

Murs en maçonnerie et éléments connexes

Document technique 07-03

Murs réalisés à l'aide de blocs de coffrage

Document technique 07-03 rev 03
01/03/2020

Établissement public au service de l'innovation dans le bâtiment, le CSTB, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, exerce quatre activités clés : la recherche, l'expertise, l'évaluation, et la diffusion des connaissances, organisées pour répondre aux enjeux de la transition écologique et énergétique dans le monde de la construction. Son champ de compétences couvre les produits de construction, les bâtiments et leur intégration dans les quartiers et les villes.

Avec plus de 900 collaborateurs, ses filiales et ses réseaux de partenaires nationaux, européens et internationaux, le groupe CSTB est au service de l'ensemble des parties prenantes de la construction pour faire progresser la qualité et la sécurité des bâtiments.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent document technique, faite sans l'autorisation du CSTB, est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (article L. 122-5 du Code de la propriété intellectuelle). Le présent document a été rédigé sur l'initiative et sous la direction du CSTB qui a recueilli le point de vue de l'ensemble des parties intéressées

© CSTB

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

N° de révision	Date application	Modifications
00	01/04/2018	<p>Actualisation de la présentation et de la référence du document</p> <p>Modifications de fond : Mise à jour des contrôles et prélèvements lors des audits.</p>
01	01/11/2018	<p>Partie 1 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redéfinition des caractéristiques certifiées et des caractéristiques complémentaires pouvant être certifiées. • Ajout de la résistance thermique du mur enduit ou sans enduit • Ajout de toutes caractéristiques mécaniques, thermiques, acoustiques et dimensionnelles, visés dans la partie avis d'un avis technique, dans les caractéristiques pouvant être certifiées. <p>Partie 2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ajout des modalités d'essais pour la résistance thermique du mur enduit ou sans enduit <p>Partie 3 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ajout des modalités de contrôle pour la résistance thermique du mur enduit ou sans enduit
02	13/06/2019	<p>-Changement du nom de l'application</p> <p>-Modifications rédactionnelles</p> <p>-Suppression partie 5 et 6</p>
03	01/03/2020	Ajout §4.4

Table des matières

Partie 1. Objet du présent document technique	4
Partie 2. Modalités d'essais	5
Partie 3. Modalités de contrôle	6
3.1 Admission.....	6
3.1.1 Essais réalisés en usine lors de la visite	6
3.1.2 Essais réalisés dans le laboratoire de la marque	6
3.1.3 Calculs thermiques à réaliser par le laboratoire de la marque	7
3.2 Suivi.....	8
3.2.1 Essais réalisés en usine lors de la visite	8
3.2.2 Essais réalisés au laboratoire	8
Partie 4. Contrôle de production en usine	9
4.1 Contrôles des matières premières	9
4.2 Fabrication.....	9
4.3 Contrôle des produits finis	9
4.3.1 Béton	10
4.3.2 Terre cuite	10
4.3.3 Isolant.....	10
4.3.4 Autres matériaux	10
4.4 Vérification du matériel de fabrication et de contrôle	10

Partie 1. Objet du présent document technique

Le présent document technique concerne les contrôles à réaliser dans le cadre d'une nouvelle demande de certification (admission) et du suivi ultérieur pour un mur réalisé à l'aide d'éléments de type blocs de coffrage. Elle vise les éléments constitués de divers matériaux (béton, bois/ciment, terre cuite, PSE etc.), associés ou non à un isolant, comportant des planelles et des entretoises et utilisés en partie ou en totalité pour coffrer un béton de remplissage coulé en œuvre.

