

Sur le procédé

## KOLABLOK

**Famille de produit/Procédé** : Mur en blocs en béton

**Titulaire(s)** : **Société X INDUSTRIES**

### AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

**Groupe Spécialisé n° 16** - Produits et Procédés spéciaux pour la maçonnerie

## Versions du document

| Version | Description  | Rapporteur         | Président       |
|---------|--|--------------------|-----------------|
| V2      | <p>Cette version, examinée par le GS n° 16 le 22 juin 2023, annule et remplace la version 16/21-790_V1. Elle intègre les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Changement de nom « KOLABLOK_MS® » en « KOLABLOK® »</li> <li>• Ajout d'un bloc avec isolant intégré</li> <li>• Ajout de la possibilité de mise en œuvre des joints verticaux avec KOLABLOK®</li> <li>• Ajout de quelques blocs en béton de granulats légers conformes à la norme NF EN 13055 et de classe L40 et les blocs TECHNICITE de classe de résistance garantie minimum L30.</li> <li>• Modification de certains aspects sur la mise en œuvre du procédé</li> <li>• Mise à jour de l'appréciation de laboratoire</li> <li>• Mise à jour des références chantiers</li> <li>• Mise à jour de la trame suivant le nouveau règlement intérieur</li> </ul> | AKKAOUI Abdessamad | ESTEVE Stéphane |

### Descripteur :

Procédé de réalisation de murs constitués de blocs de béton creux de 200 mm rectifiés de marque NF.

Ces éléments de maçonnerie en blocs en béton de granulats courants ou légers ou en blocs avec isolant intégré sont montés à joints horizontaux minces de colle polymère prête à l'emploi à l'aide d'un pistolet.

Les joints verticaux peuvent être remplis ou laissés secs.

Les blocs visés sont (voir la liste en Annexe du Dossier Technique) :

- Les blocs de granulats courants certifiés NF avec une classe de tolérances dimensionnelles D4, une classe de résistance garantie minimum B40 et une épaisseur minimale de 200 mm,
- Les blocs de granulats légers certifiés NF avec une classe de tolérances dimensionnelles D4, une classe de résistance garantie minimum L40 et une épaisseur minimale de 200 mm,
- Le bloc de granulats légers TECHNICITE, certifié NF avec une classe de tolérances dimensionnelles D4, une classe de résistance garantie minimum L30 et une épaisseur minimale de 200 mm,
- Les blocs avec isolant intégré suivants : AIR'BLOK® (Sous Avis Technique n° 16/19-774 en cours de validité).

La non traditionnalité du procédé résulte de l'utilisation de la colle polymère « KOLABLOK ® » pour réaliser les joints horizontaux et verticaux si besoin et de l'utilisation des blocs avec isolant intégré.

## Table des matières

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 1.     | Avis du Groupe Spécialisé.....  | 4  |
| 1.1.   | Domaine d'emploi accepté.....   | 4  |
| 1.1.1. | Zone géographique.....  | 4  |
| 1.1.2. | Ouvrages visés.....   | 4  |
| 1.2.   | Appréciation.....   | 4  |
| 1.2.1. | Aptitude à l'emploi du procédé.....                                   | 4  |
| 1.2.2. | Durabilité.....   | 5  |
| 1.2.3. | Impacts environnementaux.....   | 5  |
| 1.3.   | Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé.....                   | 5  |
| 2.     | Dossier Technique.....  | 6  |
| 2.1.   | Mode de commercialisation.....  | 6  |
| 2.1.1. | Coordonnées.....  | 6  |
| 2.1.2. | Identification.....   | 6  |
| 2.2.   | Description.....  | 6  |
| 2.2.1. | Principe.....   | 6  |
| 2.2.2. | Caractéristiques des composants.....                                  | 6  |
| 2.3.   | Dispositions de conception.....                                       | 7  |
| 2.3.1. | Dimensionnement des ouvrages en situation durable.....                | 7  |
| 2.3.2. | Utilisation en zones sismiques.....                                   | 9  |
| 2.3.3. | Dimensionnement des ouvrages en situation d'incendie.....             | 9  |
| 2.3.4. | Données mécaniques essentielles aux vérifications.....                | 10 |
| 2.4.   | Disposition de mise en œuvre.....                                     | 11 |
| 2.4.1. | Généralités.....  | 11 |
| 2.4.2. | Outillage.....  | 11 |
| 2.4.3. | Principe général de pose du premier rang.....                         | 12 |
| 2.4.4. | Préparation des blocs pour l'utilisation du procédé.....              | 12 |
| 2.4.5. | Préparation du procédé de collage.....                                | 12 |
| 2.4.6. | Réalisation des angles.....   | 12 |
| 2.4.7. | Réalisation des points singuliers.....                                | 12 |
| 2.4.8. | Revêtements.....  | 13 |
| 2.5.   | Maintien en service du produit ou procédé.....                        | 13 |
| 2.6.   | Traitement en fin de vie.....   | 13 |
| 2.7.   | Assistance technique.....   | 13 |
| 2.8.   | Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....     | 13 |
| 2.8.1. | Blocs béton.....  | 13 |
| 2.8.2. | La Colle.....   | 13 |
| 2.9.   | Mention des justificatifs.....  | 14 |
| 2.9.1. | Résultats Expérimentaux.....  | 14 |
| 2.9.2. | Références chantiers.....   | 16 |
| 2.10.  | Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre.....           | 17 |
|        | Annexe 1 : Liste des blocs compatibles avec le procédé KOLABLOK®..... | 17 |
|        | Annexe 2 : Matériel du procédé KOLABLOK.....                          | 18 |
|        | Annexe 3 : Préparation du procédé KOLABLOK-MS.....                    | 20 |
|        | Annexe 4 : Répartition des cordons horizontaux de colle.....          | 22 |
|        | Annexe 5 : Répartition des cordons verticaux de colle.....            | 24 |

# 1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

---

## 1.1. Domaine d'emploi accepté

---

### 1.1.1. Zone géographique

France métropolitaine, zones sismiques 1 à 4 au sens de l'arrêté du 22 Octobre 2010 modifié.

### 1.1.2. Ouvrages visés

Le procédé est destiné aux constructions courantes de type R+1+comble au sens de la norme NF DTU 20.1, ainsi qu'aux constructions de tous types d'ouvrages à usage commercial, industriel ou agricole dont la hauteur n'excède pas 6 mètres.

L'utilisation du procédé avec le bloc AIR'BLOC pour les bâtiments à usage commercial, industriel ou agricole est exclue.

Le procédé peut être utilisé pour la réalisation de murs de soubassement, mis à part avec les blocs AIR'BLOC. La réalisation des murs enterrés est exclue.

La réalisation des acrotères n'est pas visée par ce procédé.

Les autres limitations du domaine d'emploi résultent de l'application des règles de conception et de calcul données dans le paragraphe 2.3 du Dossier Technique.

Par ailleurs, les conditions d'exposition à respecter sont celles visées dans la partie 3 de la norme NF DTU 20.1 « Dispositions constructives minimales ».

---

## 1.2. Appréciation

---

### 1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

#### 1.2.1.1. Stabilité

Elle est normalement assurée dans le domaine d'emploi accepté, moyennant le respect des règles habituelles en matière de conception, calcul et mise en œuvre des maçonneries de blocs creux en béton de granulats courants et de blocs en béton de granulats légers et les blocs avec isolant intégré AIR'BLOC (ATEc n° 16/19-774 en cours de validité), montés à joints minces ainsi que des Prescriptions Techniques du présent document. Les granulats légers sont conformes à la norme NF EN 13055.

#### 1.2.1.2. Sécurité en cas d'incendie

Le procédé permet de satisfaire à la réglementation incendie pour le domaine d'emploi visé dans la limite des domaines de validité de l'Appréciation de Laboratoire établie par le laboratoire CSTB, rappelées au § 2.9.1 du Dossier Technique. La réaction au feu des blocs visés est donnée dans le tableau en annexe du Dossier Technique.

#### 1.2.1.3. Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

De ce point de vue, le procédé ne se distingue pas des maçonneries traditionnelles de petits éléments.

#### 1.2.1.4. Isolation thermique

Le procédé peut permettre de satisfaire aux exigences réglementaires étant entendu que les déperditions thermiques ne dépendent pas du seul procédé et qu'une vérification par le calcul, conduite conformément aux règles Th-Bât, doit être effectuée dans chaque cas.

Les valeurs de la résistance thermique R des murs en partie courante, à prendre en compte dans les calculs, sont données dans les certificats type NF Th ou équivalent. En l'absence d'un certificat type NF Th ou équivalent, une dégradation de la résistance thermique sera appliquée conformément aux règles Th-Bât.

#### 1.2.1.5. Isolation acoustique

La réglementation portant sur la performance finale de l'ouvrage, la satisfaction à cette dernière, vis-à-vis des bruits aériens provenant de l'espace extérieur, peut être estimée par le calcul, dans des conditions défavorables, de l'indice d'affaiblissement acoustique [Rw+Ctr].

Sur la base des calculs réalisés, dont le rapport est référencé au § 2.9.1 du Dossier Technique, on estime que les performances ne se distinguent pas de celles obtenues avec les mêmes blocs creux en béton de granulats courants et légers montés à joints minces traditionnels, et que toutes les configurations peuvent permettre de satisfaire à la réglementation vis-à-vis des bruits aériens provenant de l'extérieur dans les zones où l'isolement requis est égal à 30 dB.

#### 1.2.1.6. Imperméabilité des murs extérieurs

Comme pour les maçonneries traditionnelles de blocs creux en béton de granulats courants et légers, l'imperméabilité des murs repose sur l'intégrité du revêtement extérieur associé. L'imperméabilité à l'eau des murs de façade peut être convenablement assurée moyennant le respect des conditions d'exposition définies à la partie 3 de la norme NF DTU 20.1 (P 10-202).

