

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **16/19-774_V1**

*Mur en blocs en béton
Wall made of concrete
blocks*

AIR'BLOC

Relevant des normes

NF EN 771-3
NF EN 998-2

Titulaire : PERIN & Cie
102, rue de Vannes
35600 REDON

Tél. : 02 99 71 59 06
Fax : 02 99 72 15 70

Groupe Spécialisé n° 16

Produits et procédés spéciaux pour la maçonnerie

Publié le 24 octobre 2019



Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.fr

Le Groupe Spécialisé n° 16 « Produits et procédés spéciaux pour la maçonnerie » de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques a examiné, le 09 juillet 2019, le procédé de mur en blocs en béton AIR'BLOC présenté par la société PERIN & CIE. Il a formulé, sur ce procédé, le Document Technique d'Application ci-après. L'avis a été formulé pour les utilisations en France Métropolitaine.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Procédé de réalisation de murs de façade en maçonnerie chaînée ou non armée composés d'un bloc en béton de granulats courants de 19,8 cm d'épaisseur dont les alvéoles sont remplies d'une mousse de ciment. Les blocs sont rectifiés et montés à joints minces de mortier-colle. Le procédé comporte une gamme de blocs courants et de blocs accessoires.

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.

Revêtements extérieurs

Dans le cas d'une isolation par l'intérieur, mortier d'enduit monocouche OC2 ou OC1 au sens de la norme NF EN 998-1, ou mortier d'enduit d'usage courant GP au sens de la norme NF EN 998-1 de classe maximale CS III.

Dans le cas d'une isolation par l'extérieur, tout système d'isolation thermique par l'extérieur ayant fait l'objet d'un Agrément Technique Européen et d'un DTA visant un support en maçonnerie de blocs en béton de granulats courants.

1.2 Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n°305/2011, les éléments de maçonnerie en béton de granulats font l'objet d'une déclaration des performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de la norme NF EN 771-3. Les produits conformes à cette DdP sont identifiés par le marquage CE.

De même, en application du Règlement (UE) n°305/2011, le mortier fait l'objet d'une déclaration des performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de la norme NF EN 998-2. Les produits conformes à cette DdP sont identifiés par le marquage CE.

1.3 Identification

Les blocs sont identifiables par :

- Le nom de l'usine productrice PERIN & CIE ;
- La classe de résistance (B60) ;
- La date de fabrication.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Le procédé est destiné à la réalisation de bâtiments à usage courant au sens du DTU 20.1.

Le procédé AIR'BLOC n'est pas destiné à la réalisation des murs de sous-bassement ni des murs enterrés.

Les limitations résultent de l'application des règles de conception et de calcul données dans les Prescriptions Techniques et du respect du domaine d'emploi des Procès-Verbaux de résistance au feu rappelés dans le présent document.

Le procédé peut être utilisé pour la réalisation d'ouvrages en maçonnerie chaînée (confinée au sens de la NF EN 1996-1) nécessitant des prescriptions parasismiques au sens de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié (Zones 1 à 4 uniquement). Les maçonneries non armées ne sont pas visées pour la réalisation d'ouvrages nécessitant des prescriptions parasismiques au sens de ce même arrêté.

Les conditions d'exposition acceptées sont celles prévues :

- Pour les murs isolés à l'intérieur, à des murs de type IIa, IIb ou IV définis au chapitre 4 de la partie 3 de la norme P 10-202 référence DTU 20.1 « Guide pour le choix des types de murs de façade en fonction du site » ;
- Pour les murs isolés par l'extérieur, celles définies par référence à l'avis technique du système d'isolation et au document « Conditions générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur faisant l'objet d'un avis technique » (cahier du CSTB 1833 de mars 1983) en assimilant le mur AIR'BLOC à une maçonnerie traditionnelle de blocs de béton.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Stabilité

La stabilité des bâtiments est normalement assurée moyennant l'application des règles de conception, de calcul et de mise en œuvre habituelles des maçonneries de blocs creux en béton de granulats courants et légers. L'utilisation du mortier-colle n'entraîne pas de modification sensible dans le comportement mécanique de la maçonnerie.

Sécurité en cas d'incendie

Résistance au feu

Le procédé permet de satisfaire à la réglementation incendie pour le domaine d'emploi visé, dans la limite du domaine de validité du Procès-Verbal de classement n°008629 du CERIB. Cette dernière permet d'attester de performances de résistance au feu REI30 dans les conditions données dans ce document (parement de plaques de plâtre BA13 sur ossature), et rappelées au chapitre B du Dossier Technique établi par le Demandeur. Le chargement vertical de ces murs est limité à 170 kN/m pour une hauteur maximale de 3,00 m.

Réaction au feu

Compte tenu de la nature des matériaux constitutifs des maçonneries en blocs AIR'BLOC, celles-ci ne posent pas de problème particulier de réaction au feu dans le domaine d'emploi accepté (classement en réaction au feu A1).

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Le procédé ne présente pas de risque particulier de ce point de vue.

Moyennant les précautions indiquées dans les Prescriptions Techniques, la stabilité des murs en cours de construction, notamment vis-à-vis des sollicitations dues au vent, est convenablement assurée.

Les poids des différents blocs de la gamme sont comme suit :

Nom	Bloc standard
Masse (Kg)	23

Ce poids est inférieur à la charge maximale sous condition de manutention établie par la norme NF X35-109 à 25 kg.

Pose en zones sismiques

L'utilisation du procédé en zone sismique est visée dans le présent document. Le procédé peut être utilisé pour la réalisation d'ouvrages nécessitant des dispositions parasismiques au sens de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié, à condition de respecter les prescriptions détaillées dans le paragraphe 2.34.

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-U » doit être faite dans chaque cas à partir des indications données ci-après.

La résistance thermique de la paroi maçonnée du procédé AIR'BLOC ainsi que la conductivité thermique de l'Air'Mousse sont définies comme suit :

Matériaux	Résistance thermique (m ² .K/W) (Joints verticaux collés ou secs)
Paroi maçonnée + Air'Mousse	1,13

Matériaux	Conductivité thermique λsec (W/(m.K))
Air'Mousse	0,048

Les résistances thermiques sont définies par les Consultation technologique du CERIB n°2082/16.

Il est à rappeler que ces valeurs ne valent que :

- Pour les blocs AIR'BLOC bénéficiant d'un certificat tel que décrit dans le Dossier Technique établi par le Demandeur. Pour un montage avec les mortiers-colles définis dans ce même dossier.
- Sous réserve d'autocontrôles réguliers de la masse volumique sèche des matériaux constitutifs et des contrôles externes prévus dans le référentiel de la certification visée et le suivi d'Avis Technique.

Isolation acoustique

Les essais acoustiques réalisés ont permis d'apprécier l'isolement acoustique contre les bruits aériens. Les résultats obtenus sont (Rw (C, Ctr)) :

- Pour un mur avec un revêtement extérieur de 20 mm d'enduit ciment : 44 (-1 ; -4) dB ;
- Pour un mur avec revêtement extérieur de 20 mm d'enduit ciment et un doublage en Prégymax BA13 + 120 de la société SINIAT : 55 (-3 ; -9) dB.

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 application de la norme NF EN ISO 12354-3 à partir des performances intrinsèques des produits mesurés en laboratoire.

Comportement hygrothermique

Des études ont été menées sous différents climats extérieurs (plaine et montagne) et faisant varier le type et l'épaisseur de l'isolant placé du côté intérieur. Aucun point sensible susceptible de poser des problèmes de durabilité ou de développement fongique n'a été identifié (cf. Consultation Technologique n°010578 du CERIB).

Étanchéité des murs à l'eau

L'étanchéité à l'eau des murs de façade est convenablement assurée, moyennant le respect des conditions d'exposition définies à l'article 4.2 de la partie 3 du DTU 20.1.

Risque de condensation superficielle

Du fait du mode d'isolation répartie qui caractérise ce mur, et des possibilités de correction efficace des ponts thermiques qu'il permet, les risques de condensation superficielle apparaissent limités.

D'autre part, le procédé AIR'BLOC répond au chapitre 6 du DTU 20.1 P4 portant sur l'isolation des parois.

Confort d'été

Pour la détermination de la classe d'inertie thermique des logements, qui constitue un facteur important du confort d'été, les murs extérieurs de ce procédé appartiennent à la catégorie des parois à isolation répartie de type béton de granulats courants et légers. La détermination de la classe d'inertie est à effectuer conformément aux règles « Th-I ».

Qualité de l'air intérieur

Les émissions polluantes volatiles de AIR'BLOC sont classées A+ selon le décret n°2011-321 du 23 mars 2011 relatif à l'étiquetage des produits de construction.

Données environnementales

Le procédé AIR'BLOC 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.

Aspects sanitaires

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent avis. Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

2.22 Durabilité - entretien

Les matériaux constitutifs du mur ne posent pas de problème de durabilité intrinsèque. La durabilité des parements intérieurs en plaques de plâtre peut être estimée similaire à celle des parements identiques appliqués sur supports traditionnels.

Sous réserve d'un strict respect d'un délai minimal de livraison des blocs de 42 jours, la durabilité des maçonneries en blocs AIR'BLOC est équivalente à celle des maçonneries traditionnelles en blocs de béton de même nature.

2.23 Fabrication et mise en œuvre

La fabrication et la mise en œuvre des blocs AIR'BLOC ne diffère pas dans son principe de celle, classique, des blocs en béton de même nature. Elle nécessite néanmoins un soin particulier pour assurer la précision dimensionnelle des produits, assurée par rectification en usine des produits.

La mise en œuvre des blocs en élévation nécessite une attention particulière pour la pose du premier rang, la réalisation correcte de la géométrie des murs, le rattrapage éventuel de niveau tous les six rangs et la mise en œuvre des éléments spéciaux destinés à la réalisation des points singuliers.