Les contrôles concernant l'isolant sont décrits dans le document technique 5 du référentiel « Isolants à intégrer dans un procédé de maçonnerie ». Les caractéristiques certifiées de l'application QB07 « Murs en maçonnerie et éléments connexes » sont les suivantes :

- ✓ Les tolérances dimensionnelles ;
- ✓ La résistance en compression du bloc de coffrage (béton, terre cuite) ;
- ✓ La résistance en traction des entretoises ;
- ✓ La résistance en flexion des planelles ;
- ✓ La conductivité thermique de matériaux isolants ;

Les caractéristiques complémentaires certifiées (ces caractéristiques complémentaires sont dérivées des caractéristiques certifiées par calcul ou par essai de type initial) sont les suivantes :

- ✓ Le coefficient de transmission surfacique ;
- ✓ La résistance thermique du bloc de coffrage ;
- ✓ La résistance thermique du mur enduit ou sans enduit ;
- ✓ Le coefficient de transmission linéique ;
- ✓ Toutes caractéristiques mécaniques, thermiques, acoustiques ou dimensionnelles, visés dans la partie prescriptions techniques d'un Avis Technique ou d'une ATEx ;

Partie 2. Modalités d'essais

Pour chaque matériau constitutif du bloc, il convient de se reporter au paragraphe correspondant du référentiel concerné (Document technique 1 pour le béton, Document technique 2 pour la terre cuite, Document technique 5 pour la partie isolant).

Les essais suivants sont à considérer :

	Grandeur	Mode opératoire des essais	Tolérances par défaut
DIMENSIONNEL	Dimensions et conformité aux plans	Suivant matériau	Longueur et largeur (épaisseur) ± 2 mm ; Hauteur ± 1 mm Épaisseur des parois : - 0 ; +1 mm Longueur des entretoises : ± 1 mm Évidement des entretoises : - 4 ; +5 mm
	Précision dimensionnelle sur murets si demandé dans l'Avis Technique	Suivant matériau	Les côtes extrêmes mesurées aux 4 angles supérieurs ne doivent pas s'écarter de plus de 5 mm
FAISABILITE DE LA MISE EN OEUVRE	Résistance en traction des entretoises	Adapté de l'annexe A de la norme NF EN 15435	Valeur moyenne obtenue par essais \geq valeur certifiée
	Résistance en flexion des parois	Adapté de l'annexe B de la norme NF EN 15435	Valeur moyenne obtenue par essais \geq valeur certifiée
COMPORTEMENT A L'EAU	Taux initial d'absorption d'eau	NF EN 772-11	Le taux initial moyen d'absorption d'eau doit s'inscrire dans la plage déclarée du taux initial d'absorption d'eau
SUIVI PAR COMPRESSION	Résistance caractéristique en compression du bloc	Suivant matériau	Valeur caractéristique mesurée \geq valeur certifiée
THERMIQUE	Résistance thermique du bloc R_e	Calcul basé sur le λ_{utile} du béton	Valeur à déterminer lors de l'admission et à déclarer sur le certificat.
	Résistance thermique du mur enduit ou sans enduit	Calcul basé sur le λ_{utile} du béton	Valeur à déterminer lors de l'admission et à déclarer sur le certificat.
	Coefficient de transmission surfacique du mur U	Calcul basé sur le λ_{utile} du béton	Valeur à déterminer lors de l'admission et à déclarer sur le certificat.
	Coefficient de transmission linéique (ponts thermiques) ψ (EN OPTION)	Calcul basé sur le λ_{utile} du béton	Valeur à déterminer lors de l'admission et à déclarer sur le certificat.

Partie 3. Modalités de contrôle

3.1 Admission

3.1.1 Essais réalisés en usine lors de la visite

Les essais à réaliser sur place dans le cadre de la visite d'admission sont détaillés dans le tableau ci-dessous :

	Grandeur	Nombre d'échantillons testes
DIMENSIONNEL	Dimensions et conformité aux plans	3 échantillons
	Précision dimensionnelle sur murets si demandé dans l'Avis Technique	1 muret
FAISABILITE DE LA MISE EN OEUVRE	Résistance en traction des entretoises	6 échantillons
	Résistance en flexion des parois	6 échantillons
SUIVI PAR COMPRESSION	Résistance en compression du bloc*	6 échantillons*

* Si l'usine effectue le suivi par la résistance caractéristique en compression.