#### 1.2.1.7. Confort d'été

La détermination de la classe d'inertie est à effectuer conformément aux règles « Th-Bât ».

Dans le cas de murs extérieurs de façade et pignon isolés par l'extérieur, les maçonneries montées selon le procédé « KOLABLOK® » sont à considérer comme des parois verticales lourdes pour la détermination forfaitaire de la classe d'inertie quotidienne.

#### 1.2.1.8. Finitions – Aspects

Les finitions prévues sont celles, classiques, pour les parois en blocs creux en béton de granulats courants et légers. L'homogénéité du support d'enduit apportée par un montage à joints minces est favorable à l'homogénéité d'aspect et de teinte de l'enduit de parement.

#### 1.2.1.9. Fabrication et contrôle

La fabrication des blocs creux béton en granulats courants et légers pour ce procédé ne diffère en rien à celle, classique, des blocs creux en béton. D'autre part, une chaîne de rectification des blocs permet d'obtenir la précision dimensionnelle en hauteur requise.

Cet Avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique.

#### 1.2.1.10. Mise en œuvre

Le montage des blocs creux et avec isolant intégré en béton à joints minces de colle polymère diffère de la mise en œuvre traditionnelle à joints minces de mortier-colle des produits traditionnels de même type.

La compatibilité du joint polymère avec les blocs creux et avec isolant intégré en béton a fait l'objet d'essais de convenance au préalable permettant de conclure favorablement à l'aptitude à l'emploi de ces associations. La mise en œuvre ne pose pas de problème particulier moyennant l'application des méthodes décrites dans le Dossier Technique et l'utilisation du pistolet approprié (Voir Annexe 2). La réalisation des assises, dont la planéité conditionne directement la qualité de réalisation des murs, requiert un soin particulier.

L'attention est par ailleurs attirée sur la nécessité du respect des délais d'application donnés au § 2.4.5 du Dossier Technique, et d'adapter la longueur maximale d'encollage en conséquence de manière à éviter une polymérisation prématurée des cordons de colle, qui serait préjudiciable à la bonne tenue du collage

### 1.2.2. Durabilité

Le béton de granulats courants et légers constitutif des éléments ne pose pas de problème de durabilité intrinsèque pour le domaine d'emploi revendiqué. Les joints en colle polymère KOLABLOK® étant protégés des rayonnements ultra-violets par la maçonnerie et par les revêtements extérieur et intérieur associés, la durabilité d'ensemble des murs est estimée équivalente à celle de murs traditionnels constitués des mêmes types de blocs.

### 1.2.3. Impacts environnementaux

Le procédé « KOLABLOK® » ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

---

## 1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

---

La spécificité de ce procédé réside dans le mode de réalisation des joints horizontaux et verticaux qui s'effectue par dépose de cordons de liant-colle polymère sur chaque assise, ce qui modifie considérablement les conditions de mise en œuvre sur chantier par rapport à une pose classique à joints de mortier. Compte-tenu du retour d'expérience en France encore très réduit, l'utilisation du procédé a été limitée aux bâtiments de type R+1+comble au plus.

## 2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

---

### 2.1. Mode de commercialisation

---

#### 2.1.1. Coordonnées

Le procédé est commercialisé par le titulaire.

Titulaire : Société X INDUSTRIES

58 chemin de Foges

FR - 38300 Maubec

Email : contact@xtechnologies.fr

Internet : www.xtechnologies.fr

#### 2.1.2. Identification

Les produits de joints sont conditionnés en cartouches aluminium de contenance 600 ml sur lesquelles est mentionnée l'appellation « KOLABLOK® » (Annexe 2 Figure 1).

Les blocs béton de granulats courants et légers et les blocs avec isolant intégré de marque NF comportent à minima un marquage, soit directement par tampon encreur ou jet d'encre, soit par étiquettes agrafées ou collées. Le marquage comprend : le logo CE, l'identification de l'usine productrice, la date de fabrication, la classe de résistance mécanique (B40 par exemple) et le logo NF.

---

### 2.2. Description

---

#### 2.2.1. Principe

KOLABLOK® est un procédé de montage d'éléments de maçonnerie creux en béton de granulats courants et légers rectifiés à enduire.

Le montage s'effectue par collage des faces de pose formant le joint horizontal. Les joints de montage sont réalisés par dépose à chaque rangée de 2 ou 3 cordons de colle polymère ou 4 cordons de colle pour les blocs de granulats légers de classe de résistance  $\geq$  L40. Le nombre de cordons à appliquer dépend de la résistance au cisaillement attendue (voir § 2.3.4).

Les joints verticaux ne sont généralement pas traités en partie courante, sauf pour les trumeaux de longueur inférieure à 1,20 m.

Si toutefois les joints verticaux sont réalisés en partie courante avec KOLABLOK®, ils doivent être conformes au § 2.4 du Dossier Technique. Dans le cas où les joints verticaux sont réalisés à l'aide d'un mortier-colle ou traditionnel, ils doivent être conformes au § 5.3.5 de la NF DTU 20.1 partie 1-1.

Les points singuliers, comme les coffrages des rives de plancher, sont traités soit par des produits en béton de granulats courants ou légers traditionnels montés traditionnellement soit par d'autres procédés sous Avis Technique en cours de validité.

#### 2.2.2. Caractéristiques des composants

##### 2.2.2.1. Eléments de maçonnerie en béton

Le procédé KOLABLOK® est destiné au montage d'éléments de maçonnerie creux en béton de granulats courants et légers ou de blocs avec isolant intégré rectifiés (groupe 3 au sens de la norme NF EN 1996-1-1) à enduire et de tous les accessoires associés, conformes au marquage CE selon la norme NF EN 771-3 et son complément national. Les granulats légers sont conformes à la norme NF EN 13055.

Les éléments de maçonnerie en béton ainsi que les éléments accessoires concernés par le montage à la colle KOLABLOK® doivent avoir une classe de tolérances dimensionnelles D4, une classe de résistance garantie de minimum B40 pour les blocs de granulats courants et L40 pour les blocs de granulats légers (sauf pour le bloc TECHNICITE de classe de résistance garantie minimum L30) et une épaisseur minimale de 200 mm +/- 2 mm.

Les blocs avec isolant intégré visés sont limités au bloc suivant :

- AIR'BLOC (ATEc n° 16/19-774 en cours de validité)

**Les blocs compatibles avec le procédé KOLABLOK® et visés par le présent Avis Technique sont listés en Annexe 1.**

##### 2.2.2.2. Colle de montage KOLABLOK®

###### 2.2.2.2.1. Description

La colle KOLABLOK® est un liant polymère prêt à l'emploi qui polymérise en présence d'humidité. Le produit est vendu sous forme de pâte de couleur béton.

### 2.2.2.2.2. Caractéristiques

- Température de mise en œuvre recommandée de +5°C et jusqu'à + 40°C
- Températures des supports : +5°C à 40°C
- Vitesse de polymérisation : 25 minutes à 23°C
- Densité : 1480 kg/m<sup>3</sup>
- Résistance à la traction : ≥ 1,1 MPa
- Elongation à la rupture : 200 %
- Consommation de la colle par m<sup>2</sup> de mur pour 2 cordons : 1 poche pour 5 à 6 m<sup>2</sup>
- Consommation de la colle par m<sup>2</sup> de mur pour 3 cordons : 1 poche pour 3,5 à 4 m<sup>2</sup>

### 2.2.2.2.3. Conditionnement

La colle est disponible en poche de 600 ml. La poche est compactée lors de son utilisation et permet de réduire les déchets. (Annexe 2, figure 1)

### 2.2.2.2.4. Stockage

Les poches doivent être stockées dans un local sec, à l'abri et à une température comprise entre +5°C et +25°C. Les poches sont utilisables dans un délai de 12 mois à partir de la date de fabrication indiquées sur le conditionnement.

### 2.2.2.2.5. Sécurité d'utilisation

X INDUSTRIES met à disposition sur demande la fiche de données sécurité de la colle.

---

## 2.3. Dispositions de conception

---

### 2.3.1. Dimensionnement des ouvrages en situation durable

#### 2.3.1.1. Résistance sous charges verticales

À l'état-limite ultime, la valeur de calcul de la charge verticale appliquée par mètre de longueur de mur  $N_{Ed}$  obtenue suivant les normes NF EN 1990 et 1991, doit être inférieure ou égale à la valeur de calcul de la résistance aux charges verticales,  $N_{Rd}$ , exprimée en MN/m et donnée par l'expression suivante :

$$N_{RD} = \frac{\Phi \cdot t \cdot f_k}{\gamma_M}$$

avec :

- $t$  : épaisseur de la maçonnerie, en mètres ;
- $f_k$  : résistance caractéristique en compression de la maçonnerie, exprimée en MPa ;
- $\gamma_M$  : coefficient partiel de sécurité sur la résistance de la maçonnerie ;
- $\phi$  : coefficient de réduction pour tenir compte de l'élanement du mur, l'excentricité des charges verticales appliquées et l'effet de fluage.

