



TOLÉRANCES CONCERNANT LES TRAVAUX DE MAÇONNERIE

Introduction

Le présent bulletin a pour objet les tolérances admises en matière de travaux de maçonnerie. Il se divise en trois parties :

- les tolérances concernant les éléments de maçonnerie;
- les tolérances concernant la structure des bâtiments lorsqu'elle rencontre des ouvrages de maçonnerie;
- les tolérances concernant les ouvrages de maçonnerie.

On peut définir la tolérance comme « la limite de l'écart admis entre les caractéristiques réelles d'un produit et les caractéristiques prévues » (Robert).

Des normes CSA indiquent quelles sont les caractéristiques des éléments et des ouvrages auxquelles des tolérances s'appliquent.

1. Tolérances concernant les éléments de maçonnerie

1.1 Généralités

Les tolérances concernant les principaux éléments de maçonnerie (brique d'argile, brique de béton, bloc de béton) sont régies par trois normes CSA (voir la bibliographie). Ces tolérances portent sur les dimensions et, dans le cas de la brique d'argile, sur les déformations et les épaufrures, des éléments. Voir les tableaux 1, 2 et 3.

Ces tolérances ont pour effet de limiter les imperfections des éléments livrés au chantier, ce qui permet à l'entrepreneur en maçonnerie d'exécuter un ouvrage ayant une meilleure apparence et une meilleure qualité générale.

Des contrôles doivent en assurer le respect. Notamment :

- l'architecte doit, dans son devis, exiger que l'entrepreneur général lui fournisse un certificat du fabricant attestant que les éléments de maçonnerie sont conformes à la norme;
- l'entrepreneur en maçonnerie doit refuser les éléments qui outrepassent les limites fixées par les tolérances.

1.2 Autres caractéristiques

Les normes (ou surtout le devis de l'architecte) imposent des restrictions à certaines caractéristiques des éléments, comme la teneur en eau au moment de la livraison, la variation de la couleur et l'état de la surface. Ces restrictions peuvent donner lieu à des rejets. Voir les normes CSA mentionnées ci-dessus.

Par ailleurs, il va de soi que les propriétés physiques des éléments, comme la résistance à la compression et l'absorptivité initiale, doivent satisfaire aux exigences de la norme pertinente.

2. Tolérances concernant la structure des bâtiments

2.1 Généralités

À moins qu'il ne s'agisse d'une maçonnerie porteuse, l'ouvrage de maçonnerie vient se greffer à une structure préexistante. Celle-ci doit donc respecter certaines tolérances (de dimensions, de verticalité, de rectilignité, etc.), si l'on veut que l'ouvrage de maçonnerie qui l'enveloppe, c'est-à-dire l'ouvrage fini, puisse respecter celles que lui impose la norme CSA-A371, section 5.3, « Tolérances de mise en œuvre ».

Tableau 1
Tolérances pour la brique d'argile d'une longueur maximale de 203 mm

	<i>Dimension considérée</i>			
	<i>0 – 76 mm</i>	<i>76 – 102 mm</i>	<i>102 – 152 mm</i>	<i>152 – 203 mm</i>
Tolérance dimensionnelle applicable	± 2,38 mm	± 3,18 mm	± 4,76 mm	± 6,35 mm

Notes

1. Ces tolérances sont celles de la norme A82.1.
2. Elles s'appliquent à la brique d'argile de type FBS (le seul type qui soit couramment vendu au Québec).
3. Pour les dimensions supérieures à 203 mm, de même que pour les tolérances applicables au type FBX, voir le tableau 4 de la norme.
4. Déformation admissible : pour une brique dont la plus grande dimension de la face est de 203 mm, la tolérance de déformation (ou de gauchissement) est de 2,38 mm.
5. Pour ce qui est des épaufrures admissibles, voir le tableau 3 de la norme.

Tableau 2
Tolérances dimensionnelles pour la brique de béton

<i>Largeur</i>	<i>Hauteur</i>	<i>Longueur</i>
± 2 mm	± 2 mm	± 4 mm

Notes

Ces tolérances sont celles de la norme A165.2.

Tableau 3
Tolérances dimensionnelles pour le bloc de béton

<i>Largeur</i>	<i>Hauteur</i>	<i>Longueur</i>
± 2 mm	± 3 mm	± 3 mm

Notes

1. Ces tolérances sont celles de la norme A165.1.
2. Elles s'appliquent aux blocs de dimensions normalisées.

2.1.1. Contrôle des dimensions. Il serait avantageux, d'une façon générale, que le devis du projet (chapitre sur la structure de béton ou d'acier) demande qu'un arpenteur-géomètre mesure la structure avant le début des travaux de maçonnerie et fournisse un rapport écrit à ce sujet.

2.1.2. Rejets possibles. Si les dimensions mesurées s'écartent des tolérances permises et que, après discussion, des compromis ou des ajustements ne sont pas possibles, l'architecte doit, avec l'assentiment de l'ingénieur en structure, refuser l'ouvrage de structure. Si le client n'a pas retenu les services d'un architecte pour la surveillance des travaux, l'entrepreneur en maçonnerie doit examiner la structure et décider s'il accepte les conditions existantes avant de commencer son travail.