Le titulaire de cet Avis Technique est tenu d'apporter son assistance technique aux concepteurs des bâtiments qu'il est prévu de réaliser selon ce procédé ainsi qu'aux entreprises, notamment au démarrage des chantiers.

2.3 Prescriptions Techniques

2.3.1 Prescriptions de conception et calcul

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} (Obtenu 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 :

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

Où :

- f_k est la résistance caractéristique en compression de la maçonnerie en MPa ;
- Φ est le coefficient de réduction pour tenir compte de l'élançement du mur, l'excentricité des charges verticales appliquées et l'effet de fluage ;
- t est l'épaisseur de la maçonnerie en m ;
- γ_M est le coefficient partiel de sécurité sur la résistance de la maçonnerie.

Les valeurs de Φ 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 Φ ci-dessous (calculées suivant la méthode simplifiée NF EN 1996-3, §4.2.2.3) :

Épaisseur du mur	t(m)	0,20
Murs intermédiaires	Φ centré	0,60
Murs servant d'appui en rive aux planchers	Φ excentré	0,55
Murs de niveau le plus élevé	Φ excentré	0,40

Pour les murs de bâtiments soumis à exigences réglementaires en matière de résistance au feu, la charge verticale N_{Ed} pondérée par le coefficient de réduction η_{ff} doit être inférieure ou égale à la valeur de la charge maximale indiquée dans le Procès-Verbal de classement. On prendra par défaut $\eta_{ff} = 0,7$. En outre, la hauteur maximale du mur est limitée à la valeur indiquée dans ce Procès-Verbal.

2.3.1.2 Résistance sous charges latérales

Pour le calcul des murs soumis à des pressions hors plan les résistances caractéristiques en flexion sont données dans l'Annexe Nationale AN.3 de la norme NF EN 1996-3 :

$f_{k1} = 0,20 \text{ N/mm}^2$ (résistance en flexion parallèle aux lits de pose) ;

$f_{k2} = 0,30 \text{ N/mm}^2$ (résistance en flexion perpendiculaire aux lits de pose).

Les valeurs ci-dessus peuvent être prises sous réserve de l'utilisation d'un mortier de recette indiqué dans le dossier technique et préparé conformément à ce dernier.

2.3.1.3 Contreventement des 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 :

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

Avec :

- V_{Ed} : force horizontale appliquées au mur, exprimée en MN ;
- 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, est donnée dans le tableau 4 du cahier du CSTB n°3719 rappelé ci-après en fonction de la longueur du mur et du rapport $V_{Ed}/(l \cdot N_{Ed})$:

		Longueur du mur (m)					
		1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00
Ved/(l.Ned)	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

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

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 :

$$V_{rd} = \frac{t \cdot l \cdot f_{vk}}{\gamma_M} + \sum A_c \cdot \frac{f_{cvk}}{\gamma_C}$$

Avec :

- f_{vk} : résistance caractéristique en cisaillement de la maçonnerie, exprimée en MPa ;
- l est la longueur de l'ouvrage de maçonnerie entre chaînages ;
- $\sum A_c$ est la somme des sections de béton des chaînages ;
- f_{cvk} est la résistance caractéristique au cisaillement du béton ;
- γ_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

$$f_{vk} = 0,5 f_{vko} + 0,4 \cdot \frac{N_{Ed}}{t} \leq 0,045 \cdot f_b$$

- Pose à joints verticaux remplis ou collés sur au moins 40% de l'épaisseur de la maçonnerie :

$$f_{vk} = f_{vko} + 0,4 \cdot \frac{N_{Ed}}{t} \leq 0,065 \cdot f_b$$

Avec :

- f_{vko} : Résistance initiale au cisaillement, en MPa (Voir tableau du §2.315) ;
- f_b : Résistance moyenne en compression normalisée des éléments, en MPa (Voir tableau du §2.315).

Dans le cas de murs montés à joints verticaux secs, le décalage des briques/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 $h \cdot \frac{l_b}{2 \cdot h_b}$, 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 le tableau du §2.315.

2.314 Contreventement des 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 :

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

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 :

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

Les données essentielles aux vérifications sont récapitulées dans le tableau du §2.315.

2.315 Données essentielles aux vérifications

Bloc AIR/BLOC standard		
Résistance moyenne en compression normalisée des éléments	f_b	8,14 MPa
Résistance caractéristique en compression de la maçonnerie	f_k	2,55 MPa
Résistance initiale au cisaillement	f_{vko}	0,30 MPa (Selon tableau 3.4 de la NF EN 1996-1-1)
Résistance caractéristique en cisaillement du béton	f_{cvk}	0,45 MPa (béton C25/30)
Coefficient partiel de sécurité sur la résistance de la maçonnerie	γ_M	2,5
Coefficient partiel de sécurité sur la résistance du béton	γ_C	1,5 pour actions durables ou transitoires et 1,3 pour actions sismiques
Module d'élasticité de la maçonnerie	E	3600 MPa

2.316 Prescriptions spécifiques au montage à joints minces

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.

2.32 Prescriptions de fabrication

2.321 Blocs AIR/BLOC

Les tolérances sur les dimensions et les variations dimensionnelles des blocs doivent répondre aux spécifications de la norme NF EN 771-3 et de son complément national.

Tolérances dimensionnelles sur la hauteur des blocs : ± 1 mm

Ces valeurs ne valent que sous réserve d'un autocontrôle effectif conforme au Dossier Technique établi par le Demandeur.

Le délai de stockage des blocs avant livraison, fixé à 7 jours minimum, doit être impérativement respecté.

2.322 Mortier-colle

Les caractéristiques du mortier-colle doivent être conformes aux indications du paragraphe 2.3 du Dossier Technique établi par le Demandeur.

Ce mortier-colle doit faire l'objet d'un autocontrôle conforme aux indications de ce même article.

2.33 Prescriptions de mise en œuvre

Il est rappelé que l'application du mortier-colle, choisi exclusivement parmi ceux indiqués au Dossier Technique établi par le Demandeur, doit être effectuée à l'aide d'un rouleau spécialement prévu à cet effet de manière à assurer un calibrage aussi régulier que possible de la couche de mortier. La pose est proscrite sur supports gelés ou gorgés d'eau.

La technique nécessitant de poser le premier rang sur une assise bien plane et de niveau, la planéité et l'horizontalité sont à vérifier sur la

périphérie de l'ouvrage (ou sur une partie de l'ouvrage délimitée par des joints de fractionnement) aux moyens d'instruments dont la précision de mesure est compatible avec celle de l'ouvrage à réaliser.

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 DTU 20.1 pour les maçonneries chaînées (section béton, section armatures...).

Les points singuliers de l'ouvrage (angles, linteaux, baies) doivent être réalisés à l'aide des blocs spéciaux AIR'BLOC.

Lors de la mise en œuvre d'un plancher préfabriqué, celui-ci doit être étayé en rive.

2.34 Utilisation en zones sismiques

Les vérifications au contreventement sont à mener selon le modèle donné au § 2.313 et § 2.314 ci-avant, en considérant :

- Un coefficient de comportement q de 1,5 (valeur maximale) ;
- Un coefficient partiel de sécurité sur la résistance de la maçonnerie égal à $2/3 \cdot \gamma_M$, sans être inférieur à 1,5 ;
- Un coefficient partiel de sécurité sur la résistance de l'acier γ_S égal à 1.

Les joints verticaux doivent être collés.

Seuls les blocs accessoires présentant un chaînage pouvant englober un cercle de 15 cm 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 300 mm² 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 5m (conformément à la norme NF EN 1998-1).

2.341 Maison individuelle

Joints verticaux collés ou laissés secs :

Dans le cas de petits bâtiments de type R+1+comble de formes régulières définis dans la norme NF P 06-014 (« Règles PS-MI 89 révisées 92 »), 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 cette norme, 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 de la norme NF P 06-014. Cette longueur, exprimée en mètres, ne doit pas être inférieure au quotient de la surface S totale construite au sol, en mètres carrés, par le coefficient k donné dans les tableaux ci-dessous.

Pour une épaisseur de 20cm :

Zone sismique	Joints verticaux	Bâtiment RDC + toiture légère	Bâtiment RDC + comble avec planchers lourds	Bâtiment R+1 + comble avec planchers lourds
3	Collés	21	11	7
4		14	8	5

Conclusion

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 2.1) est appréciée favorablement.

Validité

A compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 31 juillet 2023.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 16
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le groupe attire l'attention sur les dispositions constructives nécessaires pour les maçonneries chaînées et non armées hors exigences sismiques. Les dispositions constructives des maçonneries chaînées correspondent à celles de l'Eurocode 6. Les dispositions constructives des maçonneries non armées correspondent à celles prévues par le DTU 20.1 pour les maçonneries chaînées (section béton, section armatures...).

Il est également rappelé que les maçonneries non armées ne sont pas utilisables pour les bâtiments nécessitant des dispositions parasismiques.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 16

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe du procédé et domaine d'emploi

1.1 Principe de réalisation des murs

Le procédé de maçonnerie Air'Bloc en blocs de béton de granulats courants dont les alvéoles sont remplies d'une mousse minérale l'Air'Mousse. Les blocs sont assemblés à l'aide du mortier-colle à joints minces.

1.2 Domaine d'emploi

Le procédé est destiné à la réalisation de bâtiments à usage courant au sens du DTU 20.1.

Le procédé AIR'BLOC n'est pas destiné à la réalisation des murs de soubassement ni des murs enterrés.

Les limitations résultent de l'application des règles de conception et de calcul données dans les Prescriptions Techniques et du respect du domaine d'emploi des Procès-Verbaux de résistance au feu rappelés dans le présent document.

