



TERRE CUITE ET CONSTRUCTION

3/2015



La brique ... ce petit plus !

TECHNIQUE

Adhérence : synergie entre briques et mortier

Les caractéristiques d'une maçonnerie sont déterminées par les caractéristiques des matériaux utilisés, par la compatibilité entre ces matériaux et par la mise en œuvre de la maçonnerie.

La **performance d'adhérence** est une caractéristique qui reflète « l'adhérence » entre briques et mortier et est donc à considérer comme une caractéristique de la maçonnerie. Lorsqu'on parle d'adhérence, on utilise différentes terminologies.

Dans les normes de produits des matériaux « brique » et « mortier » pris individuellement, on retrouve des propriétés telles que « l'**adhérence initiale au cisaillement** » et la « **performance d'adhérence** ». Selon les normes de produits, on peut utiliser des valeurs tabulées ou des méthodes d'essais pour déterminer cette caractéristique.

La norme de calcul de la maçonnerie EN 1996-1-1 (EC6) « Calcul des ouvrages en maçonnerie - Règles communes pour ouvrages en maçonnerie armée et non armée » précise que l'adhérence entre le mortier et les briques doit être adaptée à l'application envisagée et fait remarquer que l'adhérence dépend du type de mortier et des briques sur lesquelles on pose ce mortier. On cite des caractéristiques de la maçonnerie telles que « la **résistance**

initiale au cisaillement » et la « **résistance à la flexion** ».

La norme de calcul fournit également des valeurs tabulées pour ces caractéristiques.

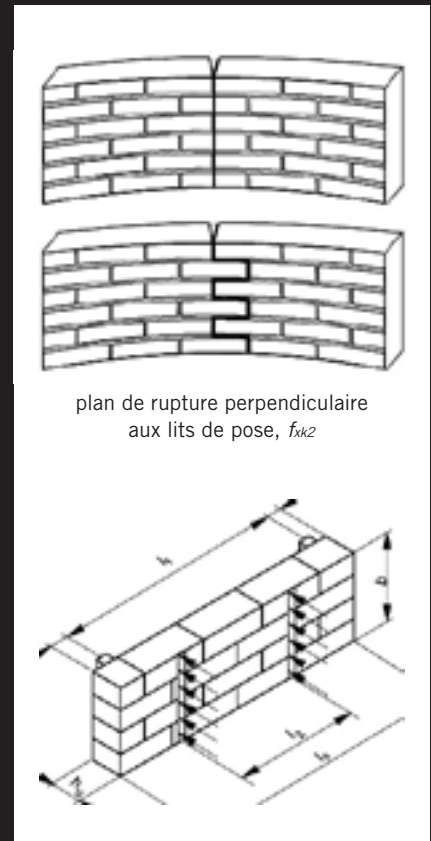
Afin de bien comprendre le sujet, nous donnons d'abord ci-après un aperçu des méthodes européennes d'essais actuelles pour maçonnerie dont il est question dans les normes de produits et la norme de calcul ; ensuite, l'article explique ce que disent les normes de produits et la norme de calcul.

Quelles sont les méthodes d'essais européennes qui existent ?

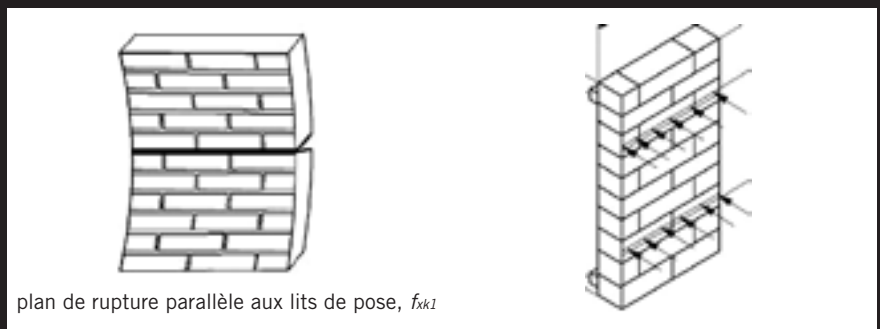
NBN EN 1052-2 Méthodes d'essais de la maçonnerie - Détermination de la résistance à la flexion

Avec cette méthode, on déduit l'adhérence entre les briques et le mortier, de la résistance à la flexion avec le plan de rupture parallèle aux lits de pose. Cette adhérence est exprimée par le facteur f_{xk1} dans EN 1996-1-1.