Les valeurs de  $\phi$  peuvent être calculées de deux façons :

- 1 - Méthode standard : Calcul suivant NF EN 1996-1-1, § 6.1 ;
- 2 - Méthode simplifiée. Si on respecte les prescriptions des règles NF EN 1996-3, § 4.2 et les hypothèses ci-dessous :
  - Elancement des murs < 20 ;
  - Portée du plancher ≤ 6 m ;
  - Hauteur libre d'un étage ≤ 3 m ;

on peut utiliser les valeurs de  $\phi$  ci-dessous (calculées suivant la méthode simplifiée NF EN 1996-3, §4.2.2.3) :

|  | $\phi$ |
|--|--------|
| Chargement centré (murs intermédiaires, refends...)  | 0,60   |
| Chargement excentré (murs extérieurs d'appui des planchers ...)                                  | 0,55   |
| Chargement excentré (murs extérieurs de niveau le plus élevé : pas de charges ou peu verticales) | 0,40   |

**Tableau 2 - Coefficient de réduction  $\phi$  selon la NF EN 1996-3**

#### 2.3.1.2. Résistance sous charges latérales

Pour le calcul des murs soumis à des pressions hors plan, les résistances caractéristiques en flexion ont été déterminées expérimentalement. Les valeurs caractéristiques obtenues sont les suivantes :

$f_{xk1}=0,17$  N/mm<sup>2</sup> (résistance en flexion parallèle aux lits de pose) ;

$f_{xk2}=0,17$  N/mm<sup>2</sup> (résistance en flexion perpendiculaire aux lits de pose).

### 2.3.1.3. Contreventement avec les maçonneries chaînées

Voir le cahier du CSTB N°3719 « Note d'information : Contreventement par murs en maçonnerie de petits éléments ».

La justification de l'aptitude du mur à assurer sa fonction de contreventement passe par les deux vérifications suivantes :

1- Le non-écrasement de la zone comprimée de la maçonnerie en pied de mur. Cette vérification de non-écrasement s'écrit :

$$\frac{2 \cdot \frac{V_{Ed}}{N_{Ed}} \cdot \frac{h}{l} + l}{l_c \cdot \left(1 - \frac{l}{3}\right)} \cdot N_{Ed} \cdot l \leq \frac{\Phi \cdot t \cdot f_k}{\gamma_M}$$

avec :

- $V_{Ed}$  : force horizontale appliquée au mur, exprimée en MN ;
- $N_{Ed}$  : force verticale appliquée au mur, exprimée en MN/m ;
- $l$  et  $h$  : respectivement longueur et hauteur du mur, exprimées en mètres ;
- $l_c$  : longueur comprimée du mur (cf. § 6.2 de l'EN 1996-1-1), exprimée en mètres. A titre indicatif, des exemples de calcul de  $l_c$  sont donnés dans les tableaux ci-après en fonction de la longueur du mur et du rapport  $V_{Ed}/(l \cdot N_{Ed})$  :

| lc avec chaînage 2 $\phi$ 10 |     | Longueur du mur de contreventement (m) |      |      |      |      |      |
|------------------------------|-----|--|------|------|------|------|------|
|                              |     | 1,50                                   | 2,00 | 2,50 | 3,00 | 4,00 | 5,00 |
| $V_{Ed}/(l \cdot N_{Ed})$    | 0   | 1,50                                   | 2,00 | 2,50 | 3,00 | 4,00 | 5,00 |
|                              | 0,1 | 1,47                                   | 2,00 | 2,50 | 3,00 | 4,00 | 5,00 |
|                              | 0,2 | 0,91                                   | 1,52 | 2,21 | 2,94 | 4,00 | 5,00 |
|                              | 0,3 | 0,65                                   | 1,04 | 1,58 | 2,24 | 3,68 | 5,00 |
|                              | 0,4 | 0,54                                   | 0,80 | 1,16 | 1,67 | 2,96 | 4,41 |

**Tableau 3 - Valeurs  $l_c$  pour une maçonnerie de 20 cm, chaînage 2  $\phi$  10, mur de hauteur 2,60 m**

| lc avec chaînage 4 $\phi$ 10 |     | Longueur du mur de contreventement (m) |      |      |      |      |      |
|------------------------------|-----|--|------|------|------|------|------|
|                              |     | 1,50                                   | 2,00 | 2,50 | 3,00 | 4,00 | 5,00 |
| $V_{Ed}/(l \cdot N_{Ed})$    | 0   | 1,50                                   | 2,00 | 2,50 | 3,00 | 4,00 | 5,00 |
|                              | 0,2 | 1,00                                   | 1,57 | 2,23 | 2,95 | 4,00 | 5,00 |
|                              | 0,4 | 0,67                                   | 0,96 | 1,34 | 1,81 | 3,03 | 4,43 |
|                              | 0,6 | 0,58                                   | 0,78 | 1,01 | 1,29 | 2,07 | 3,17 |
|                              | 0,8 | 0,53                                   | 0,69 | 0,87 | 1,07 | 1,59 | 2,33 |

**Tableau 4 - Valeurs  $l_c$  pour une maçonnerie de 20 cm, chaînage 4  $\phi$  10, mur de hauteur 2,60 m**

Pour des valeurs du rapport  $V_{Ed}/(l \cdot N_{Ed})$  comprises entre deux lignes des tableaux ci-dessus ou pour des longueurs du mur comprises entre deux colonnes des tableaux ci-dessus, il est possible de procéder à une interpolation linéaire pour en déduire la valeur  $l_c$ .

2- l'absence de rupture prématurée par cisaillement à l'interface éléments de maçonnerie/joint horizontal, à vérifier en utilisant le modèle de cisaillement décrit au § 6.2 de l'EN 1996-1-1. La valeur de calcul de la force de cisaillement appliquée  $V_{Ed}$  doit être inférieure ou égale à la valeur de la résistance au cisaillement du mur,  $V_{Rd}$ , exprimée en MN et donnée par l'expression suivante :

$$V_{Rd} = \frac{t \cdot l \cdot f_{vk}}{\gamma_M} + \Sigma A_c \cdot \frac{f_{cvk}}{\gamma_c}$$

avec :

- $f_{vk}$  est la résistance caractéristique au cisaillement de la maçonnerie, exprimée en MPa ;
- $l$  est la longueur de l'ouvrage de maçonnerie entre chaînages, exprimée en m ;
- $\Sigma A_c$  est la somme des sections de béton des chaînages, exprimée en m<sup>2</sup> ;
- $f_{cvk}$  est la résistance caractéristique au cisaillement du béton, exprimée en MPa ;
- $\gamma_c$  est le coefficient partiel de sécurité relatif au béton.

La résistance caractéristique au cisaillement de la maçonnerie,  $f_{vk}$ , est prise égale à l'une des deux expressions suivantes :

- pose à joints verticaux secs ou avec KOLABLOK® :

$$f_{vk} = 0,5 \cdot f_{vk0} + 0,4 \cdot \frac{N_{Ed}}{t}$$

- pose à joints verticaux remplis ou collés sur au moins 40 % de l'épaisseur de la maçonnerie, conformément aux préconisations de l'Eurocode 6 (colle KOLABLOK exclue) :

$$f_{vk} = f_{vk0} + 0,4 \cdot \frac{N_{Ed}}{t}$$

avec :

- $f_{vk0}$  : résistance initiale au cisaillement exprimée en MPa ;
- $N_{Ed}/t = \sigma_D$  : contrainte verticale moyenne s'exerçant sur la partie comprimée du mur.

Dans le cas de murs montés à joints verticaux secs, le décalage des blocs d'une rangée sur l'autre doit être proche de la demi-longueur de ces derniers. De plus, la longueur minimale du panneau de contreventement doit être égale à  $h.l_b/(2.h_b)$ ,  $h$  étant la hauteur du mur, et  $l_b$  et  $h_b$  étant respectivement la longueur et la hauteur de l'élément de maçonnerie.

Les données essentielles nécessaires aux vérifications ci-avant sont récapitulées dans les tableaux 6 et 7 du § 2.3.4

#### 2.3.1.4. Contreventement avec les maçonneries non armées

Voir le cahier du CSTB N°3719 « Note d'information : Contreventement par murs en maçonnerie de petits éléments », § 1.3.2.1.

Le non-écrasement de la zone comprimée en pied de mur s'écrit :

$$\frac{2.V_{Ed}.h + N_{Ed}.l}{l_c.t.(l - \frac{l_c}{3})} \leq \frac{f_k}{\gamma_M}$$

avec :

- $V_{Ed}$  = force horizontale appliquée en tête du mur ;
- $N_{Ed}$  = force verticale appliquée à mi-longueur du mur ;
- $l$ ,  $h$ ,  $t$  = longueur, hauteur et épaisseur du mur ;
- $l_c$  = longueur comprimée du mur telle que :

$$l_c = \frac{3}{2}l - 3\frac{h.V_{Ed}}{N_{Ed}}$$

### 2.3.2. Utilisation en zones sismiques

#### 2.3.2.1. Général

Les vérifications au contreventement sont à mener selon le modèle donné au § 2.3.1.3 ci-avant, en considérant :

- Un coefficient de comportement  $q$  donné dans le § 2.3.4 ;
- Un coefficient partiel de sécurité sur la résistance de la maçonnerie égal à  $2/3.\gamma_M$ , sans être inférieur à 1,5 ;
- Un coefficient partiel de sécurité sur la résistance de l'acier  $\gamma_S$  égal à 1.

Seuls les blocs accessoires présentant un chaînage pouvant englober un cercle de 15 cm de diamètre peuvent être utilisés. Conformément à la norme NF EN 1998-1, § 9.5.4, en zone sismique la section transversale des armatures longitudinales des chaînages ne doit pas être inférieure à 3 cm<sup>2</sup> ni représenter moins de 1 % de la section transversale du chaînage. Il convient de placer les chaînages verticaux si nécessaire à l'intérieur du mur pour que l'espacement entre les chaînages ne dépasse pas 5 m (conformément à la norme NF EN 1998-1).