Le procédé peut être utilisé pour la réalisation d'ouvrages en maçonnerie chaînée (confinée au sens de la NF EN 1996-1) nécessitant des prescriptions parasismiques au sens de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié (Zones 1 à 4 uniquement). Les maçonneries non armées ne sont pas visées pour la réalisation d'ouvrages nécessitant des prescriptions parasismiques au sens de ce même arrêté.

Les conditions d'exposition acceptées sont celles prévues :

- Pour les murs isolés à l'intérieur, à des murs de type IIa, IIb ou IV définis au chapitre 4 de la partie 3 de la norme P 10-202 référence DTU 20.1 « Guide pour le choix des types de murs de façade en fonction du site » ;
- Pour les murs isolés par l'extérieur, celles définies par référence à l'avis technique du système d'isolation et au document « Conditions générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur faisant l'objet d'un avis technique » (cahier du CSTB 1833 de mars 1983) en assimilant le mur AIR'BLOC à une maçonnerie traditionnelle de blocs de béton.

2. Eléments constitutifs du procédé

2.1 Bloc standard

Ce sont des blocs de béton à base de granulats courants comportant 3 ou 4 rangées d'alvéoles conformément au plan (Annexe 1), présentant les caractéristiques suivantes :

Dimensions en mm	LONGUEUR	LARGEUR	HAUTEUR
BLOC N°1	500	200	200 / 250

BLOC	Résistance à la compression caractéristique (MPa)
Bloc B60	≥ 6,0

Les alvéoles sont remplies d'Air'Mousse, une mousse minérale, ayant une densité sèche de 130 kg/m³ ± 5%.

2.2 Blocs accessoires

2.21 Blocs tableau

Les blocs tableaux sont destinés à la réalisation des jambages d'ouverture (Annexe 3).

2.22 Bloc de chaînage vertical

Le format, la classe de résistance et la structure sont identiques aux blocs courants. Les blocs poteaux (Plan Annexe 2) présentent une alvéole d'un diamètre de 150 mm destinée à recevoir le chaînage vertical. La gamme comporte également un bloc poteau présentant une alvéole de forme ovale d'une largeur maximale de 150 mm et d'une longueur maximale de 200 mm.

2.23 Blocs en U

Ils sont destinés à la réalisation de chaînages horizontaux et de linteaux, en coffrage de chantier avec ferrailage conformément aux règles en vigueur. Leurs formats sont équivalents aux blocs courants (Longueur = 500 mm, largeur = 200 mm) et il existe 2 hauteurs (200 & 250 mm).

2.24 Blocs de rive / panelles

Ils sont en périphérie de dalle en assurant l'isolation thermique (panelles sous Avis Techniques) de l'about de dalle soit en liaison de plancher intermédiaire, de plancher vide sanitaire ou sous-sol ou en dalle haute. Leurs hauteurs sont de 170 mm, 200 mm et 240 mm. Un isolant à base de polystyrène moulé peut être inséré dans leurs alvéoles.

2.25 Blocs universels

Ces blocs ont plusieurs fonctions comme la compensation de hauteur (bloc d'arase) ou la compensation de longueur (bloc multi-coupe).

2.26 Linteaux grande longueur

Ces éléments sont destinés à la réalisation de linteaux. Les dimensions de ces éléments varient de 0,80 à 2,40 m tous les 0,10 m et en hauteur 20 et 25 cm.

2.3 Blocs pour murs intérieurs de refends et cloisons

Ces blocs sont des blocs classiques de béton de granulats courants conformes à la norme NF EN 771-3.

2.4 Identification des blocs

Les blocs sont identifiables par :

- Le nom du fabricant ;
- La classe de résistance, B60 ;
- La date de fabrication.

Le mortier de montage est identifiable par son appellation, son fabricant et par la date de fabrication.

Les blocs en béton mis sur le marché portent le marquage CE accompagné des informations prévues par l'annexe ZA de la norme NF EN 771-3.

2.5 Mortiers de montage

Le mortier-colle utilisé pour le montage des blocs est un mortier pré-dosé, prêt à gâcher dont le liant est un mélange de ciment et de chaux additionné d'adjuvants plastiques et rétenteurs d'eau, commercialisé en sacs. Le mortier colle doit être marqué QB et être compatible avec les blocs AIR'BLOC.

Le délai de conservation sous emballage fermé d'origine est d'environ 12 mois, en ambiance normalement sèche.

Les sacs sont palettisés et couverts d'un film polyéthylène.

Le mortier colle fait l'objet d'essais de convenance sur son aptitude à l'emploi pour ce qui concerne la résistance mécanique de la maçonnerie et les conditions de mise en œuvre. Le mortier doit bénéficier d'une certification QB Mortier de montage à joint mince pour petits éléments de maçonnerie.

Le mortier de montage devra être compatible avec la classe d'absorption du bloc, soit la classe AB_{B2} conformément à la norme NF EN 771-3.

2.6 Rouleau applicateur

Cet accessoire permet d'étaler régulièrement le mortier-colle sur la face horizontale supérieure du rang inférieur. Il comporte 3 bourrelets permettant une application de mortier-colle sur les 3 parois constitutives du bloc Air'Bloc.

3. Fabrication-contrôles

3.1 BLOC AIR'BLOC

3.11 Fabrication des blocs

Les blocs Air'Bloc sont fabriqués dans l'usine de REDON (35600).

Le béton des blocs est préparé de manière classique à partir de granulats courants. Le béton est un mélange d'un ou plusieurs sables de granulométrie comprise en 0 et 4 mm, d'un ou plusieurs graviers de granulométrie compris entre 4 et 10 mm, de ciment, d'eau et d'adjuvants (accélérateur, plastifiants ou super-plastifiants). Les granulats courants sont conformes à la norme NF EN 12620.

Les blocs sont moulés dans des presses automatisées, transférés dans des chambres de séchage naturel. Lors du séchage les blocs sont remplis d'une mousse minérale à base de liant minéral. Le procédé de fabrication de cet isolant est le suivant : un coulis de ciment constitué d'un liant spécifique (AirLiant fabriqué par Calcia), d'eau et d'adjuvants (plastifiants ou superplastifiants) est réalisé. Ce coulis est ensuite mélangé à une mousse obtenue par le brassage d'un agent moussant,

d'eau et d'air comprimé, pour obtenir un mélange qui sera versé dans les alvéoles du bloc. Les blocs sont transférés dans des chambres de séchage naturel pour assurer le durcissement du bloc et de la mousse. Les blocs sont rectifiés pour assurer les tolérances dimensionnelles (D4) et araser l'excédent de mousse minérale, puis palettisés et stockés sur parc. Le délai de stockage avant livraison est au minimum de 7 jours.

La fabrication fait l'objet d'un autocontrôle suivi par le CERIB dans le cadre de la marque NF « Blocs de granulats courants ».

3.12 Contrôle des blocs

- Contrôle quotidien des recettes de béton ;
- Contrôle dimensionnel de 3 blocs par journée de fabrication. Les tolérances dimensionnelles doivent répondre aux spécifications des normes NF EN 771-3 et NF EN 771-3/CN « spécifications pour éléments de maçonnerie ; partie 3 : Eléments de maçonnerie en béton de granulats (granulats courants et légers) », correspondant à la catégorie de tolérance D4 des blocs à enduire à coller ;
- Contrôle de la masse volumique du béton sur 3 blocs par journée de fabrication. La masse volumique sèche du béton doit être mesurée selon la norme NF EN 772-13. Elle doit être inférieure à 1970 kg/m³ ;
- Contrôle toutes les 4 000 opérations de moulage de la résistance à la compression sur 6 blocs. La résistance à la compression des blocs doit correspondre à la classe de résistance B60 au sens de la norme NF EN 771-3/CN ;
- Contrôle tous les 3 ans des variations dimensionnelles entre états conventionnels extrêmes mesurées conformément à la norme NF P 14-304 (retrait – gonflement) si la valeur est inférieure à 0,45 mm/m. Contrôle tous les ans si la valeur de variations dimensionnelles est supérieure ou égale à 0,45 mm/m.

3.13 Marquage des produits

Le marquage figure sur plus de 5% des blocs livrés et comprend le nom Air'Bloc, l'identification de l'usine de production, le logo NF, la date de fabrication.

3.2 Mortier-Colle

Chaque fabricant de mortier colle effectue des contrôles sur les matières premières utilisées et sur produit fini. Les mortiers-colles utilisés sont marqués QB des mortiers de montage.

A chaque lot de fabrication, un contrôle est effectué sur les caractéristiques suivantes :

- Masse volumique de la poudre ;
- Contrôle de composition ;
- Masse volumique du produit durci ;
- Résistance à la compression.

3.3 Mousse minérale Air'Mousse

3.3.1 Fabrication de l'Air'Mousse

La mousse Air'Mousse est fabriquée dans l'usine de REDON (35600).

Un générateur de mousse mélange un agent moussant, de l'eau et de l'air pour générer une mousse organique. Le liant Airliant est mélangé avec de l'eau pour générer un coulis de ciment. La mousse organique et le coulis de ciment sont mélangés pour que le coulis de ciment enrobe les bulles d'air contenue dans la mousse organique. La mousse minérale est prête à être injectée dans les alvéoles des blocs au moyen d'une pompe d'injection.