Avec cette méthode d'essais, il est également possible de déterminer la résistance à la flexion avec le plan de rupture perpendiculaire aux lits de pose. Ceci est exprimé par le facteur f_{xk2} dans EN 1996-1-1.



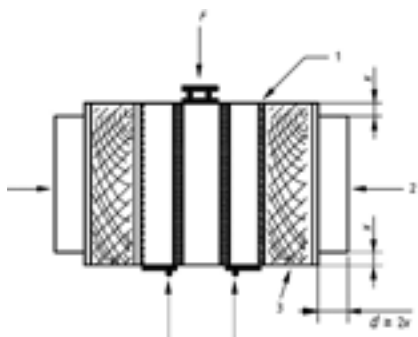
plan de rupture perpendiculaire aux lits de pose, f_{xk2}



plan de rupture parallèle aux lits de pose, f_{xk1}

NBN EN 1052-3 Méthodes d'essais de la maçonnerie - Détermination de la résistance initiale au cisaillement

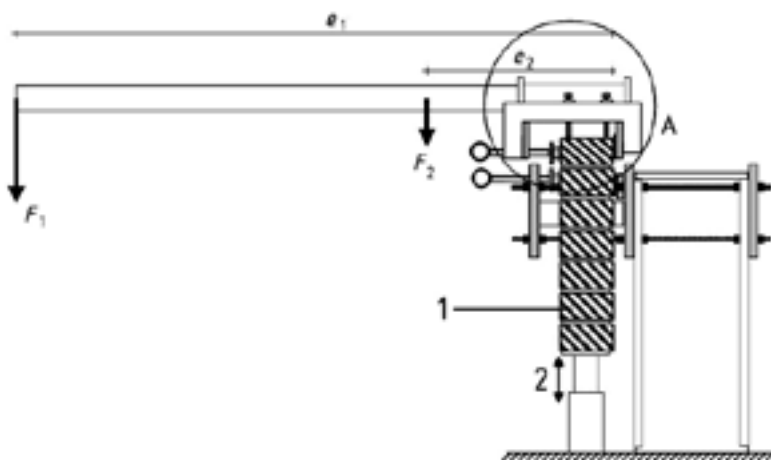
Cet essai détermine la **résistance initiale au cisaillement** de la maçonnerie. Les éléments testés sont soumis à un essai de cisaillement. Il y a deux procédures de test : avec ou sans précompression.



A l'aide du résultat de cet essai, on peut déterminer le facteur f_{vko} dans EN 1996-1-1.

NBN EN 1052-5 Méthodes d'essais de la maçonnerie - Détermination de la résistance à la rupture d'un joint de muret selon la méthode du moment de flexion en tête de muret

Cette méthode détermine la performance d'adhérence de la maçonnerie en déterminant l'**adhérence en flexion**. La résistance à la rupture d'un joint de maçonnerie est déduite de la résistance de petits éléments de maçonnerie testés jusqu'à la rupture. L'élément testé est maintenu rigidement et un étrier est appliqué sur la partie supérieure. Un moment de flexion est appliqué sur l'étrier à l'aide d'un levier jusqu'à ce que la brique supérieure soit arrachée du reste. La valeur caractéristique, calculée à partir des contraintes



maximales supportées par les éléments testés, est considérée comme étant la résistance à la rupture du joint de maçonnerie.

Le résultat de cette méthode peut être utilisé comme alternative à la déclaration du facteur f_{xkl} (EN 1052-2) à condition qu'une corrélation soit disponible.

Que dit la norme de produit NBN EN 771-1 Briques de maçonnerie ?

Pour les briques destinées à être utilisées dans des constructions soumises à des exigences structurelles, la performance d'adhérence du produit peut être déclarée en combinaison avec le mortier, en termes de **résistance caractéristique initiale au cisaillement**. La déclaration peut se faire sur base de **valeurs tabulées fixées** dans EN 998-2 annexe C ou sur base d'**essais selon EN1052-3**.

Que dit la norme EN 998-2 Mortiers de maçonnerie ?