3.1.2 Essais réalisés dans le laboratoire de la marque

Les essais listés ci-dessous sont à réaliser dans un laboratoire accrédité NF EN ISO/CEI 17025 sur les échantillons prélevés lors de la visite d'admission.

	Grandeur	Nombre d'échantillons testes
DIMENSIONNEL	Dimensions et conformité aux plans	3 échantillons
FAISABILITE DE LA MISE EN OEUVRE	Résistance en traction des entretoises	6 échantillons
	Résistance en flexion des parois	6 échantillons
SUIVI PAR COMPRESSION	Résistance en compression du bloc*	6 échantillons*

*Pour les éléments en béton de granulats courants et en terre cuite, le suivi de la résistance des entretoises et des parois peut être réalisé en termes de résistance caractéristique à la compression des blocs (épaisseur de l'entretoise égale à celle des parois et hauteur de l'entretoise supérieure à 80% de la hauteur du bloc). Dans ce cas, la visite d'admission donne lieu également à des essais de compression uniquement, dans le laboratoire de l'usine.

→ Essai complémentaire pour les blocs de coffrage en terre cuite

	Grandeur	Nombre d'échantillons testes
COMPORTEMENT A L'EAU	Taux initial d'absorption d'eau	3 échantillons par tesson

3.1.3 Calculs thermiques à réaliser par le laboratoire de la marque

Pour les procédés ayant une revendication thermique, les calculs ou la vérification du calcul sont réalisés par le laboratoire de la marque QB dans le cadre de l'instruction de la demande d'admission à la marque QB. Ces valeurs seront affichées dans le certificat QB.

Les calculs thermiques sont réalisés selon :

- ❖ RT 2012 - Règles Th-U (fascicule 4/5) (septembre 2015) - Parois opaques
- ❖ RT 2012 - Règles Th-U (fascicule 5/5) (mars 2012) - Ponts thermiques

Résistance thermique du bloc Re	Calcul basé sur le λ_{utile} du bloc
Résistance thermique du mur enduit ou sans enduit	Calcul basé sur le λ_{utile} du bloc
Coefficient de transmission surfacique du mur U	Calcul basé sur le λ_{utile} du bloc
Coefficient de transmission linéique (ponts thermiques) ψ (EN OPTION)	Calcul basé sur le λ_{utile} du bloc

3.2 Suivi

3.2.1 Essais réalisés en usine lors de la visite

Pour chaque matériau constitutif du bloc, il convient de se reporter au paragraphe correspondant du référentiel concerné (Document technique 1 pour le béton, Document technique 2 pour la terre cuite, Document technique 3 pour la partie isolant).

	Grandeur	Nombre d'échantillons testés
DIMENSIONNEL	Dimensions et conformité aux plans	3 échantillons
	Précision dimensionnelle sur murets si demandé dans l'Avis Technique	1 muret

3.2.2 Essais réalisés au laboratoire

En plus des essais mentionnés dans les Document techniques précitées, les essais suivant doivent être réalisés dans le laboratoire de la marque.

	Grandeur	Nombre d'échantillons testés
FAISABILITE DE LA MISE EN OEUVRE	Résistance en traction des entretoises	3 échantillons
	Résistance en flexion des parois	3 échantillons
SUIVI PAR COMPRESSION	Résistance en compression du bloc*	6 échantillons*

*Pour les éléments en béton de granulats courants et en terre cuite, le suivi de la résistance des entretoises et des parois peut être réalisé en termes de résistance caractéristique à la compression des blocs (épaisseur de l'entretoise égale à celle des parois et hauteur de l'entretoise supérieure à 80% de la hauteur du bloc). Dans ce cas, l'audit de suivi donne lieu à des essais de compression uniquement, dans le laboratoire de l'usine.

Partie 4. Contrôle de production en usine

Dans le cadre de la Certification, le fabricant exerce en permanence des contrôles qui ont pour objet d'assurer la conformité des éléments fabriqués à la commande, à l'Avis Technique de référence et aux caractéristiques certifiées indiquées dans l'Avis Technique ou le Certificat délivré par le CSTB à l'industriel.