2.1.3. Dégagements sous les poutres et planchers. L'architecte et l'ingénieur doivent coordonner leurs détails de construction pour éviter que les poutres et les planchers, en raison du fléchissement élastique et du fluage, n'en viennent à reposer sur des arrièremurs et cloisons de maçonnerie non prévus comme porteurs. Dans le cas des structures de béton coulé en place, voir à cet égard la clause 10.4, « Horizontalité et planéité », de la norme A23.1. Mais quelle que soit la structure, il doit subsister, une fois que toutes les flexions ont eu lieu, un espace libre d'au moins 13 mm au sommet de la maçonnerie. Voir à ce sujet le bulletin Maçonnerie-Info no 18, *Fixation d'un mur de blocs de béton à une structure de béton ou d'acier*.

2.2 Particularités des structures d'acier

Les poutres et poteaux d'acier sont normalement préparés en usine. D'autre part, les tolérances concernant les dimensions, la verticalité, etc. des structures d'acier sont relativement sévères. Il en résulte que ces structures ne sont pas celles qui sont les plus susceptibles de créer des problèmes de tolérance importants à l'entrepreneur en maçonnerie. Voir la norme CSA-S16.1, sous-section 30.7; voir notamment l'article 30.7.2, « Aplomb des poteaux ».

2.3 Particularités des structures de béton coulé en place

La norme CSA-A23.1, section 10, impose aux structures de béton coulé en place un ensemble de tolérances.

Au paragraphe 10.5.1.1 de cette norme, on peut lire que « si un revêtement de maçonnerie doit être ajouté à la structure, les tolérances doivent être coordonnées avec les tolérances de maçonnerie exigées dans la norme CSA-A371 ».

À cet égard, la question du plan vertical contenant la face extérieure de la structure de béton (article 10.3 de la norme) intéresse particulièrement la maçonnerie. En effet, toute déviation de la face du béton par rapport à ce plan vertical se répercute sur le vide de mur qui se trouve derrière le parement de maçonnerie, et qui ne doit être ni trop large, ni surtout trop étroit.

Or, l'article 10.3 limite à 1 : 400 l'écart admissible de verticalité de la face de la structure, avec un total de 40 mm pour la hauteur totale de l'ouvrage. Pour une hauteur de 3 m (un étage), la norme permet donc un écart de 7,5 mm. Par ailleurs, selon la note 2 de l'article 5.13.3.1 de A371, la largeur du vide de mur, une fois le mur construit, doit être d'au moins 25 mm (et d'au moins 40 mm si les intempéries sont importantes). La structure de béton doit donc, comme on l'a vu ci-dessus, coordonner sa tolérance avec les exigences de la maçonnerie, de façon à ne pas réduire indûment la largeur du vide.

2.4 Structure des petits bâtiments régis par la partie 9 du Code

Il n'existe pas de tolérances écrites propres à la structure des petits bâtiments en bois au sens de la partie 9 du Code national du bâtiment. Par ailleurs, il n'est pas coutumier, dans ce genre de bâtiment, de poser des cornières d'étage (la maçonnerie repose entièrement sur le mur de fondation). Le maçon ne peut donc pas rajuster son travail à chaque étage, advenant le manque de verticalité ou de rectilignité de la structure. Il y a lieu pour l'architecte et l'entrepreneur en maçonnerie de refuser toute structure qui serait suffisamment irrégulière pour empêcher l'exécution d'un travail acceptable.

3. Tolérances concernant les ouvrages de maçonnerie

3.1 Appréciation visuelle

Avant de traiter des tolérances proprement dites, il serait utile de signaler l'existence d'un passage de la norme A371 qui introduit un élément discrétionnaire

dans l'appréciation d'une maçonnerie. Il s'agit de la note 3 de la section 5.17, qui se lit comme suit : « 3. Les irrégularités dans les joints de mortier ne devraient pas être visibles à une distance d'au moins 6 m. »

Il est toutefois difficile de préciser quelle utilisation on peut, dans la pratique, faire de cette note. (On peut rappeler par ailleurs que les notes d'une norme CSA sont de simples informations et n'ont pas de caractère impératif.)

Dans les circonstances, il est de l'avis de l'IMQ que non seulement les irrégularités (dimensionnelles ou autres) des joints de mortier ne doivent pas être visibles à une distance de 6 m, mais que les caractéristiques telles que la couleur ou la forme des joints, l'uniformité de la répartition de la couleur des éléments de maçonnerie, la concordance de la face des éléments avec le plan du mur, etc., doivent être telles que l'ouvrage terminé constitue un ensemble uniforme et équilibré.

3.2 Tolérances proprement dites

3.2.1. Généralités. Les tolérances concernant les ouvrages de maçonnerie sont énoncées à la section 5.3 de la norme A371, et plus particulièrement à la sous-section 5.3.2, « Tolérances normales », elle-même constituée de cinq articles (5.3.2.1. à 5.3.2.5.). Elles s'appliquent aux joints de mortier, aux surfaces et aux arêtes des ouvrages.