#### 2.3.2.2. Prescriptions applicables aux maisons individuelles

Dans le cas de petits bâtiments de type R+1+comble de formes régulières définis dans le guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8-zones 3-4, l'utilisation du procédé pour la réalisation de panneaux de contreventement est admise en zones 1, 2, 3 et 4 moyennant le respect :

- Des dispositions constructives données dans ce guide, notamment en ce qui concerne la réalisation des chaînages horizontaux et verticaux ;
- De la longueur totale minimale des panneaux dans chaque direction, et de leur répartition dans le plan selon les prescriptions du guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8-zones 3-4.

### 2.3.3. Dimensionnement des ouvrages en situation d'incendie

Pour les murs de bâtiments soumis à exigences réglementaires en matière de résistance au feu, la charge verticale  $N_{Ed}$  à l'ELU pondérée par le coefficient de réduction  $\eta_{fi}$  doit être inférieure ou égale à la valeur de la charge maximale indiquée dans les Procès-Verbaux de classement pour les blocs en béton de granulats courants. On prendra par défaut  $\eta_{fi} = 0,7$ .

En outre, la hauteur maximale du mur ainsi que les autres conditions de validité du classement de résistance au feu sont indiquées dans ces Procès-Verbaux.

$$N_{Ed} \leq \min(N_{Rd}; \text{Charge PV Feu}/0,7)$$

A titre d'exemple et pour des bâtiments d'habitation, deux conditions sont donc à vérifier :

- Situation normale :  $N_{Ed} = 1,35 G + 1,5 Q \leq N_{Rd}$
- En situation incendie :  $0,7 N_{Ed} \leq \text{charge PV feu}$ .

Les références des PV feu sont indiquées au § 2.9.1 du Dossier Technique.

Pour les blocs en béton de granulats légers et les blocs avec isolant intégré, les murs sont dimensionnés uniquement à froid. La résistance au feu de la paroi verticale est assurée uniquement par un écran de protection de type contre-doison avec revêtement en plaques de plâtre et le degré de résistance ne dépend que des caractéristiques de cette protection. La contre-doison doit bénéficier d'un PV de classement EI15, EI30 ou supérieur en cours de validité.

**2.3.4. Données mécaniques essentielles aux vérifications**

| Classe de résistance des blocs   |            | L30<br>(TECHNICITE)   | B40 / L40 | B60 / L60 |
|--|------------|---|-----------|-----------|
| Résistance moyenne en compression normalisée des éléments de hauteur 198 mm  | $f_b$      | 4,1 MPa   | 5,4 MPa   | 8,1 MPa   |
| Résistance moyenne en compression normalisée des éléments de hauteur 248 mm  | $f_b$      | /   | 5,9 MPa   | 8,9 MPa   |
| Résistance caractéristique en compression de la maçonnerie   | $f_k$      | 1,3 MPa   | 1,7 MPa   | 2,3 MPa   |
| Résistance initiale au cisaillement<br>2 cordons de colle  | $f_{vk0}$  | 0,10 MPa  | 0,10 MPa  | 0,10 MPa  |
| Résistance initiale au cisaillement<br>3 cordons de colle  | $f_{vk0}$  | 0,13 MPa  | 0,13 MPa  | 0,13 MPa  |
| Résistance initiale au cisaillement<br>4 cordons de colle ( <i>valable uniquement pour les blocs de granulats légers de classe de résistance <math>\geq</math> L40 identifiés en annexe du Dossier Technique</i> ) | $f_{vk0}$  | -   | 0,26 MPa  | 0,26 MPa  |
| Résistance caractéristique en cisaillement du béton  | $f_{cvk}$  | 0,45 MPa (béton C25/30)   |           |           |
| Coefficient partiel de sécurité sur la résistance de la maçonnerie   | $\gamma_M$ | 3,0 (actions durables ou transitoire) ou 1,67 (actions sismiques)               |           |           |
| Coefficient partiel de sécurité sur la résistance du béton   | $\gamma_C$ | 1,5 pour les actions durables ou transitoires et 1,3 pour les actions sismiques |           |           |
| Coefficient de comportement  | q          | 2,5   |           |           |
| Module d'élasticité de la maçonnerie   | E          | 1 400 MPa   | 1 700 MPa | 2 300 MPa |

Les données mécaniques essentielles à utiliser pour les blocs de classe de résistance B50 sont celles de la classe B40.

**Tableau 6 – Données mécaniques essentielles pour les blocs en béton de granulats courants et légers**

|  |            |  |
|--|------------|--|
| Dénomination des blocs isolants                                    |            | AIR'BLOC   |
| Classe de résistance des blocs                                     |            | B60  |
| Résistance moyenne en compression normalisée                       | $f_b$      | 8,14 MPa   |
| Résistance caractéristique en compression de la maçonnerie         | $f_k$      | 2,3 MPa  |
| Résistance initiale au cisaillement<br>2 cordons de colle          | $f_{vk0}$  | 0,10 MPa   |
| Résistance initiale au cisaillement<br>3 cordons de colle          | $f_{vk0}$  | 0,16 MPa   |
| Résistance caractéristique en cisaillement du béton                | $f_{cvk}$  | 0,45 MPa (béton<br>C25/30)   |
| Coefficient partiel de sécurité sur la résistance de la maçonnerie | $\gamma_M$ | 3,0 (actions durables<br>ou transitoire) ou 1,67<br>(actions sismiques)                  |
| Coefficient partiel de sécurité sur la résistance du béton         | $\gamma_C$ | 1,5 pour les actions<br>durables ou transitoires<br>et 1,3 pour les actions<br>sismiques |
| Coefficient de comportement  | q          | 1,5  |
| Module d'élasticité de la maçonnerie                               | E          | 2 300 MPa  |

**Tableau 7 – Données mécaniques essentielles pour les blocs avec isolant intégré Air'bloc**

## 2.4. Disposition de mise en œuvre

### 2.4.1. Généralités

La mise en œuvre sera réalisée suivant les principes du NF DTU 20.1, en remplaçant le mortier colle pour joint mince par KOLABLOK® pour la réalisation des joints horizontaux et si besoin des joints verticaux.

L'application de la colle polymère prête à l'emploi doit être effectuée à l'aide de l'outil de pose spécifiquement prévu à cet effet de manière à assurer un calibrage aussi régulier que possible de la couche de colle et une largeur d'encollage par cordon d'environ 15 mm après tapotage. 2 ou 3 cordons longitudinaux sont à réaliser pour revendiquer les performances ci-dessus. La pose est proscrite sur supports gelés ou poussiéreux.

Les dispositions constructives des maçonneries chaînées correspondent à celles de la norme NF EN 1996-1-1. Les dispositions constructives des maçonneries non armées correspondent à celles prévues par le NF DTU 20.1 pour les maçonneries chaînées (section béton, section armatures...).

Du fait de la nécessité de disposer d'un nombre entier de rangées sur chaque hauteur d'ouvrage (mur, allège, ...), et du fait de l'impossibilité de jouer sur l'épaisseur des joints aux fins de rattrapage, un calepinage préalable en hauteur des ouvrages est indispensable. Le calepinage en hauteur se gère facilement avec les blocs de chaînage et si besoin avec une arase béton en tête de mur.

Dans le cas de réalisation de trumeaux de longueur inférieure ou égale à 1,20 m, les joints verticaux sont systématiquement encollés au mortier colle pour joint mince compatible avec les blocs, conformément au NF DTU 20.1.

L'encollage des joints verticaux peut s'avérer nécessaire pour augmenter la résistance au cisaillement de la maçonnerie.

### 2.4.2. Outillage

L'outillage traditionnel du maçon est nécessaire (truelle, règles, niveau, maillet, outillage de découpe, ...). Il est complété par un outillage spécifique propre au procédé KOLABLOK® (Annexe 2, figure 1, 2, 3 et 4) :

- Pistolet à poche de 600 ml, qu'il soit mécanique ou mécanique à assistance électrique (avec le poussoir plat de type B) ;
- Canule KOLABLOK® pour pistolet à poche ;
- Poche KOLABLOK®.

La canule peut être réutilisée après avoir été nettoyée (colle sèche) ou remplacée par une nouvelle canule.

### 2.4.3. Principe général de pose du premier rang

L'assise du premier rang d'éléments de maçonnerie en béton est réalisée sur un lit de mortier conformément au NF DTU 20.1. Ce mortier doit être hydrofugé pour éviter les remontés capillaires.

Après étalement du mortier, celui-ci est réglé de niveau avec une règle prenant appui sur les guides des platines de réglage. Le maçon procède ensuite à la pose du premier rang en réglant l'alignement des éléments de maçonnerie en béton et leur niveau dans les 2 directions à l'aide d'un niveau et d'un maillet en caoutchouc.

### 2.4.4. Préparation des blocs pour l'utilisation du procédé

Les éléments de maçonnerie sont débarrassés des agents antiadhésifs comme la poussière, la graisse, etc. (Annexe 3, figure 7).

Les éléments de maçonnerie sont humidifiés à l'aide d'une brosse mouillée. Le surplus d'eau doit être évacué.

### 2.4.5. Préparation du procédé de collage

La mise en place de la poche dans le pistolet s'effectue après avoir coupé l'extrémité de la poche coté embout du pistolet (Annexe 3, figure 5 et 6), en s'assurant que la partie de la poche coupée est assez large pour laisser sortir la colle.

#### 2.4.5.1. Principe général de pose des éléments de maçonnerie

Une fois le 1<sup>er</sup> rang d'éléments de maçonnerie en béton posé de niveau sur l'arase de mortier, les autres rangs sont posés à l'aide du KOLABLOK® en appliquant 2 ou 3 cordons de colle KOLABLOK® d'environ 4 mm de diamètre. Il est également possible d'appliquer 4 cordons de colle KOLABLOK® d'environ 4 mm de diamètre pour les blocs de granulats légers de classe de résistance  $\geq$  L40 et identifié dans l'Annexe 1 du Dossier Technique (Easytherm, Technitherm et BETOTHERM).