Pour les mortiers destinés à être utilisés dans des constructions soumises à des exigences structurelles, la performance d'adhérence du produit

peut être déclarée en combinaison avec la brique, en termes de **résistance caractéristique initiale au cisaillement**. La déclaration peut se faire sur base de **valeurs tabulées fixées** selon EN 998-2 annexe C ou sur base d'**essais selon EN1052-3**.

L'actuelle version de la norme européenne de produit pour les mortiers est la NBN EN 998-2:2010. Elle donne comme définition de la performance d'adhérence : « l'adhérence perpendiculaire aux lits de pose entre le mortier et les briques ».

Dans la nouvelle version à paraître de cette norme de produit, la définition de la performance d'adhérence a été adaptée comme suit : « l'adhérence entre le mortier et la brique ; la performance d'adhérence pouvant être déterminée comme **résistance initiale au cisaillement** ou comme **résistance à la flexion**. »

Quelles sont les valeurs tabulées selon la norme de produit NBN EN 998-2 « Mortiers de maçonnerie » annexe C?

Cette annexe fournit les valeurs tabulées à utiliser.

La résistance caractéristique initiale au cisaillement d'un mortier de maçonnerie en combinaison avec les briques, selon la série de normes EN 771, est :

- 0,15 N/mm² pour un mortier d'usage courant et un mortier allégé
- 0,30 N/mm² pour un mortier de joints minces

Que dit la norme de calcul NBN EN 1996-1-1 et son annexe nationale ?

Selon §3.6.2 de EN 1996-1, la **résistance initiale au cisaillement (f_{vko})** de la maçonnerie peut être issue:

- de l'évaluation de données de résultats d'essais relatifs à la résistance initiale au cisaillement de la maçonnerie
- ou
- des valeurs données dans le tableau 3.4, à condition que le mortier d'usage courant, fait selon EN 1996-2, ne contienne pas d'adjuvants. Comme le précise l'annexe nationale à EN 1996-1-1, les valeurs à utiliser en Belgique sont reprises dans le tableau ci-dessous.

Selon §3.6.3 de EN 1996-1 et l'annexe nationale, la résistance caractéristique en flexion (f_{xk1} pour plan de rupture parallèle aux lits de pose ; f_{xk2} pour plan

de rupture perpendiculaire aux lits de pose) peut être déterminée par essais selon EN1052-2 ou peut être déduite du tableau suivant :

Tableau 3.10-ANB – Résistances caractéristiques à la flexion f_{xk1} et f_{xk2}

Éléments de maçonnerie		f_{xk1} (N/mm ²)		f_{xk2} (N/mm ²)	
		Mortier d'usage courant $f_m \geq 10$ N/mm ²	Mortier - colle	Mortier d'usage courant $f_m \geq 10$ N/mm ²	Mortier - colle
Terre cuite	Groupe 1	0.20	0.50	0.40	0.90 (0.80)
	Groupe 2	0.20	0.20	0.50 (0.30)	0.50 (0.30)

() : Valeurs lorsque le joint vertical n'est pas considéré comme rempli

Conclusions

La maçonnerie est réalisée par un assemblage de briques et de mortier. L'adhérence est très importante et est influencée par divers facteurs. La mise en œuvre et la protection de la maçonnerie jouent un rôle important : nous renvoyons le lecteur à notre article technique du n°146 de TCC (2014).

Vu qu'on réfère généralement à des valeurs tabulées pour la « déclaration »

de la performance d'adhérence, il faut s'interroger sur le fait que ces valeurs tabulées soient aussi fiables dans tous les cas de figures, et ce d'autant plus que les fabricants de briques n'ont aucune influence sur certains aspects essentiels comme le type de mortier utilisé, la technique de mise en œuvre et le mode de protection de la maçonnerie.

Par ailleurs, en ce qui concerne les caractéristiques de la maçonnerie, il s'agira de prêter attention à certaines évolutions comme la hausse de la teneur en air des mortiers et la tendance vers des joints et des briques de plus en plus minces.

Tableau 3.4. – Valeurs de résistance initiale au cisaillement de la maçonnerie f_{vko}

Éléments de maçonnerie	f_{vko} (N/mm ²)		
	Mortier d'usage courant de la classe de résistance donnée	Mortier de joints minces (joint d'assise $\geq 0,5$ mm et ≤ 3 mm)	Mortier allégé
Terre cuite	M10 - M20	0,30	0,15
	M2,5 - M9	0,20	
	M1 - M2	0,10	