La norme suppose que le bâtiment est essentiellement constitué de droites, d'arêtes et de surfaces verticales et horizontales et s'inscrit dans une grille orthogonale tridimensionnelle. La position des droites, arêtes et surfaces de l'ouvrage réel doit, idéalement, être identique à leur position théorique par rapport à la grille.

Les tolérances qui font l'objet des cinq articles de la sous-section 5.3.2 peuvent, selon l'IMQ, se subdiviser en deux catégories : les trois premières peuvent être considérées comme des tolérances de base, et les deux dernières comme des tolérances complémentaires.

3.2.2. Tolérances de base. Les trois tolérances de base se rapportent aux trois dimensions de l'espace, et plus précisément aux trois plans de référence auxquels, comme on vient de le voir, on peut rattacher l'ouvrage à construire :

- un plan vertical frontal (article 5.3.2.1 de la norme, « Alignement vertical ») ;
- un plan vertical perpendiculaire à ce plan frontal (5.3.2.2, « Alignement latéral ») ;
- un plan horizontal (5.3.2.3, « Alignement horizontal »).

Chacun de ces trois plans de référence comporte une « enveloppe » de tolérance, à l'intérieur de laquelle les arêtes et surfaces de l'ouvrage doivent demeurer pour respecter la norme.

Dans le cas du plan vertical frontal de référence (article 5.3.2.1), l'enveloppe de tolérance est de ± 20 mm. L'article stipule également que la position des joints verticaux doit respecter une enveloppe de ± 13 mm par rapport à leur axe théorique.

Dans le cas du plan vertical perpendiculaire (article 5.3.2.2), l'enveloppe est de ± 13 mm.

Dans le cas du plan horizontal (article 5.3.2.3), l'enveloppe positionnelle est la suivante :

- Sommet apparent d'un mur porteur : ± 13 mm
- Sommet apparent d'un mur non porteur: ± 13 mm
- Sommet non apparent d'un mur porteur: ± 13 mm
- Sommet non apparent d'un mur non porteur : ± 20 mm
- Joints horizontaux apparents : ± 13 mm
- Joints horizontaux non apparents : ± 25 mm*

* Il est toutefois important de signaler que la norme n'est pas claire en ce qui concerne cette tolérance de position de ± 25 mm et que l'interprétation qui est faite ici de cet article est celle de l'IMQ.

3.2.3. Tolérances complémentaires. Les articles 5.3.2.4 et 5.3.2.5 de la norme complètent la sous-section sur les tolérances.

Selon l'article 5.3.2.4, « Dimensions en coupe », l'épaisseur totale d'un mur à parois multiples (et « autres éléments ») en maçonnerie est sujette à une tolérance de -6 mm et $+13$ mm.

Par ailleurs, une tolérance de ± 3 mm s'applique à l'épaisseur des joints, tant horizontaux que verticaux.

L'article 5.3.2.5, « Alignement relatif », a pour objet tous les bombements, obliquités, inclinaisons, sinuosités, etc. susceptibles de se

produire à l'intérieur des enveloppes positionnelles de tolérance mentionnées ci-dessus. Plus précisément, il porte sur :

- toutes les droites et arêtes qui s'écartent de leur position ou configuration théorique en étant inclinées ou sinueuses;
- toutes les surfaces qui s'écartent de leur configuration théorique en étant obliques, gauches ou bombées ;
- tous les joints de mortier, tant verticaux qu'horizontaux, qui s'écartent de leur axe vertical ou horizontal théorique en suivant une ligne inclinée ou sinueuse.

Ces inclinaisons, sinuosités et autres défauts similaires ne doivent pas, sur toute longueur de 3 m, être supérieurs à 6 mm.

4. Références bibliographiques

Association canadienne de normalisation (CSA)

- *Béton – Constituants et exécution des travaux* (norme CSA- A23.1-94);

- *Briques d'argile* (norme CSA-A82.1-M87 (R1992));
- *Éléments de maçonnerie en béton* (norme CSA-A165.1-94);
- *Briques en béton* (norme CSA-A165.2-94);
- *Maçonnerie des bâtiments* (norme CSA-A371-94);
- *Règles de calcul aux états limites des charpentes d'acier* (norme CSA-S16.1-94).

Institut de la maçonnerie du Québec (IMQ).
Bulletins Maçonnerie-Info

- *Parement de brique : détail à la cornière d'étage*. N° 3r, juin 1995.
- *L'épaisseur des joints de mortier*. N° 13, janvier 1993.
- *Fixation d'un mur de blocs de béton à une structure de béton ou d'acier*. N° 18, août 1996.

Institut de la maçonnerie du Québec. Série
« Devis modèles »

- *Devis pour le parement de brique d'une maison*. N° D-1, mai 1996.
- *Devis de maçonnerie pour un triplex jumelé*. N° D-2, mai 1996.