Ces contrôles portent sur les matières premières, la fabrication et les matériels et les produits finis.

Le fabricant doit avoir mis en place des moyens humains, matériels et organisationnels pour satisfaire à ses propres exigences.

Les contrôles indiqués ci-dessous sont des minima, aussi bien dans leur contenu, que dans leur fréquence.

Le contrôle interne doit être en place depuis au moins trois mois avant l'instruction de la demande de certification au CSTB.

4.1 Contrôles des matières premières

Pour chaque matériau constitutif du bloc, il convient de se reporter au paragraphe correspondant du référentiel concerné (Document technique 1 pour le béton, Document technique 2 pour la terre cuite, Document technique 5 pour la partie isolant).

4.2 Fabrication

Pour chaque matériau constitutif du bloc, il convient de se reporter au paragraphe correspondant du référentiel concerné (Document technique 1 pour le béton, Document technique 2 pour la terre cuite, Document technique 5 pour la partie isolant).

4.3 Contrôle des produits finis

Enregistrement des contrôles et essais sur les registres

Dès exécution des contrôles et essais sur produits finis, ceux-ci doivent faire l'objet d'un enregistrement sur des registres. Y sont consignés les résultats des contrôles et les décisions prises lors d'un résultat non conforme.

Les registres peuvent être en version manuscrite ou en version informatisé et conservés sur une durée de 10 ans. L'archivage doit être réalisé dans des conditions permettant d'assurer leur disponibilité et leur conservation.

4.3.1 Béton

Essais	Nombre d'échantillons	Fréquence
Dimensions et conformité aux plans de moules	Tous les blocs d'une même planche Par modèle de bloc	A la mise en service d'un moule neuf ou révisé Toutes les 10 000 planches pour les blocs courants et les blocs accessoires
Résistance caractéristique à la compression	Au délai de livraison annoncé, par modèle de bloc 6 blocs d'une même planche	Toutes les 4000 planches

4.3.2 Terre cuite

Essais	Nombre d'échantillons	Fréquence
Dimensions	3 blocs	1 fois par semaine
Résistance à la compression	6 blocs	1 fois par trimestre
Absorption d'eau	3 blocs	1 fois par an

4.3.3 Isolant

Pas de contrôle supplémentaire par rapport au document technique 5.

4.3.4 Autres matériaux

Les contrôles sont définis dans l'Avis Technique.

4.4 Vérification du matériel de fabrication et de contrôle

Les équipements nécessaires à la mise en œuvre des contrôles, mesures et essais, doivent répondre aux exigences minimales en matière de management de la qualité listées dans le Tableau 1 du Référentiel QB07, à la ligne « §7.1.5 – Ressources pour la surveillance et la mesure ».

En plus de ces exigences, les équipements applicables au procédé définis dans le tableau du §4.4 du Document Technique 07-01 « Murs en éléments en béton » et dans le tableau du §4.4 du Document Technique 07-02 « Murs en éléments en terre cuite » doivent être obligatoirement vérifiés et/ou étalonnés, par un organisme accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17025, par le COFRAC ou toute autre membre de l'EA (avec évaluation de l'incertitude de la vérification ou d'étalonnage).

Si des contrôles sont effectués par un gabarit, celui-ci doit être régulièrement étalonné et la procédure d'étalonnage doit être définie. Une fiche d'utilisation des gabarits doit être intégrée dans les documents de l'usine et les étalonnages enregistrés. Dans le cas où le gabarit ne serait plus conforme, il devra être immédiatement remplacé par un nouveau gabarit étalonné et si cela n'est pas possible, les dimensions devront être contrôlées avec des appareils de mesures adaptés.

Le fabricant doit enregistrer les résultats des différents contrôles et essais effectués. L'ensemble des enregistrements doit être à la disposition de l'auditeur.