Les cordons doivent être positionnés sur toute la longueur des parois longitudinales. Deux cordons sont systématiquement appliqués sur les deux parois externes (1 côté intérieur et 1 côté extérieur du mur) et le troisième cordon éventuel est appliqué sur la paroi centrale (cf. Annexe 4, figures 10 et 12). La nécessité d'appliquer le 3<sup>ème</sup> cordon dépend de la résistance au cisaillement attendue (voir § 2.3.4). A défaut de calcul, les dispositions forfaitaires suivantes peuvent être retenues : 2 cordons en zones non sismiques et 3 cordons en zones sismiques.

Pour éviter la formation d'une peau sur le liant, il est préconisé de poser les éléments de maçonnerie en béton dans un délai de 5 minutes après application du cordon. Ce délai permet d'avoir une marge de sécurité suffisante pour toutes les configurations de mise en œuvre (température et humidité ambiantes).

Après assemblage des éléments de maçonnerie en béton, il y a contact direct d'un rang d'éléments de maçonnerie en béton sur l'autre, avec toutefois possibilité de rattraper l'alignement des faces par tapotage.

En cas de reflux important de colle au droit des joints horizontaux et/ou verticaux entre blocs, ce reflux devra être coupé à sec avant l'application du revêtement extérieur. Des moyens d'accès seront mis en place pour réaliser cette opération.

En cas de coupe, la jonction entre les deux faces coupées est collée au mortier-colle ou remplie au mortier. Si l'espace entre les deux faces coupées est inférieur à 3 mm, la jonction peut être collée à la colle KOLABLOK®.

Les coupes doivent être réalisées à l'avancement.

#### 2.4.5.2. Réalisation des chaînages verticaux et horizontaux

Les chaînages verticaux et les chaînages horizontaux sont réalisés traditionnellement (bétonnage des réservations) et conformément aux règles de l'art (NF DTU 20.1, réglementation sismique en vigueur).

#### 2.4.5.3. Précautions d'emploi

Les températures d'utilisation sont limitées à la plage comprise entre +5°C et +40°C.

En outre, la mise en œuvre du procédé au cours de périodes pendant lesquelles la température est susceptible de descendre en-deçà de +5°C doit être assortie des précautions indiquées ci-dessous :

- La pose du premier rang étant réalisée sur une arase de mortier hydrofugé classique, elle doit être exécutée conformément au NF DTU 20.1 à une température d'au moins +5°C.
- La colle KOLABLOK® ne doit pas être appliquée sur un support gorgé d'eau, couvert de givre, de neige ou de glace.
- Afin d'éviter le risque de saturation d'eau, de dépôt de givre, de neige ou de glace interdisant l'utilisation de KOLABLOK® les murs doivent impérativement être couverts d'un film plastique à chaque arrêt de chantier.

### 2.4.6. Réalisation des angles

Les angles sont réalisés en prenant soin de déposer la colle en suivant les indications de l'Annexe 4, figures 11 et 13. Le joint vertical se fait par l'emboîtement entre bloc béton. Lorsque cet emboîtement n'est pas réalisé (coupe ou emboîtement femelle/femelle ou autre), un joint de mortier colle devra être réalisé entre les blocs. Si l'espace entre les blocs béton est inférieur à 3 mm, le joint vertical peut être réalisé à la colle KOLABLOK® (Annexe 5, figures 14 et 15).

### 2.4.7. Réalisation des points singuliers

La réalisation des points singuliers et la mise en œuvre des accessoires se font suivant les prescriptions du NF DTU 20.1 ou des DTA en cours de validité.

## 2.4.8. Revêtements

### 2.4.8.1. Revêtements intérieurs

Dans le cas d'une isolation par l'intérieur : complexe de doublage plaque de plâtre-isolant ou isolant sur ossature métallique.

Dans le cas d'une isolation par l'extérieur : enduit traditionnel au plâtre projeté, plaques de plâtre sur ossature simple ou enduits tels que définis ci-dessous pour les revêtements extérieurs.

### 2.4.8.2. Revêtements extérieurs (selon NF DTU 26.1)

Dans le cas d'une isolation par l'intérieur :

- a. Avec blocs en béton de granulats courants
  - Enduit d'imperméabilisation monocouche OC1, OC2 ou OC3
  - Enduit traditionnel GP multicouches de classe CS I à CS IV applicable sur support Rt3
- b. Avec blocs en béton de granulats légers :
  - Enduit d'imperméabilisation monocouche OC1 ou OC2
  - Enduit traditionnel GP multicouches de classe CS I à CS III
- c. avec blocs en béton avec isolant intégré en béton :
  - Enduit d'imperméabilisation monocouche OC1 ou OC2
  - Enduit traditionnel GP multicouches de classe CS I à CS III

En cas de reflux important de colle au droit des joints horizontaux et/ou verticaux entre blocs, ce reflux devra être coupé à sec avant l'application du revêtement extérieur. Des moyens d'accès seront mis en place pour réaliser cette opération.

Dans le cas d'une isolation par l'extérieur : tout système d'isolation thermique par l'extérieur ayant fait l'objet d'une Evaluation Technique Européenne et d'un Document Technique d'Application visant un support en maçonnerie de blocs en béton de granulats courants et légers.

Dans le cas des murs en soubassement, l'enduit extérieur doit être choisi selon la catégorie de murs et mis en œuvre conformément aux NF DTU 20.1 et 26.1.

---

## 2.5. Maintien en service du produit ou procédé

---

Moyennant le respect des dispositions de mise en œuvre décrites au § 2.4, le procédé ne requiert aucune intervention en service.

---

## 2.6. Traitement en fin de vie

---

Pas d'informations apportées au dossier.

---

## 2.7. Assistance technique

---

X INDUSTRIES apporte une assistance et une formation adaptée aux entreprises qui découvrent le procédé. Un guide de mise en œuvre est systématiquement fourni aux entreprises.

---

## 2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

---

### 2.8.1. Blocs béton

#### 2.8.1.1. Fabrication et contrôle

La fabrication des blocs est identique à celle des blocs de granulats courants et légers de l'industrie du béton. Elle fait l'objet d'un autocontrôle suivi par le CERIB dans le cadre de la marque NF 025A « Blocs en béton de granulats courants et légers ».

#### 2.8.1.2. Marquage

Les produits sont marqués par jet d'encre à la fréquence de 5 % par unité de conditionnement. Le marquage comprend l'identification de l'usine productrice, le logo CE et celui de la marque NF, la date de fabrication, la classe de résistance. Un marquage par étiquette est également réalisé sur les produits, ce marquage comprend les mêmes informations complétées par les références et/ou les codes articles des blocs.

### 2.8.2. La Colle

#### 2.8.2.1. Fabrication

Les sites de fabrication sont les suivants :

- Roterijstraat 201-203 - Zone 5 Snepbeek  
8793 Waregem – Belgique

- Splenterbeekstraat 4  
8710 Wielsbeke – Belgique
- 3, rue Ettore Bugatti  
67500 Haguenau - France

### 2.8.2.2. Contrôles

| Caractéristique   | Valeur-cible           | Tolérance               | Fréquence                                   |
|---|------------------------|-------------------------|---|
| Dureté Shore A<br>(ISO 868)                                     | 40 mN                  | ±5 mN                   | 1 fois par lot<br><br>(1 lot = 1800 poches) |
| Pelage manuel sur support aluminium anodisé<br>(NF EN ISO 8339) | Rupture cohésive       | -                       |   |
| Vitesse de polymérisation à 23°C                                | 25 minutes             | ±5 minutes              |   |
| Contrainte d'adhésivité-cohésion à rupture (NF EN ISO 8339)     | 1,1 MPa                | ± 0,1 MPa               | 1 fois par an                               |
| Elongation à rupture<br>(NF EN ISO 8339)                        | 200 %                  | ±15 %                   |   |
| Masse volumique<br>(NF P 85-700)                                | 1,50 g/cm <sup>3</sup> | ±0,06 g/cm <sup>3</sup> |   |

**Tableau 8 – Caractéristiques à contrôler**

### 2.8.2.3. Marquage et mode de traçabilité

Les poches KOLABLOK® comportent une étiquette avec le numéro de lot, la date et le lieu de fabrication.

## 2.9. Mention des justificatifs

### 2.9.1. Résultats Expérimentaux

- Rapport d'essais LMC<sup>2</sup> « Essais de compression sur muret avec différent bloc en béton collés par la colle KOLABLOK- MS » daté d'octobre 2021: Compression verticale centrée selon la norme NF EN 1052-1.
  - 15 blocs différents (marques et régions différentes)
  - 6 essais par marque de blocs
  - 2 cordons (encollage des parois extérieures uniquement)
  - Résistance caractéristique à la compression: 1,7 MPa
- Rapport d'essais LMC<sup>2</sup> « Essais de flexion perpendiculaire aux joints horizontaux sur différent bloc en béton collés par la colle KOLABLOK-MS » daté d'octobre 2021: Flexion perpendiculaire selon la norme NF EN 1052-2.
  - 15 blocs différents (marques et régions différentes)
  - 1 essai minimum par marque de blocs (Rupture en traction des blocs dans tous les cas)
  - 2 cordons (encollage des parois extérieures uniquement)
  - Résistance caractéristique à la flexion perpendiculaire : 0,17 MPa
- Rapport d'essais LMC<sup>2</sup> « Essais de flexion parallèle aux joints horizontaux sur différent blocs en béton collés par la colle KOLABLOK-MS » daté d'octobre 2021 : Flexion perpendiculaire selon la norme NF EN 1052-2.
  - 15 blocs différents (marques et régions différentes)
  - 6 essais par marque de blocs
  - 2 cordons (encollage des parois extérieures uniquement)
  - Résistance caractéristique à la flexion parallèle : 0,17 MPa
- Rapport d'essais LMC<sup>2</sup> « Essais de cisaillement sur blocs en béton collés par la colle KOLABLOK-MS » daté d'octobre 2021 : Cisaillement selon la norme NF EN 1052-3.
  - 15 blocs différents (marques et régions différentes)
  - 6 essais par marque de blocs
  - 2 cordons et 3 cordons
  - Résistance caractéristique au cisaillement : 0,08 MPa (2 cordons) et 0,11 MPa (3 cordons)
- Rapport d'essais CSTB EEM 21-04727 daté du 14 septembre 2021 : Contreventement sur maçonneries à base de blocs béton rectifiés et de colle KOLABLOK-MS
- Note Holcim Innovation Center « Performance acoustique d'un mur maçonné avec joint colle de type mastic MS (Kolablock) » datée du 06 septembre 2021
- Rapport d'essais CSTB n° DSSF21-05955 daté du 19/10/2021 : Essai de résistance au feu d'un mur porteur en blocs béton collés par la colle KOLABLOK-MS