3.3.2 Caractéristiques de l'Air'Mousse

La mousse isolante utilisée dans la fabrication des blocs AIR'BLOC présente les caractéristiques suivantes :

Masse volumique humide	[191 ; 211] kg/m ³
Masse volumique sèche	[123 ; 137] kg/m ³
Conductivité thermique utile selon la norme NF X 10-021	< 0,048 W/m.K
Durabilité vis-à-vis du gel-dégel	Intégrité préservée après 25 cycles de gel-dégel
Réaction au feu selon la NF EN 13501-1	EURO Classe A1

3.3.3 Suivi des performances

La fabrication de la mousse Air'Mousse fait l'objet d'un contrôle interne portant sur :

La fabrication de la mousse Air'Mousse fait l'objet d'un autocontrôle suivi par le CERIB, portant sur :

- Le contrôle des matières premières ;
- Mesures de densité (valeurs cibles et tolérances voir § 3.32, fréquence : 1 mesure toutes les 3h de production, à la demande de l'automate pour la densité sur mousse fraîche et 1 mesure par poste de moussage sur mousse durcie (3 éprouvettes) ;

- Mesures de conductivité thermique (valeurs cibles et tolérances voir § 3.32, fréquence : 2 contrôles par an à raison de 5 mesures par contrôle avec interprétation statistique pour le fractile 90% de résultats conformes avec un intervalle de confiance de 90%).

4. Mise en œuvre

4.1 Principe général de pose

La mise en œuvre est réalisée conformément au DTU 20.1.

4.1.1 Outillage

Les outillages nécessaires pour réaliser une bonne mise en œuvre des Air'Bloc comprend les outils traditionnels du maçon (règle, niveau, maillet caoutchouc, truelle langue de chat, spatule crantée, niveau laser, fil à plomb, cordeau) mais aussi des outils nécessaires à la préparation et à la mise en œuvre du mortier colle, à savoir :

- Malaxeur à mortier ;
- Seaux gradués ;
- Rouleau applicateur ;
- Scie pour découper les blocs.

4.1.2 Préparation du support et réalisation du premier rang

Conformément au DTU 20.1, avant de commencer la pose du 1er rang Air'Bloc, il est nécessaire de vérifier la conformité des armatures en attente pour assurer entre autres l'ancrage aux fondations des chaînages verticaux. Le recouvrement des armatures des chaînages verticaux et des armatures en attente doit être conforme à la règle de l'art.

De plus, l'assise du premier rang est réalisée sur une arase de mortier frais traditionnel conformément au DTU 20.1

Pour assurer la planéité de l'assise du premier un niveau laser peut-être utilisé pour repérer le point le plus haut de la dalle. Le cas échéant des platines sont utilisées pour mettre à niveau les Air'Bloc. Après étalement du mortier, celui-ci est parfaitement réglé de niveau avec une règle prenant appui sur les guides des platines de réglage. Une arase hydrofugée peut servir de coupure de capillarité (elle est obligatoire en zone sismique).

A noter qu'il est préférable de débiter le 1er rang en commençant par un bloc d'angle. Ajuster le niveau à l'aide du maillet en caoutchouc. Encoller la surface latérale du bloc d'angle et mettre en place les blocs standards.

4.1.3 Montage en partie courante

Les Air'Bloc sont mis en œuvre manuellement, sans outil de manutention spécifique. Après la pose du premier rang au mortier traditionnel, les autres rangs sont posés au mortier-colle à l'aide du rouleau applicateur. Le mortier-colle doit être étalé sur une surface propre et dépoussiérée.

Le gâchage du mortier-colle est réalisé à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente jusqu'à obtention d'une pâte homogène sans grumeaux. Le temps de malaxage est d'environ 5 min avec un temps de repos de 10 min. Il est possible de rajouter un volume d'eau, sans dépasser le volume d'eau maximum prévu par le fabricant, pour améliorer la plasticité du mortier-colle.

Le mortier-colle est ensuite déposé sur les blocs à l'aide d'un rouleau applicateur. Le rouleau permet de déposer des cordons continus et réguliers de façon à obtenir un joint fini de l'ordre de 1 à 3 mm d'épaisseur.

Les coupes doivent être encollées systématiquement verticalement, à l'avancement, à l'aide du rouleau applicateur.

4.1.4 Réalisation des joints verticaux

Les joints verticaux sont laissés soit secs soit collés. Si les joints verticaux sont collés, ils le sont impérativement à l'avancement. Pour faciliter l'encollage des joints verticaux, plusieurs blocs peuvent être positionnés verticalement avant pose afin d'appliquer directement la colle à l'aide du rouleau applicateur. Les chants verticaux des blocs sont collés sur une surface de plus de 40% de la surface totale verticale du bloc (figure 8) et sont donc considérés comme remplis au sens de la norme NF EN 1996-1.

4.2 Réalisation des points singuliers

4.2.1 Réalisation des angles

Les blocs poteaux utilisables sur les angles à 90° et en chaînage intermédiaire comportent une alvéole de diamètre de 150 mm permettant la mise en place de chaînages verticaux conformément au DTU 20.1 et aux normes NF P 06-013 et 06-014 en zones sismiques

Les tableaux de baies sont obtenus par les blocs tableaux ou par les blocs poteaux conformément au DTU 20.1 et aux normes NF P 06-013 et 06-014 en zones sismiques

Les murs de refends sont liaisonnés de façon classique par harpage ou par des équerres métalliques perforées.

4.22 Réalisation des chaînages horizontaux

Au niveau des planchers, les chaînages sont coffrés en périphérie, du côté extérieur, par des blocs de rive. Une isolation complémentaire de rupture de pont thermique en polystyrène moulé peut être insérée dans les alvéoles des blocs de rive.

Les joints verticaux peuvent être encollés, notamment dans les zones de sismicité 3 et 4, soit à l'aide d'une pelle sismique qui permet le collage de 40% des surfaces (cf. annexe 5).

4.23 Jonctions entre murs de façade et murs de refend (figures 17 et 18)

Les Air'Bloc n'est pas utilisé en mur de refend. Pour la jonction des murs de façade et de refend, des blocs pleins perforés traditionnels au sens du DTU 20.1 ou tout procédé sous avis technique peuvent être utilisés. Plusieurs cas sont possibles dans le cas de la jonction façade-refend :

- En zones non sismiques ou dans le cas de murs non contreventant, par montage juxtaposé du refend et en laissant un espace dans lequel on disposera un isolant intérieur ;
- Lorsqu'un contreventement est nécessaire (en zones sismiques par exemple), une jonction par harpage est préférable car elle augmente la rigidité des murs au contreventement. Il est cependant possible de chaîner les deux murs mais dans ce cas il faudrait remplacer la liaison par harpage par une autre telle que : créer un chaînage vertical dans le mur de refend et assurer une liaison efficace entre le chaînage horizontal du mur de refend et le chaînage horizontal du mur de façade.

4.24 Réalisation des ouvertures

Réalisation des tableaux de baies

Les tableaux de baies sont réalisés en utilisant les blocs accessoires. Pour les zones sismiques, il faut se référer aux dispositions particulières pour réaliser les chaînages verticaux de part et d'autre des ouvertures.

Réalisation des appuis de fenêtre

Les caractéristiques géométriques de l'appui ainsi que sa mise en œuvre doivent respecter les spécifications du DTU 20.1. Pour la pose dans les zones sismiques, les appuis doivent être posés sur un U de chaînage ou un linteau coulé en place.

Pour la pose dans des zones non sismique uniquement, les appuis peuvent être posés sur un U de chaînage ou un linteau coulé en place. Ils peuvent également être posés grâce à l'utilisation des armatures préfabriquées, intégrées entre 2 couches de joints de maçonnerie.

L'étanchéité des menuiseries est réalisée conformément au DTU 36.5.

Réalisation des linteaux

Ils peuvent être réalisés soit à l'aide des blocs accessoires en U et conformément au DTU 20.1 ou de linteaux préfabriqués. Le cas particulier des coffres de volets roulants ne dispense en aucun cas de la réalisation de linteaux.

4.25 Réalisation des pignons

Le chaînage est réalisé soit avec un bloc de chaînage en U soit avec du béton armé coffré conformément au DTU 20.1 (pour les zones sismiques, il est utilisé un bloc en U de 15 cm de réservation).

4.3 Etanchéité à l'air du bâtiment

L'étanchéité à l'air de la maçonnerie Air'Bloc est assurée si au moins l'une des 2 faces du produit est enduite (plâtre ou hydraulique).

4.4 Condensation dans les parois

Quelques soit le type d'isolations le comportement hygrothermique des Air'Bloc ne présente aucun risque particulier susceptible de détériorer l'ensemble de la paroi sur le long terme.

4.5 Réservations

Les saignées et réservations sont réalisées conformément à la norme NF EN 1996-1 "Calcul des ouvrages en maçonnerie", article 8.6 « Saignées et réservations au niveau des murs ». Plus particulièrement on veillera à respecter les dimensions maximales des saignées et réservations admises sans réduction de résistance aux charges. Les saignées sont de préférence découpées à la rainureuse. Elles sont réalisées avant application de l'enduit. Les scellements et rebouchages des saignées doivent être exécutés suivant les indications correspondantes au matériau principal utilisé (mortier ou plâtre).

4.6 Enduits

4.6.1 Revêtements extérieurs

Suivant le DTU 20.1 et après essais, la maçonnerie réalisée à l'aide de blocs Air'Bloc est conforme à la classe de supports RT3.

Les enduits extérieurs appliqués sur cette maçonnerie sont :

- Les enduits traditionnels selon le DTU 26.1 ;
- Les enduits non traditionnels devant bénéficier d'un certificat QB attestant de l'aptitude à l'emploi sur support de type B ;
- Doublement en plaque de plâtre sur ossature.

4.6.2 Revêtements intérieurs

- Enduits à base de liants hydrauliques conformes au DTU 26.1 ;
- Enduits de plâtre traditionnels appliqués selon le DTU 25.1 ;
- Plaques de plâtre collées selon le DTU 25.41.

4.7 Dispositions parasismiques

Les Air'Bloc peuvent être utilisés dans des ouvrages nécessitant des dispositions parasismiques (cf. §2.34 de la partie Avis).

5. Assistance technique

Le Perin & Cie apporte une assistance et une formation adaptée aux entreprises qui mettent en œuvre le procédé.

