



Exigences d'armature minimale des murs de blocs de béton

La maçonnerie de blocs est utilisée de façon fréquente comme mur de support pour les placages extérieurs en brique, comme remplissage entre les éléments porteurs d'une structure de béton ou d'acier, comme mur coupe feu ou tout simplement pour faire des cloisons ou pour fermer des cages d'escaliers ou d'ascenseurs.

Le but de ce maçonnerie-info est de diriger les concepteurs au travers des diverses exigences du CNB 95 et des normes relatives à la maçonnerie afin de les sensibiliser à la nécessité de renforcer les murs de maçonnerie au moyen d'armature et cela dans la plupart des cas.

1.0 Selon la partie 9 du CNB 1995:

Dans le cas des bâtiments régis par la partie 9 du CNB, c'est-à-dire les bâtiments d'au plus 3 étages et d'au plus 600 m², le **tableau 1** indique quelles sont les exigences d'armature de la maçonnerie en fonction du nombre d'étages et de la sismicité de l'endroit où la structure sera érigée. Les cases ombragées indiquent qu'il n'y a aucune clause spécifique du CNB quant à l'armature de la maçonnerie qu'elle soit porteuse ou non. Pour ces cas, l'IMQ recommande au concepteur de s'inspirer des exigences du tableau 2.

Lorsque les éléments porteurs doivent être armés, les clauses 9.20.1.2.1 et 9.20.1.2.2 indiquent que l'armature doit être conforme à la sous section 9.20.15 à savoir:

Section d'armature: $A_s = 0,002 A_g$ (mm²/m)

A_g représentant la section brute du mur.

Disposition de l'armature:

	Horizontale	Verticale
Option 1	1/3	2/3
Option 2	2/3	1/3

Exemple: Mur de bloc creux de 200 mm

$$A_s = 0,002 \times 190 \times 1000 = 380 \text{ mm}^2/\text{m}$$

* A_{sv} = 250 mm²/m donc: 15M @ 800 mm c/c

A_{sh} = 130 mm²/m donc armature en échelle ou en treillis @ tous les 1 ou 2 rangs en fonction des diverses options des manufacturiers.

* Il est toujours plus facile de placer la plus forte section d'armature verticalement.

2.0 Selon la partie 4 du CNB 1995:

Dans le cas de tous les autres bâtiments, la partie 4 du CNB renvoie le concepteur à la norme CSA S304.1-94 qui, elle, définit les critères d'armature des murs que l'on peut voir au **tableau 2**.

Il est bien important pour le concepteur de noter que les exigences qui suivent concernent l'armature sismique minimum requise par la norme CSA S304.1-94 et qu'il faut, dans tous les cas, procéder à l'analyse et aux calculs complets afin de déterminer si l'armature nécessaire est supérieure ou non au minimum.

2.1 Murs porteurs: zones 2 et plus:

Les critères d'armature sont les suivants:

$$A_v = 0,002 A_g \alpha \text{ et}$$

$$A_h = 0,002 A_g (1 - \alpha)$$

A_v = section d'armature verticale (mm²/m)

A_h = section d'armature horizontale (mm²/m)

α = facteur de distribution compris entre 1/3 et 2/3 selon le concepteur.

Espacement maximum: 6 fois l'épaisseur du mur ou 1,2 m. Au moins 1 barre 15 M autour de chaque pan de maçonnerie et autour de toute ouverture supérieure à 1m en hauteur ou largeur.

2.2 Murs non porteurs: zones 4 et plus:

L'armature doit être disposée dans les deux directions selon les critères suivants:

$$A_v = 0,001 A_g \alpha \text{ et}$$

$$A_h = 0,001 A_g (1 - \alpha)$$

α = facteur de distribution compris entre 0,33 et 0,67 selon le concepteur.

Espacements maximum:

400 mm pour l'armature horizontale

1200 mm pour l'armature verticale

2.3 Murs non porteurs: zones 2 et 3:

Critère d'armature: $A_s = 0,0005 A_g$ (mm²/m)

L'armature pourrait être placée dans une ou plusieurs directions. Si elle est située dans une seule direction, elle doit être continue entre les supports latéraux et positionnée de façon adéquate pour que le mur résiste aux charges latérales i.e.: si un mur comporte des appuis latéraux horizontaux, l'armature devra être placée verticalement; placée horizontalement elle ne serait d'aucune utilité pour reprendre les charges latérales.

2.4 Murs porteurs ou non porteurs: zones 0 et 1:

La clause 6.2.1 de la norme S304.1 permet la conception de bâtiments en maçonnerie non armée avec toutefois de l'armature locale comme aux ouvertures par exemple.

A titre indicatif, les localités situées dans ces zones sont peu nombreuses au Québec à savoir: Inukjuak, Kuujuarapik et Shefferville pour la zone 0 et Gagnon, Gaspé, Harrington-Harbour, Havre St-Pierre, Kuujuaq, Nitchecon, Percé et Povungnituk pour la zone 1.

En conclusion, pour toute construction en maçonnerie dans les zones sismiques 2 et plus, c'est-à-dire presque partout sur le territoire du Québec, il doit y avoir de l'armature dans:

- les murs de maçonnerie porteurs ou résistant aux charges latérales,
- les murs de maçonnerie autour des cages d'escaliers et d'ascenseurs ou utilisés comme murs de support des parements extérieurs,
- les cloisons de maçonnerie, à l'exception de celles supportées latéralement à leur sommet, ayant moins de 3m de haut et dont la masse n'excède pas 200 kg/m² (voir manuel de l'AMMB).

Tableau 1. Exigences d'armature minimale pour les petits bâtiments

CRITÈRES DE CONCEPTION		ZONES SISMIQUES (VITESSE OU ACCÉLÉRATION)				
		0	1	2	3	4 et +
Selon la partie 9 du CNB 95 (petits bâtiments)	1 étage					
	2 étages					EPMA 9.20.1.2.1
	3 étages			EPMA 9.20.1.2.2		

Tableau 2. Exigences d'armature minimale pour les autres bâtiments

CRITÈRES DE CONCEPTION		ZONES SISMIQUES (VITESSE OU ACCÉLÉRATION)				
		0	1	2	3	4 et +
Selon la partie 4 du CNB 95 (pour tous les autres bâtiments)		MNA S304.1-94 6.2.1		ENPMA* S304.1-94 5.2.2.4	ENPMA* S304.1-94 5.2.2.3	
				EPMA S304.1-94 5.2.2.2		

*A l'exception des cloisons supportées latéralement à leur sommet et dont la masse ne dépasse pas 200 kg/m² et la hauteur 3 m.

EPMA Élément Porteur en Maçonnerie Armée.
ENPMA Élément Non Porteur en Maçonnerie Armée
MNA Maçonnerie Non Armée