- Rapport d'essais CSTB n° DSSF21-03780 daté du 19/10/2021 : Essai de résistance au feu d'un mur porteur en blocs béton collés par un mortier de joints minces
- Appréciation de laboratoire CSTB N° AL21-323 (version 3) datée du 21/06/2023 :
  - **Blocs en béton du granulats courants :**  
La performance au feu d'un mur de maçonnerie jointoyé à la colle KOLABLOK-MS® est donc estimée (R)EI 30. Cette performance est atteinte en respectant les conditions suivantes :
    - Blocs en béton conformes à la NF EN 771-3 et NF EN 771-3/CN catégorie 1 (blocs certifiés NF à résistance garantie) :
      - Blocs creux à 2 rangées et 6 alvéoles ;
      - Dimensions 500 x 200 (h) x 200 mm ou 500 x 250 (h) x 200 mm ;
      - Montage à joints minces, joints verticaux non collés ;
      - Classe de résistance B40 ou B60 ;
    - Maçonnerie enduite ou non enduite

La hauteur d'étage est limitée à 3 mètres. Le chargement des murs porteurs est limité à 100 kN/ml.

La résistance au feu peut également être assurée uniquement par un écran de protection de type contre-cloison avec revêtement en plaques de plâtre et le degré de résistance ne dépend que des caractéristiques de cette protection. La contre-cloison doit bénéficier d'un PV de classement EI15, EI30 ou supérieur en cours de validité.

- **Blocs en béton de granulats légers et blocs avec isolant intégré :**  
La résistance au feu de la paroi verticale est assurée uniquement par un écran de protection de type contre-cloison avec revêtement en plaques de plâtre et le degré de résistance ne dépend que des caractéristiques de cette protection. La contre-cloison doit bénéficier d'un PV de classement EI15, EI30 ou supérieur en cours de validité.
- Rapport d'essais LMC<sup>2</sup> « Essais Blocs de béton assemblés par collage : Détermination des caractéristiques d'adhérence au béton en cisaillement » daté de mai 2023.
- Rapport d'essais LMC<sup>2</sup> « Essais de cisaillement sur blocs légers en béton collés par la colle KOLABLOK » daté d'avril 2023.
- Rapport d'essais LMC<sup>2</sup> « Détermination des résistances en cisaillement, flexion et compression de blocs rectifiés en béton assemblés avec KOLABLOK » daté de février 2024.

## 2.9.2. Références chantiers

| Chantier                  | Localisation            | Année   | Surface            | Type de bloc |
|---------------------------|-------------------------|---------|--------------------|--------------|
| Maison Individuelle (R+0) | Bouc Bel Air (13)       | juin-21 | 180 m <sup>2</sup> | léger        |
| Maison Individuelle (R+0) | Aubagne (13)            | juin-21 | 130 m <sup>2</sup> | léger        |
| Maison Individuelle (R+0) | La Valentine (13)       | juin-21 | 220 m <sup>2</sup> | courant      |
| Maison Individuelle (R+0) | Bedouin (84)            | juil-21 | 150 m <sup>2</sup> | léger        |
| Maison Individuelle (R+0) | Rochefort du Gard (30)  | juil-21 | 120 m <sup>2</sup> | courant      |
| Maison Individuelle (R+0) | Vaison la Romaine (84)  | août-21 | 160 m <sup>2</sup> | léger        |
| Maison Individuelle (R+0) | Verse Pont du Gard (30) | sept-21 | 140 m <sup>2</sup> | léger        |
| Maison Individuelle (R+0) | Ales (30)               | août-21 | 140 m <sup>2</sup> | léger        |
| Maison Individuelle (R+0) | Ales (30)               | juil-21 | 160 m <sup>2</sup> | courant      |
| Mur séparatif             | Anse (69)               | juin-21 | 200 m <sup>2</sup> | courant      |
| Maison Individuelle (R+1) | Ales (30)               | août-21 | 160 m <sup>2</sup> | courant      |
| Magasin                   | Villefranche Sur Saône  | août-21 | 300 m <sup>2</sup> | courant      |
| Maison Individuelle (R+0) | Bedoin (84)             | 2022    | 140 m <sup>2</sup> | léger        |
| Maison Individuelle (R+1) | Robion (84)             | 2022    | 220 m <sup>2</sup> | léger        |
| Maison Individuelle (R+0) | La Tour d'Aigues (84)   | 2022    | 180 m <sup>2</sup> | léger        |
| Maison Individuelle (R+1) | Villeneuve (30)         | 2022    | 130 m <sup>2</sup> | léger        |
| Maison Individuelle (R+0) | Saint Remy (13)         | 2022    | 160 m <sup>2</sup> | léger        |
| Maison Individuelle (R+0) | Maillane (13)           | 2022    | 120 m <sup>2</sup> | courant      |
| Maison Individuelle (R+1) | Rochefort               | 2022    | 180 m <sup>2</sup> | courant      |
| Maison Individuelle (R+0) | Pujaut (30)             | 2022    | 150 m <sup>2</sup> | léger        |
| Maison Individuelle (R+0) | Grignan (84)            | 2022    | 120 m <sup>2</sup> | léger        |
| Maison Individuelle (R+1) | Marseille (13)          | 2022    | 165 m <sup>2</sup> | courant      |
| Maison Individuelle (R+0) | Aubagne (13)            | 2022    | 105 m <sup>2</sup> | courant      |
| Maison Individuelle (R+1) | Brignoles (83)          | 2022    | 160 m <sup>2</sup> | courant      |
| Maison Individuelle (R+1) | Drap (06)               | 2022    | 120 m <sup>2</sup> | léger        |
| Maison Individuelle (R+0) | Mougins (06)            | 2022    | 110 m <sup>2</sup> | léger        |
| Maison Individuelle (R+0) | Le Bruquet (04)         | 2022    | 120 m <sup>2</sup> | courant      |
| Maison Individuelle (R+0) | Lanvollon (22)          | 2022    | 130 m <sup>2</sup> | AIR'BLOC     |
| Maison Individuelle (R+0) | Tressigneaux (22)       | 2023    | 90 m <sup>2</sup>  | AIR'BLOC     |
| Maison Individuelle (R+0) | Tressigneaux (22)       | 2023    | 110 m <sup>2</sup> | AIR'BLOC     |
| Maison Individuelle (R+0) | Le Masegros (48)        | 2023    | 130 m <sup>2</sup> | léger        |
| Maison Individuelle (R+0) | Saint-Rome-de-Tam       | 2023    | 145 m <sup>2</sup> | léger        |
| Maison Individuelle (R+1) | Vertou (44)             | 2023    | 170 m <sup>2</sup> | courant      |