B. Résultats expérimentaux

B.1 Compression sur maçonneries

La compression sur maçonnerie est validée par essais de compression sur murets (selon norme NF EN 1052-1)/ Les tests ont été réalisés au CERIB (Rapport d'essai 2016 CERIB 6784).

B.2 Compression sur blocs

Des essais de type initiaux ont été réalisés pour l'obtention du marquage CE et contrôlés par un organisme extérieur (CERIB : Rapport d'essai N°2016 CERIB 6708 – Détermination de la résistance en compression selon NF EB 772-1 + A - Décembre 2015).

B.3 Résistance au feu

En ce qui concerne la stabilité au feu des murs, le procédé ne se distingue pas des maçonneries traditionnelles de blocs en béton de granulats courants et légers. L'attestation de classement n°008627 établi par le CERIB atteste des performances suivantes :

- REI = 30 min ;
- RE = 30 min.
- Ces performances ont été obtenues en associant à la paroi en blocs Air'Bloc un parement de plaques de plâtre BA13 sur ossature.

B.4 Thermique

Les murs de façade en maçonnerie Air'Bloc appartiennent à la famille des procédés à isolation thermique répartie. 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 doit être conduite au cas par cas conformément à la réglementation thermique.

La résistance thermique de la paroi maçonnée à joint mince du procédé Air'Bloc est définie comme suit :

Matériau	Résistance thermique (m ² .K/W)
Paroi maçonnée à joint mince + mousse minérale Air'Mousse + enduit extérieur	1,13

Consultation technologique n° 2082-16 du CERIB

Il est à rappeler que ces valeurs ne valent que :

- Pour les blocs Air'Bloc bénéficiant d'un certificat NF ;
- Pour un montage avec les mortiers-colles définis dans le dossier technique ;
- Sous réserve d'autocontrôles réguliers de la masse volumique sèche des matériaux constitutifs.

En ce qui concerne le confort d'été, la détermination de la classe d'inertie thermique quotidienne des logements, qui constitue un facteur important du confort d'été, les murs extérieurs de ce procédé appartiennent à la catégorie des parois à isolation répartie. La détermination de la classe d'inertie est à effectuer conformément aux règles « Th-I ».

B.5 Hygrothermique

Evaluation du transfert d'humidité par simulation numérique dans une partie maçonnée composée de blocs en béton Air'Bloc – Consultation Technologique CERIB n°010578.

B.6 Acoustique

Les essais acoustiques réalisés ont permis d'apprécier l'indice d'affaiblissement acoustique du mur. Les essais ont été réalisés au CSTB (Rapport d'essais n° AC16-26064117).

Revêtement intérieur	Revêtement extérieur	Rw (C, Ctr)
Aucun	Enduit ciment 20 mm	44 (-1 ; -4) dB
Doublage Prégymax 13+120	Enduit ciment 20 mm	55 (-3 ; -9) dB

B.8 Enduit

Essais d'adhérence de mortier d'enduit durci appliqué sur blocs béton selon la norme NF EN 1015-12 de février 2011 du CERIB n°6607 – classement Rt3.

C. Références

C1. Données Environnementales

Le procédé AIR'BLOC ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Ils ne peuvent donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les procédés visés sont susceptibles d'être intégrés.

C2. Autres références

Type de bâtiment	m ²	Date de mise en œuvre	Adresse du bâtiment	Entreprise	Bureau de contrôle
Ext. MI	200	06/16	ROCHE SUR YON (Dépt 85)	COUILLAUD (Dépt 85)	sans
MI	170	08/16	MOILLERON LE CAPTIF (Dépt 85)	CHB HERBRETEAU (Dépt 85)	sans
MI	150	04/17	POISSY (Dépt 78)	DALIGAULT (Dépt 50)	sans
LC	600	03/17	GAVRELLE (Dépt 62)	CMN Construction (Dépt 59)	SOCOTEC
MI	175	03/17	DOMLOUP (Dépt 35)	DOS SANTOS ST ARMEL Dépt 35	sans
Ext. MI	125	04/17	AMANLIS (Dépt 35)	PIERRE (Dépt 35)	sans
Ext. MI I	75	04/17	St JEAN SUR COUESNON (Dépt 35)	JOURDAN (Dépt 35)	sans
10 MI	800	04/17	SAILLY LABOURSE (Dépt 62)	CMN Construction (Dépt 59)	non communiqué
MI	180	05/17	LECOUSSE (Dépt 35)	ROUSSEAU (Dépt 35)	sans
Ext. MI I	125	06/17	LAILLE (Dépt 35)	Franck RICHARD Dépt 35	sans
MI	140	06/17	MAURE DE BRETAGNE (Dépt 35)	PELTIER (Dépt 35)	sans
MI	300	07/17	St JEAN SUR VILAINE (Dépt 35)	DOS SANTOS ST ARMEL Dépt 35	sans
MI	185	07/17	BAIN DE BRETAGNE (Dépt 35)	BATI BRETAGNE (Dépt 35)	sans
MI	160	09/17	PERCY (Dépt 50)	Erice POMMIER (Dépt 50)	sans
MI	240	10/17	St HILAIRE DU HARCOUET (Dépt 50)	Gilbert Frères (Dépt 50)	sans
MI	170	10/17	QUESSOY (Dépt 22)	Autoconstructeur	sans

