pour les bâtiments-Octobre 2005 complétée par son Annexe Nationale -Mars 2007 et l'amendement A1-Février 2015).

Principes des base valeur maximale d'ouverture des fissures quantité minimale d'armature

Cette norme s'applique au calcul des bâtiments et des ouvrages de génie civil en béton non armé, en béton armé ou en béton précontraint. Les recommandations pour maitriser la fissuration des ouvrages en béton sont décrites dans le chapitre 7 (Etats limites de service) au sein de l'article 7.3. (Maitrise de la fissuration). Un enrobage convenable n'est pas la seule condition pour assurer la protection des armatures contre la corrosion. Il faut aussi limiter la fissuration du béton. Pour limiter la fissuration, il convient de prévoir des armatures de section suffisante afin que leurs contraintes ne dépassent pas les valeurs convenables en fonction des conditions d'exposition et de la destination de l'ouvrage. La vérification a pour objet de s'assurer que l'ouverture maximale calculée des fissures n'excède pas une limite, fonction en particulier de la classe d'exposition de la partie d'ouvrage concernée.

Principes de base

La norme EUROCODE 2 précise 5 principes de base :

- « La fissuration doit être limitée de telle sorte qu'elle ne porte pas préjudice au bon fonctionnement ou à la durabilité de la structure ou encore qu'elle ne rende pas son aspect inacceptable »
- « La fissuration est normale dans les structures en béton armé soumises à des sollicitations de flexion, d'effort tranchant, de torsion ou de traction résultant, soit d'un chargement direct, soit de déformations générées ou imposées ».
- « Les fissures peuvent également avoir d'autres causes telles que le retrait plastique ou des réactions chimiques expansives internes au béton durci ».
- « Les fissures peuvent être admises sans que l'on cherche à en limiter l'ouverture sous réserve qu'elles ne soient pas préjudiciables au fonctionnement de la structure ».
- « Il convient de définir une valeur limite (W_{max}) de l'ouverture calculée des fissures en tenant compte de la nature et du fonctionnement envisagés de la structure ».

Valeur maximale d'ouverture des fissures

L'Eurocode 2 préconise des valeurs recommandées de la valeur limite W_{max} à respecter en fonction du type de béton et des classes d'exposition (tableau 7.1N)

Tableau 7.1N : Valeurs recommandées de W_{max} (mm)

Classe d'exposition	Eléments en béton armé et éléments en béton précontraint à armatures non adhérentes	Eléments en béton précontraint à armatures adhérentes
	Combinaison quasi-permanente des charges	Combinaison permanente des charges
XO, XC1	0,4	0.2
XC2, XC3, XC4	0,3	0.2
XD1, XD2, XD3, XS1, XS2, XS3		Décompression

Note 1 : Pour les classes d'exposition X0 et XC1, l'ouverture des fissures n'a pas d'incidence sur la durabilité et cette limite est fixée pour donner un aspect dans l'ensemble acceptable. En l'absence de conditions sur l'aspect, cette limite peut être traitée de manière moins stricte.

Note 2 : Pour ces classes d'exposition, en outre, il convient de vérifier la décompression sous la combinaison quasi-permanente des charges.

L'Annexe Nationale de la norme NF EN 1992-1-1 précise les valeurs recommandées de W_{max} pour le calcul des ouvrages en France

Tableau 7.1 NF : Valeurs recommandées de W_{max} (mm)

Classe d'exposition	Eléments en béton armé et éléments en béton précontraint sans armatures adhérentes	Eléments en béton précontraint avec armatures adhérentes
	Combinaison quasi-permanente des charges	Combinaison permanente des charges
X0, XC1	0,40	0,2
XC2, XC3, XC4	0,30	0,2
XD1, XD2, XS1, XS2, XS3, XD3	0,20	Décompression
XA1, XA2, XA3	A fixer dans les Documents Particuliers du Marché (DPM)	

Quantité minimale d'armatures

Une quantité minimale d'armature est nécessaire pour maitriser la fissuration dans les zones ou peuvent apparaitre des contraintes de traction dans le béton. L'article 7.3.2. de l'Eurocode 2 précise les règles de détermination de la section minimale d'armatures de béton armé dans les zones tendues. L'article 7.3.3. spécifie des diamètres maximaux et des espacements maximaux des armatures pour maitriser la fissuration en fonction de la valeur de l'ouverture de la fissure et des contraintes de l'acier.

Le calcul de l'ouverture des fissures est expliqué dans l'article 7.3.4. La limitation de l'ouverture des fissures est obtenue en prévoyant un pourcentage minimal d'armatures passives et en limitant les distances entre les barres et leurs diamètres.

Une quantité minimale d'armature ($A_{s,min}$) est nécessaire pour maîtriser la fissuration dans les zones soumises à des contraintes de traction. Le diamètre maximal des armatures et leur espacement maximal sont déterminés en fonction de la valeur de l'ouverture de la fissure et de la contrainte de traction dans les armatures.

Nota : par exemple, pour une ouverture de fissure de 0,3 mm, pour une contrainte de traction dans les armatures de 360 MPa, le diamètre minimal et les espacements maximaux seront respectivement 8 mm et 50 mm.

Auteur

Patrick Guiraud

Retrouvez toutes nos publications sur les ciments et bétons sur infociments.fr

Consultez les derniers projets publiés
Accédez à toutes nos archives
Abonnez-vous et gérez vos préférences
Soumettez votre projet

Article imprimé le 26/11/2026 © infociments.fr