## 2.10. Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre

### Annexe 1 : Liste des blocs compatibles avec le procédé KOLABLOK®

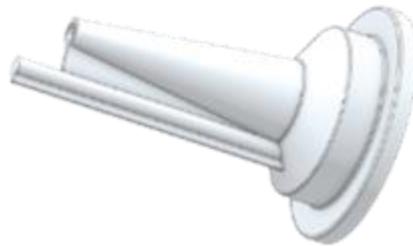
| Nom du bloc   | Type de bloc* | Producteur  | Classe de résistance | Classe de réaction au feu | Nombre de cordons (joint horizontaux) | Joints verticaux KOLABLOK |
|---------------|---------------|---|----------------------|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| ELIBLOC       | C             | Alkern  | B40                  | A1                        | 2 ou 3                                | 0 ou 2                    |
| ELITHERM      | C             | Alkern  | B60                  | A1                        | 2 ou 3                                | 0 ou 2                    |
| OBRA          | C             | Chausson Matériaux (Bourg des maisons, Viriville, Fontanes) | B40/B60              | A1                        | 2 ou 3                                | 0 ou 2                    |
| -             | C             | Courtot   | B40                  | A1                        | 2 ou 3                                | 0 ou 2                    |
| RECTIBLOC     | C             | Etxe Prefa  | B40/B60              | A1                        | 2 ou 3                                | 0 ou 2                    |
| PLANIBLOC     | C             | Fabemi (Bourg les Valence)                                  | B50                  | A1                        | 2 ou 3                                | 0 ou 2                    |
| FABTHERM ECO  | C             | Fabemi (Bourg les Valence)                                  | B50                  | A1                        | 2 ou 3                                | 0 ou 2                    |
| PLANIBLOC     | C             | Etablissements Gallaud                                      | B40                  | A1                        | 2 ou 3                                | 0 ou 2                    |
| TECHNIBLOC    | C             | GIE Technibloc  | B40/B60              | A1                        | 2 ou 3                                | 0 ou 2                    |
| ILLICOBLOC    | C             | Guerin  | B40                  | A1                        | 2 ou 3                                | 0 ou 2                    |
| -             | C             | Guibout Matériaux   | B60                  | A1                        | 2 ou 3                                | 0 ou 2                    |
| PRESTOBLOC    | C             | Hermet (Marsac sur Tarn)                                    | B40/B60              | A1                        | 2 ou 3                                | 0 ou 2                    |
| RC BLOC       | C             | Les Bétons du Pic d'Andan                                   | B60                  | A1                        | 2 ou 3                                | 0 ou 2                    |
| EFFIBLOC      | C             | Mialanes  | B60                  | A1                        | 2 ou 3                                | 0 ou 2                    |
| EXTRABLOC     | C             | Point P (Geneston)  | B40                  | A1                        | 2 ou 3                                | 0 ou 2                    |
| GENEBLOC      | C             | Point P (Geneston)  | B40                  | A1                        | 2 ou 3                                | 0 ou 2                    |
| ECO500C       | C             | Point P (Le Val Saint Père)                                 | B60                  | A1                        | 2 ou 3                                | 0 ou 2                    |
| RECTICOL      | C             | Pomel Béton   | B40/B60              | A1                        | 2 ou 3                                | 0 ou 2                    |
| JOINT MINCE   | C             | Pradier (Montélimar)  | B40/B60              | A1                        | 2 ou 3                                | 0 ou 2                    |
| BLOC R        | C             | Seac (Bonneuil sur Marne)                                   | B40                  | A1                        | 2 ou 3                                | 0 ou 2                    |
| -             | C             | Sepa  | B60                  | A1                        | 2 ou 3                                | 0 ou 2                    |
| ARTIBLOC      | C             | Prefa des Pays de Loire                                     | B40                  | A1                        | 2 ou 3                                | 0 ou 2                    |
| EASYBLOC      | C             | Sopragglo (Longroy)   | B60                  | A1                        | 2 ou 3                                | 0 ou 2                    |
| -             | C             | Vieille Matériaux   | B40                  | A1                        | 2 ou 3                                | 0 ou 2                    |
| EASYTHERM     | L             | GIE Easytherm (Gallaud, Perin)                              | L40                  | A1                        | 2 ou 3 ou 4                           | 0 ou 2                    |
| TECHNITHERM   | L             | GIE Technitherm (Plattard)                                  | L40                  | A1                        | 2 ou 3 ou 4                           | 0 ou 2                    |
| RC BLOC THERM | L             | Les Bétons du Pic d'Andan                                   | L40/60               | A1                        | 2 ou 3                                | 0 ou 2                    |
| TECHNICITE    | L             | Plattard  | L30                  | A1                        | 2 ou 3                                | 0 ou 2                    |
| BETOTHERM     | L             | Pradier   | L40                  | A1                        | 2 ou 3 ou 4                           | 0 ou 2                    |
| AIR'BLOC      | C, I          | Perin et Cie  | B60                  | A1                        | 2 ou 3                                | 0 ou 2 ou 3               |

\* C = granulats courants / L = granulats légers / I = avec isolant intégré

**Annexe 2 : Matériel du procédé KOLABLOK**



**Figure 1 – Poche neuve et usagée de 600 ml**



**Figure 2 – Canule de répartition**



**Figure 3 – Pistolet mécanique**



**Figure 4 – Pistolet mécanique à assistance électrique**

**Annexe 3 : Préparation du procédé KOLABLOK-MS**



**Figure 5 – Découpage de la poche de 600 ml**



**Figure 6 – Insertion de la poche dans le pistolet et vissage de la canule**



**Figure 7 – Dépoussiérage des blocs**



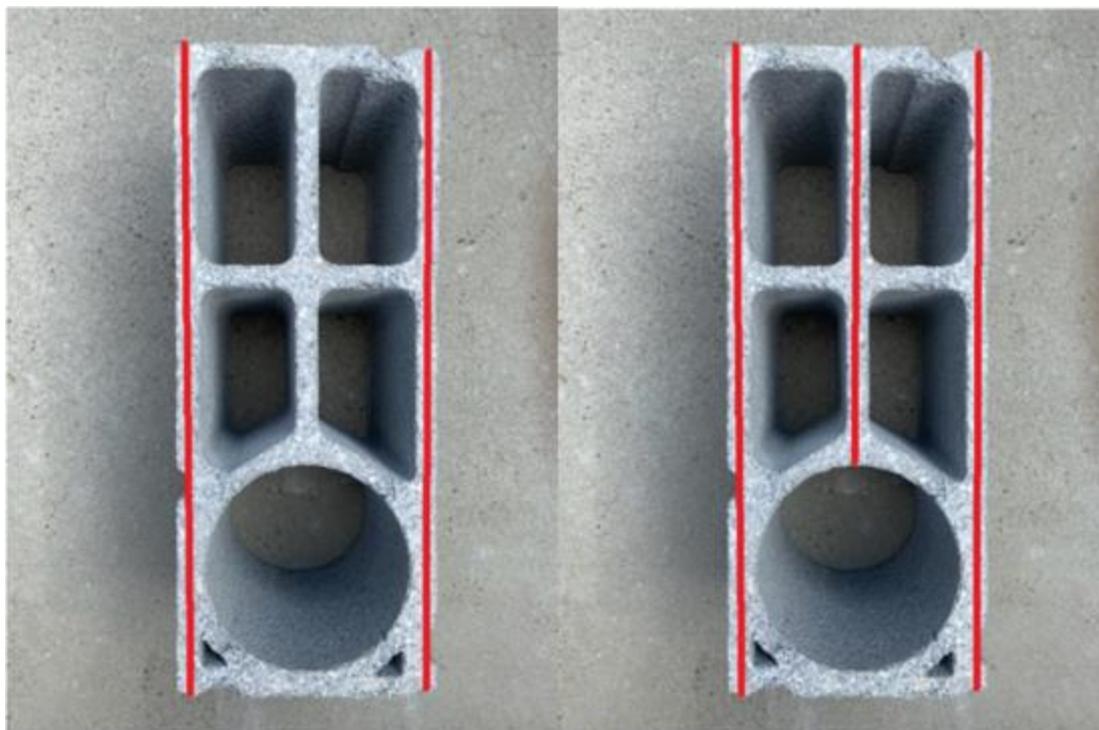
**Figure 8 – Application d'un cordon de colle sur une paroi du bloc**