Tableaux et figures du Dossier Technique

Figure 1 : Bloc Standard en hauteur 200 et 250 mm

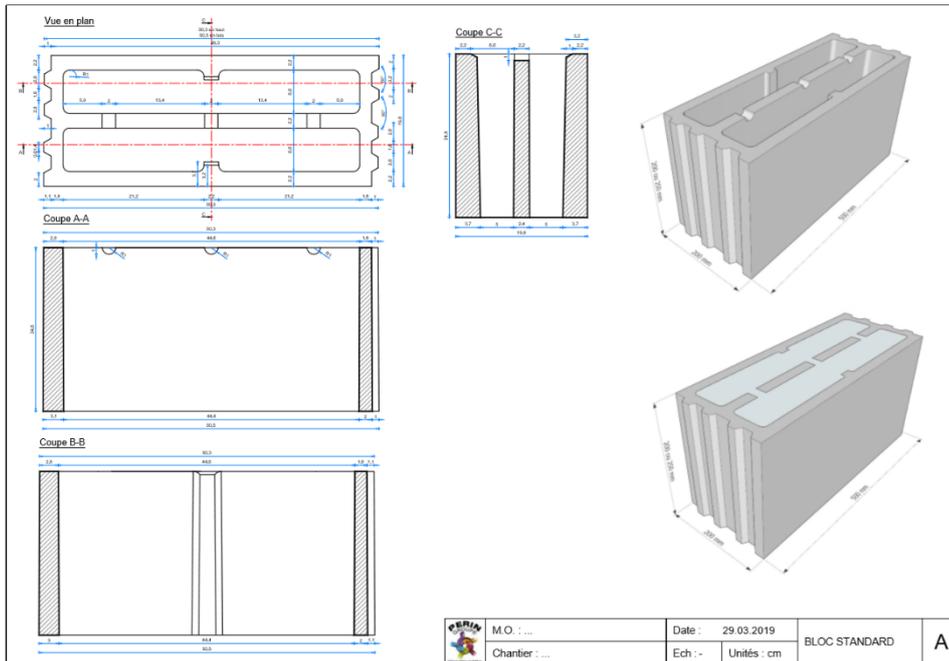


Figure 2 : Bloc d'about/ Bloc Poteau

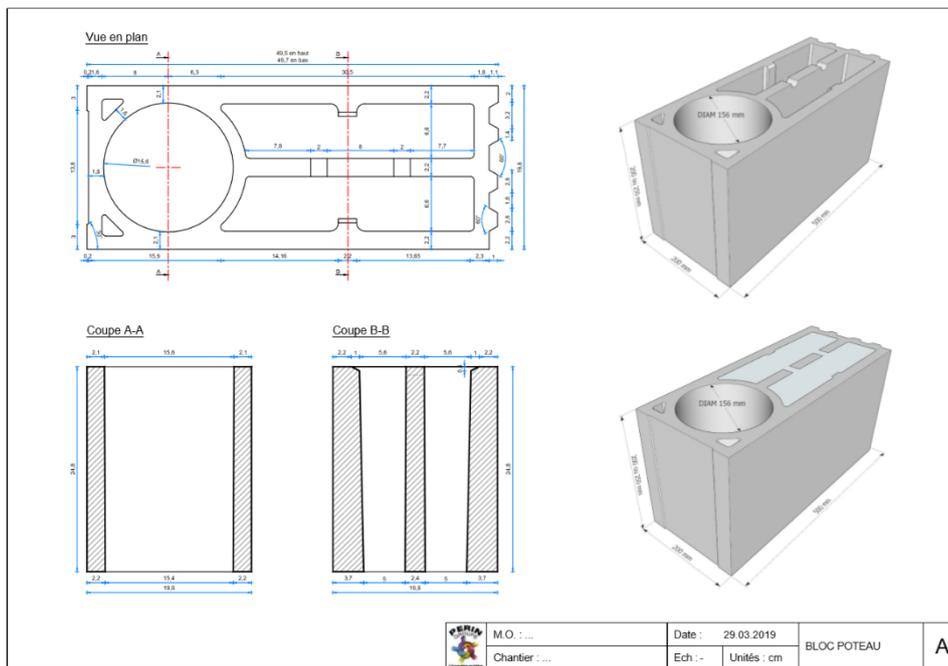


Figure 3 : Bloc Poteau sécable

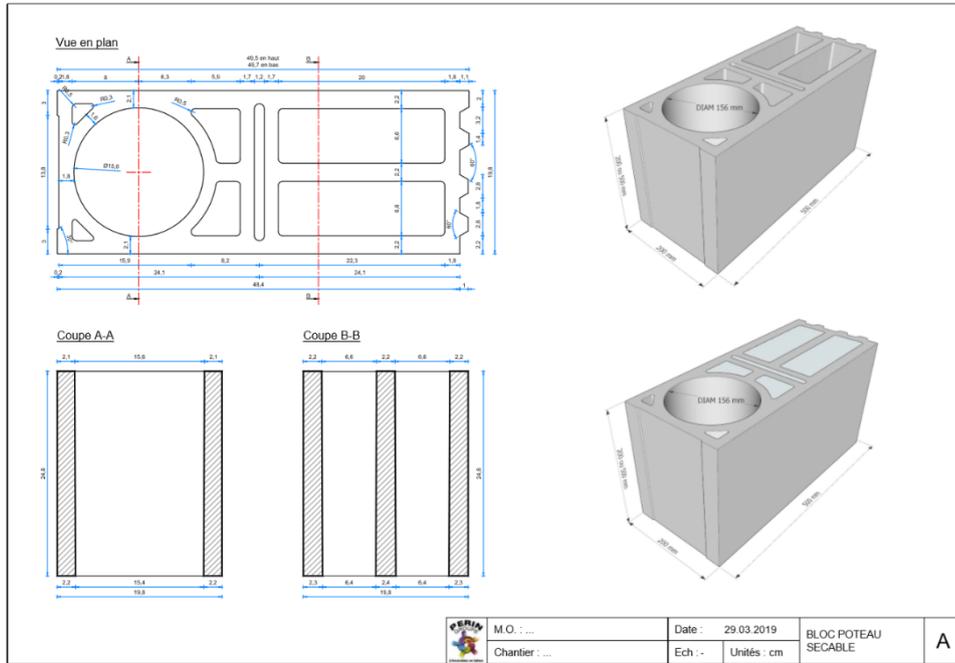


Figure 4 : Bloc poteau sismique

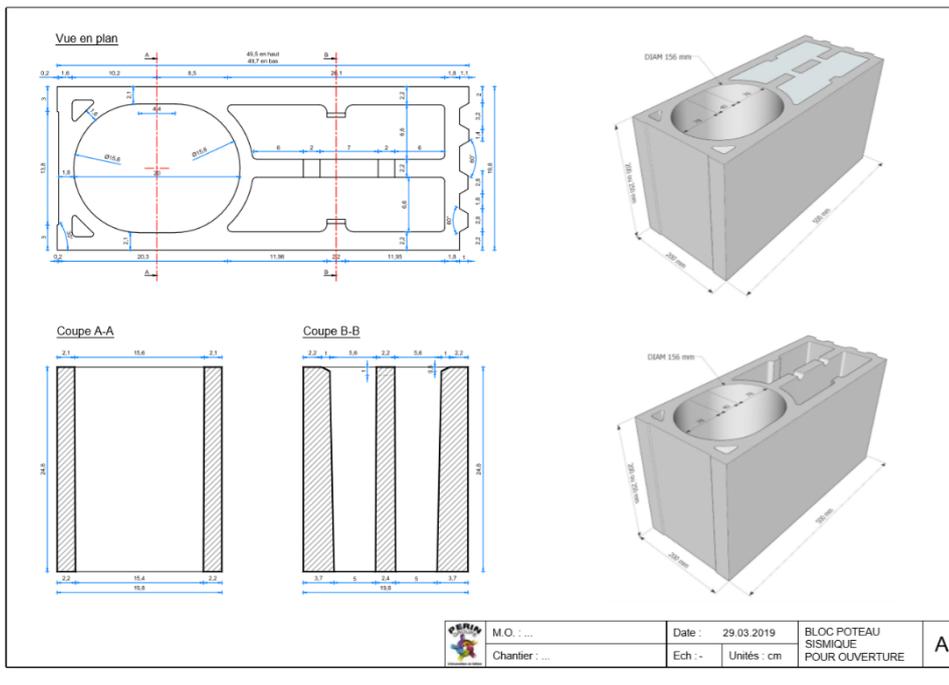


Figure 5 : Bloc poteau sécable sismique

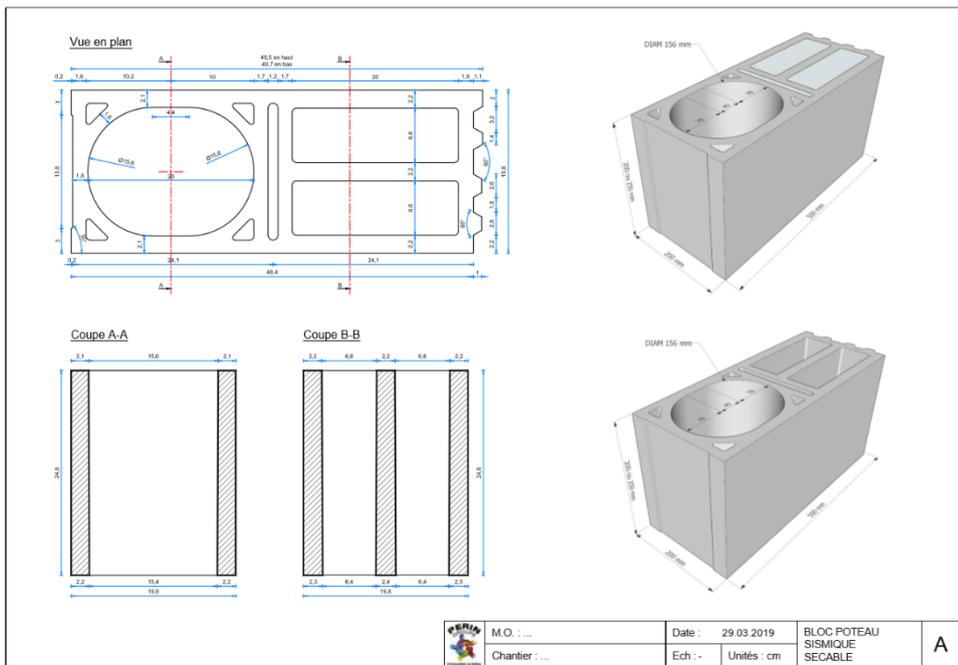


Figure 6 : Bloc tableau

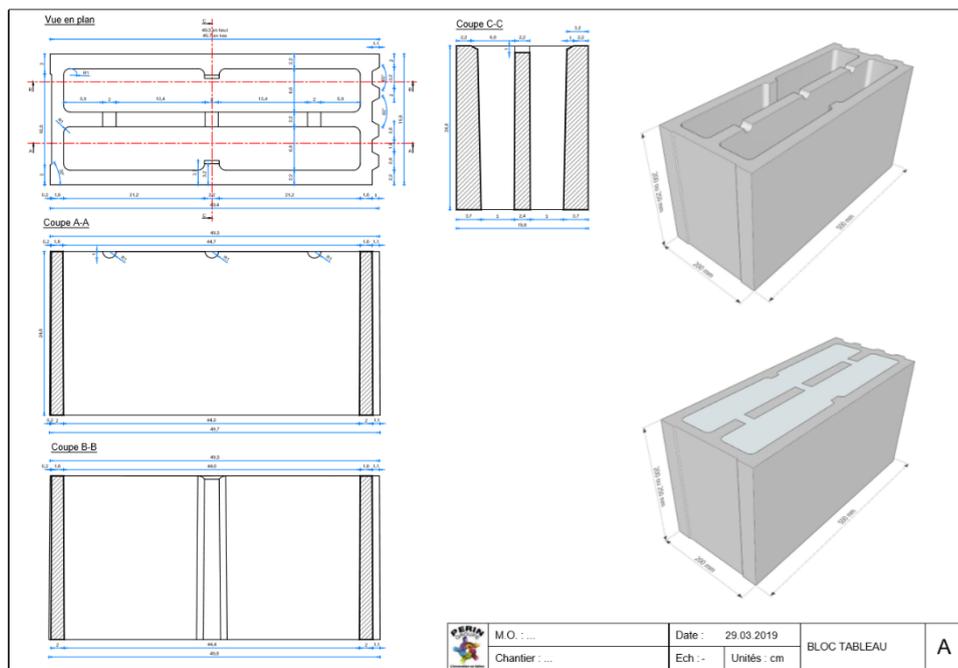


Figure 7 : Bloc tableau sécable

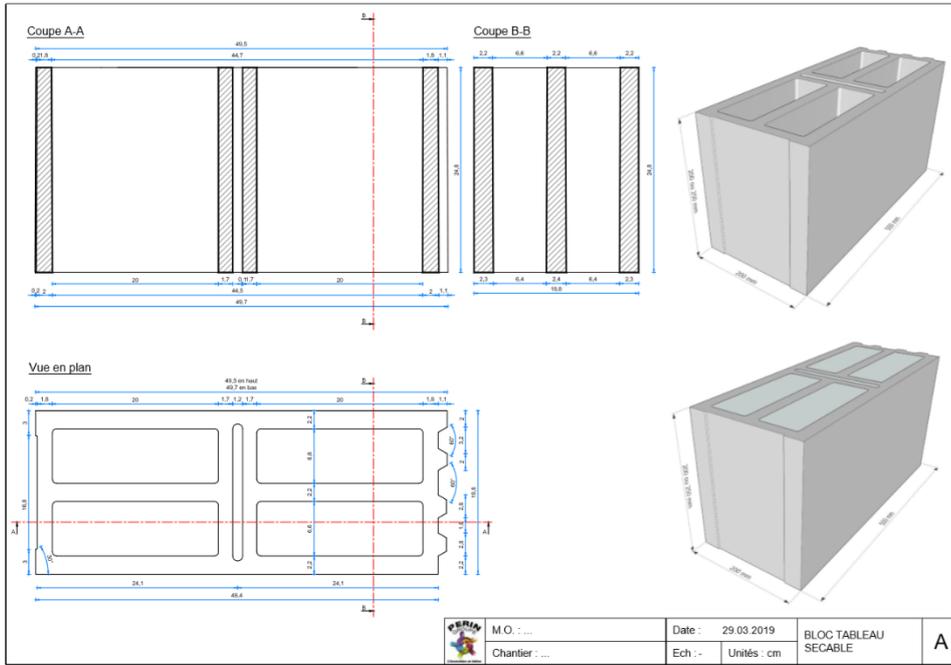


Figure 8 : bloc multi

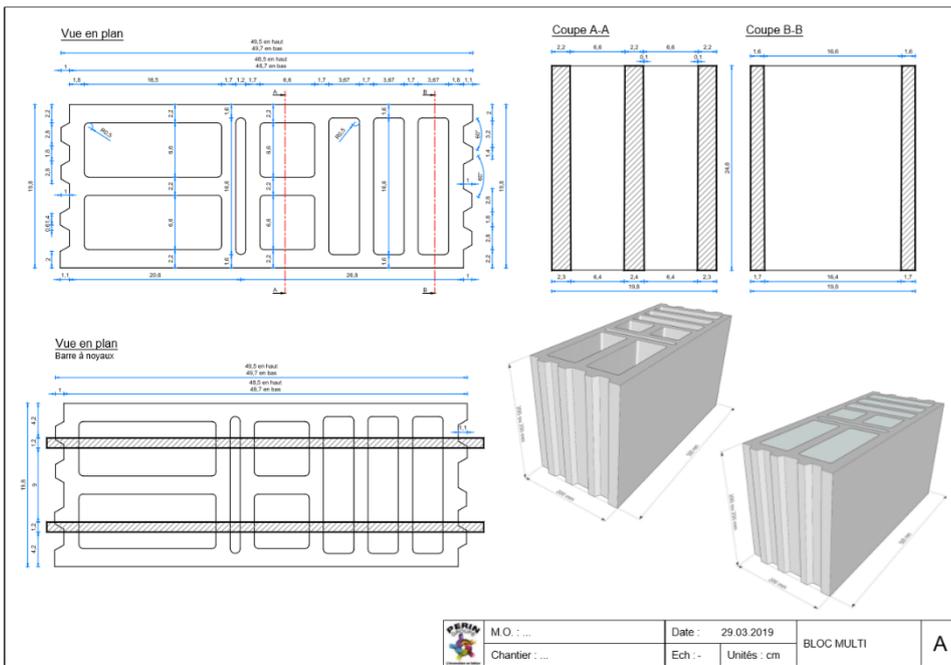


Figure 9 : pose des blocs

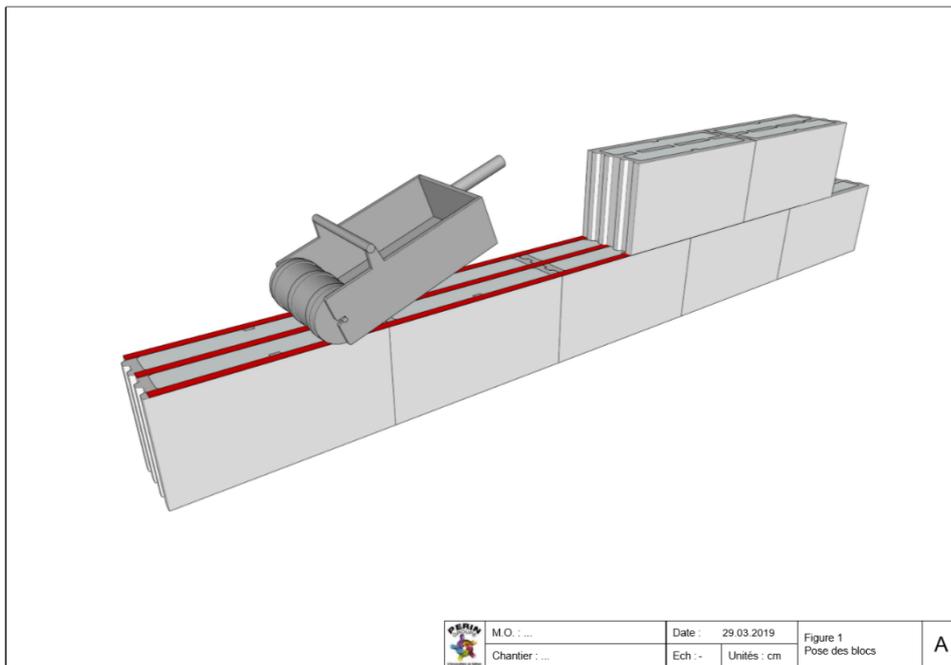


Figure 10 : pose d'un bloc poteau

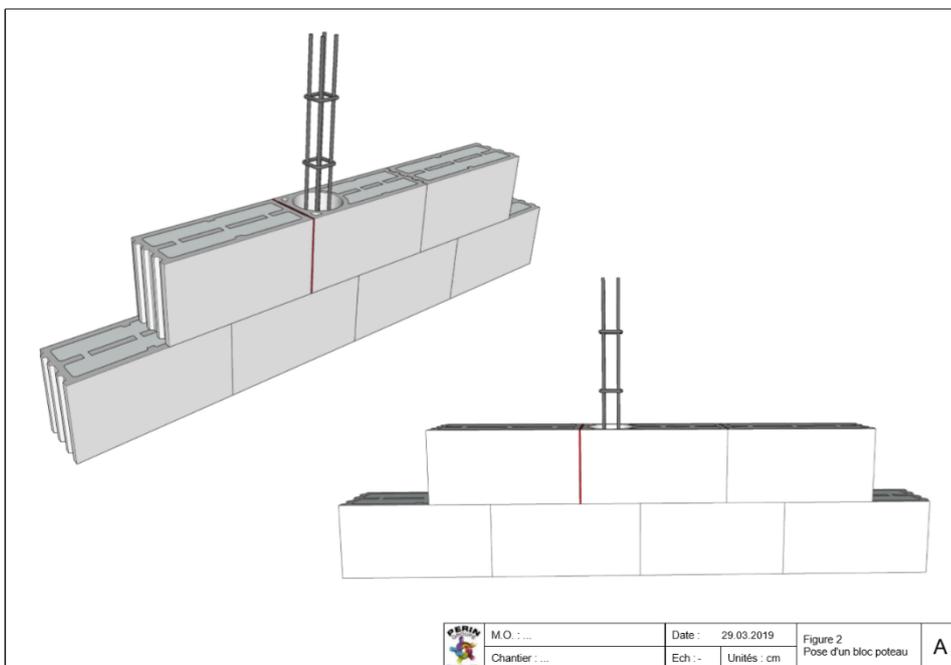


Figure 11 : Pignon et chaînage horizontal

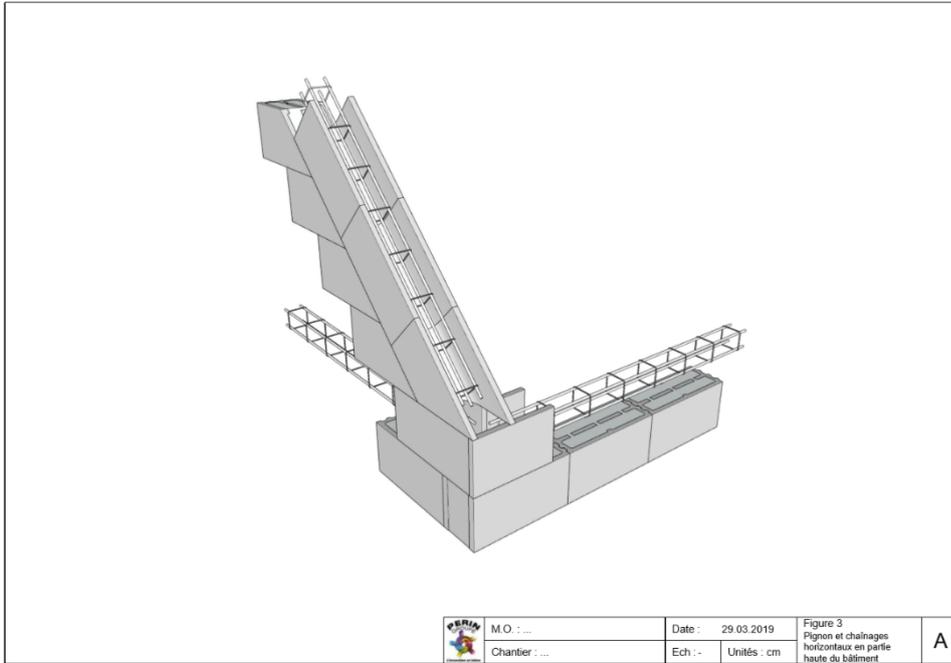


Figure 12 : chaînage vertical d'angle