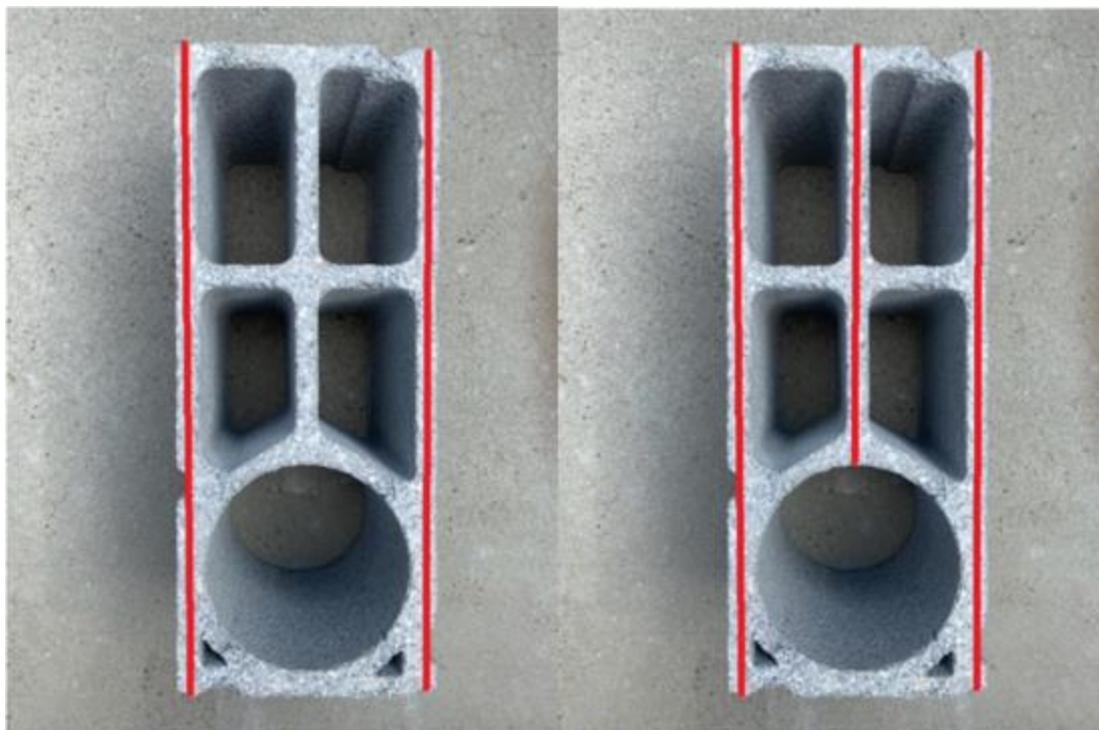
**Figure 9 – Tapotage au maillet**

**Annexe 4 : Répartition des cordons horizontaux de colle**

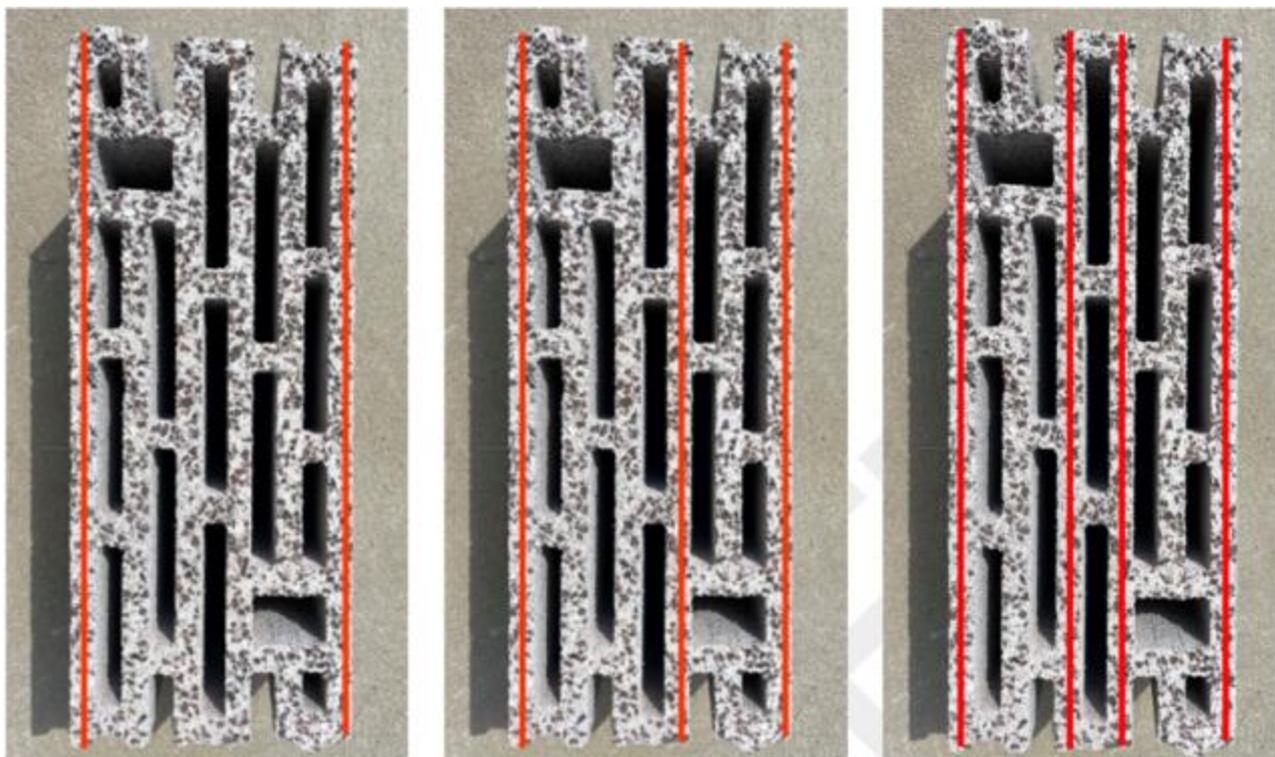
Nota : il est parfois nécessaire d'appliquer un 3<sup>ème</sup> ou un 4<sup>ème</sup> cordon de colle KOLABLOK® afin d'augmenter la résistance initiale au cisaillement de la maçonnerie.



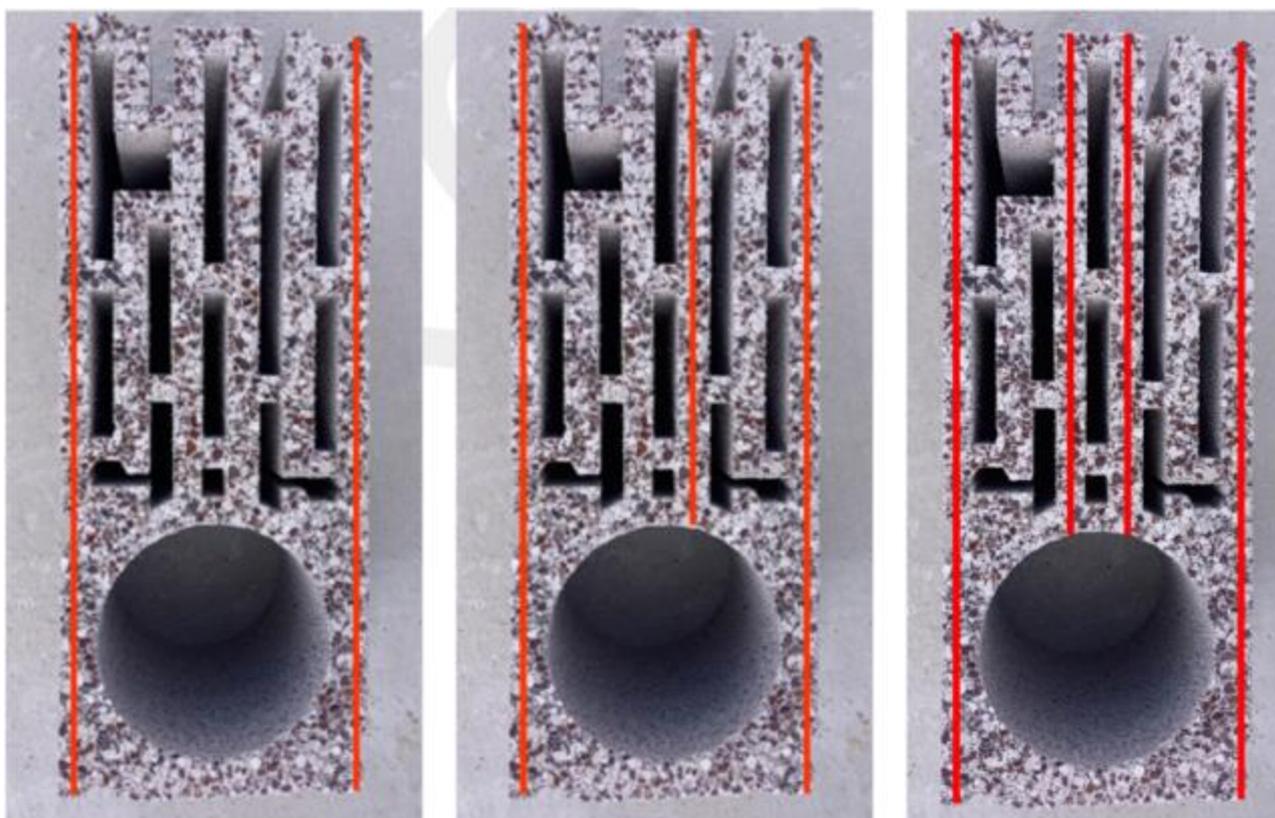
**Figure 10 – Répartition des cordons de colle sur les blocs standards (granulats courants)**



**Figure 11 – Répartition des cordons de colle sur les blocs d'angle (granulats courants)**



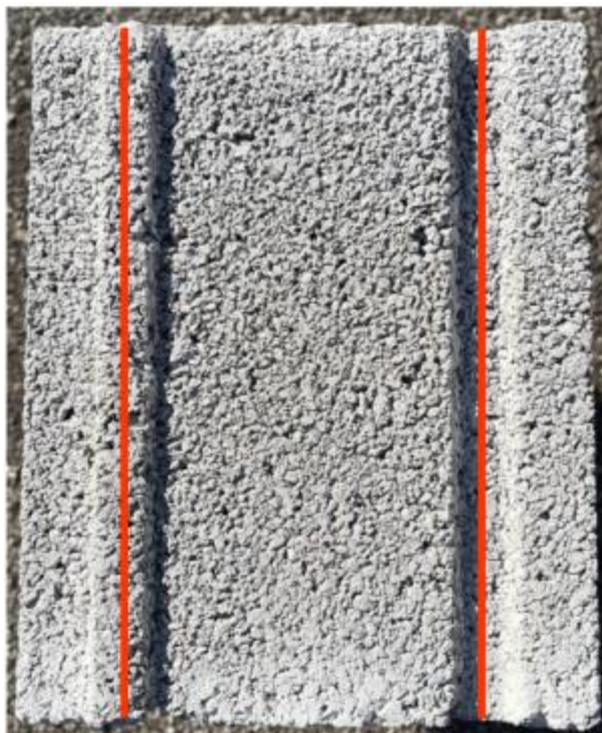
**Figure 12 – Répartition des cordons de colle sur les blocs standards (granulats légers)**



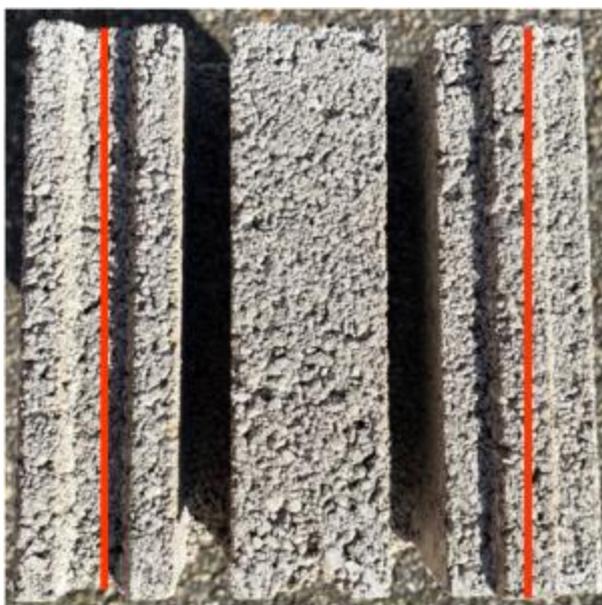
**Figure 13 – Répartition des cordons de colle sur les blocs d'angle (granulats légers)**

Lorsque le bloc béton en granulats légers ne présente pas de paroi centrale à l'axe du bloc, le 3ème cordon est appliqué sur la paroi la plus proche du côté intérieur du mur.

**Annexe 5 : Répartition des cordons verticaux de colle**



**Figure 14 – Répartition des cordons de colle sur les blocs standards (granulats courants)**



**Figure 15 – Répartition des cordons de colle sur les blocs légers (granulats légers)**