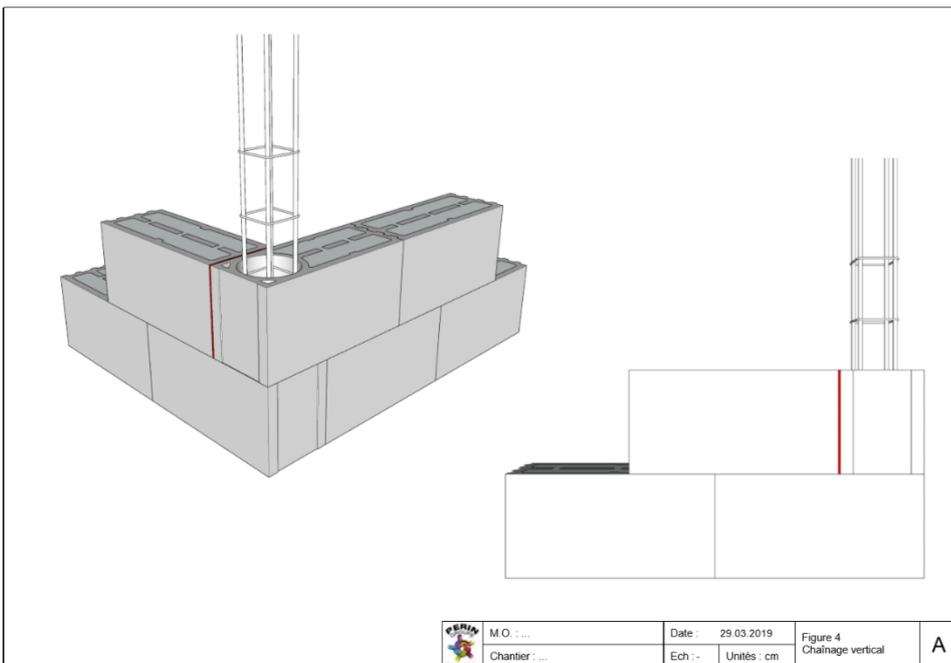


Figure 13 : chaînage au droit des ouvertures en zone sismique

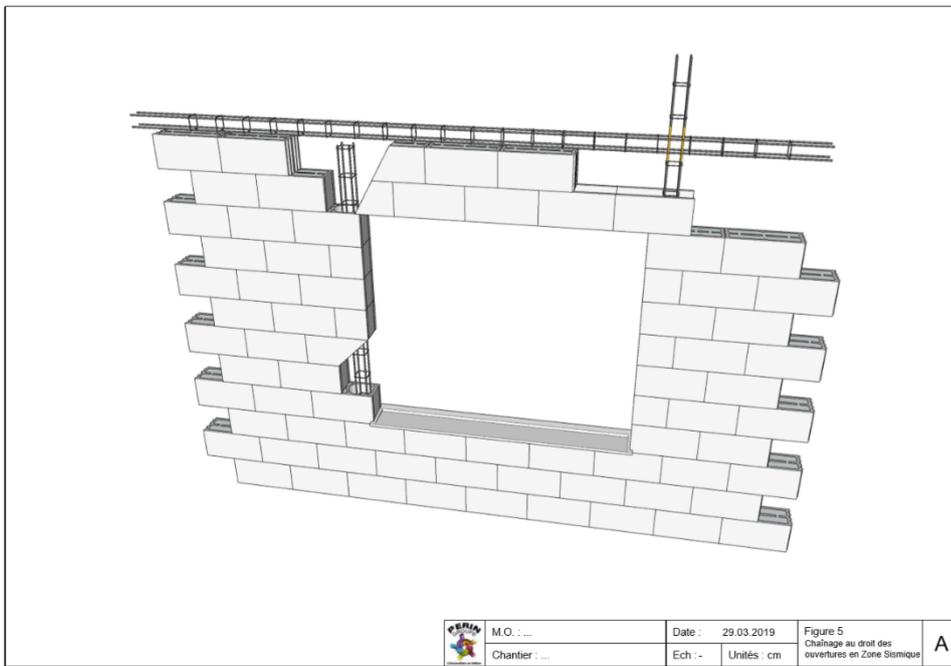


Figure 14 : jonction refend/façade

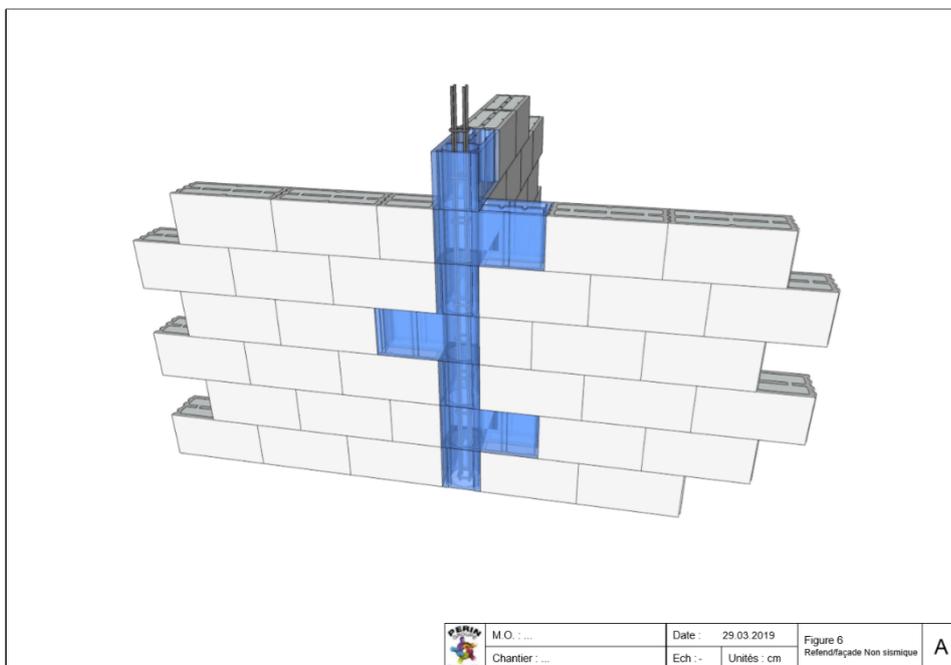


Figure 15 : jonction refend/façade en zone sismique

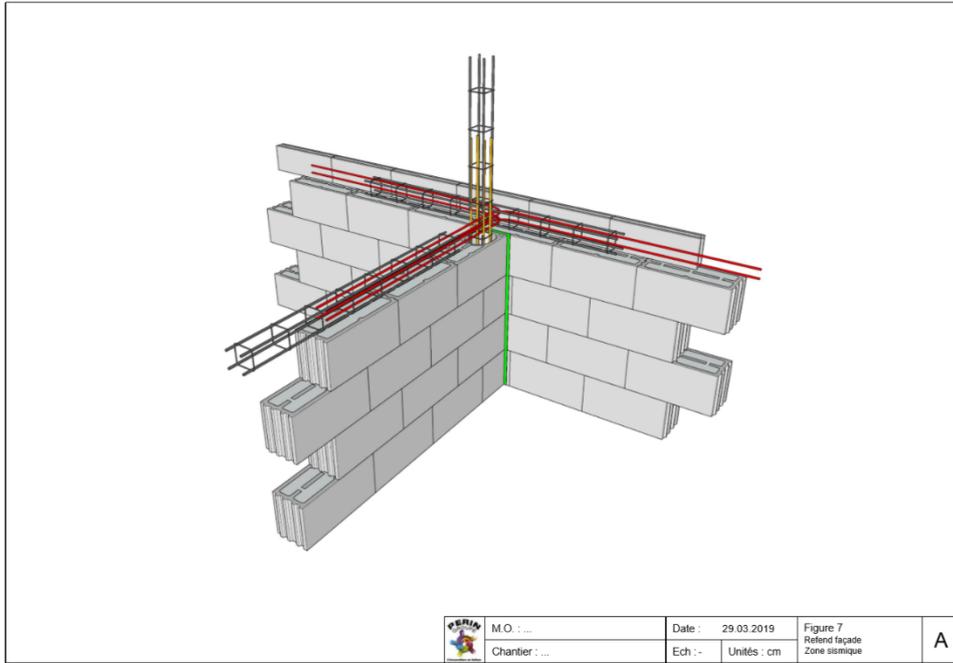


Figure 16 : chaînage horizontal

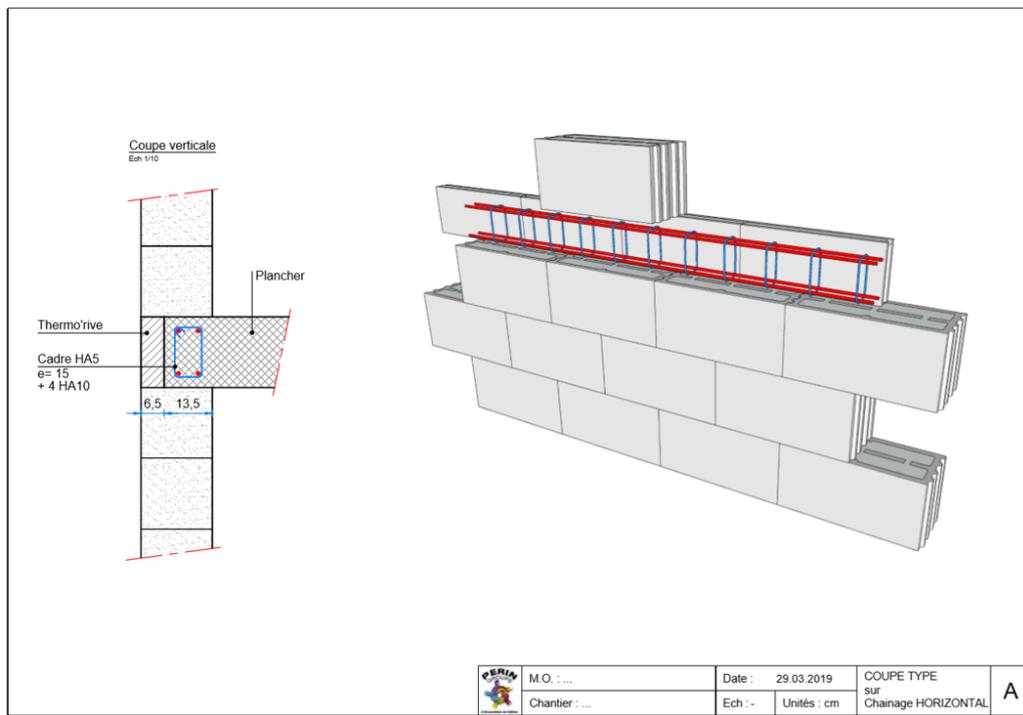


Figure 17 : Renfort d'enduit au niveau du plancher

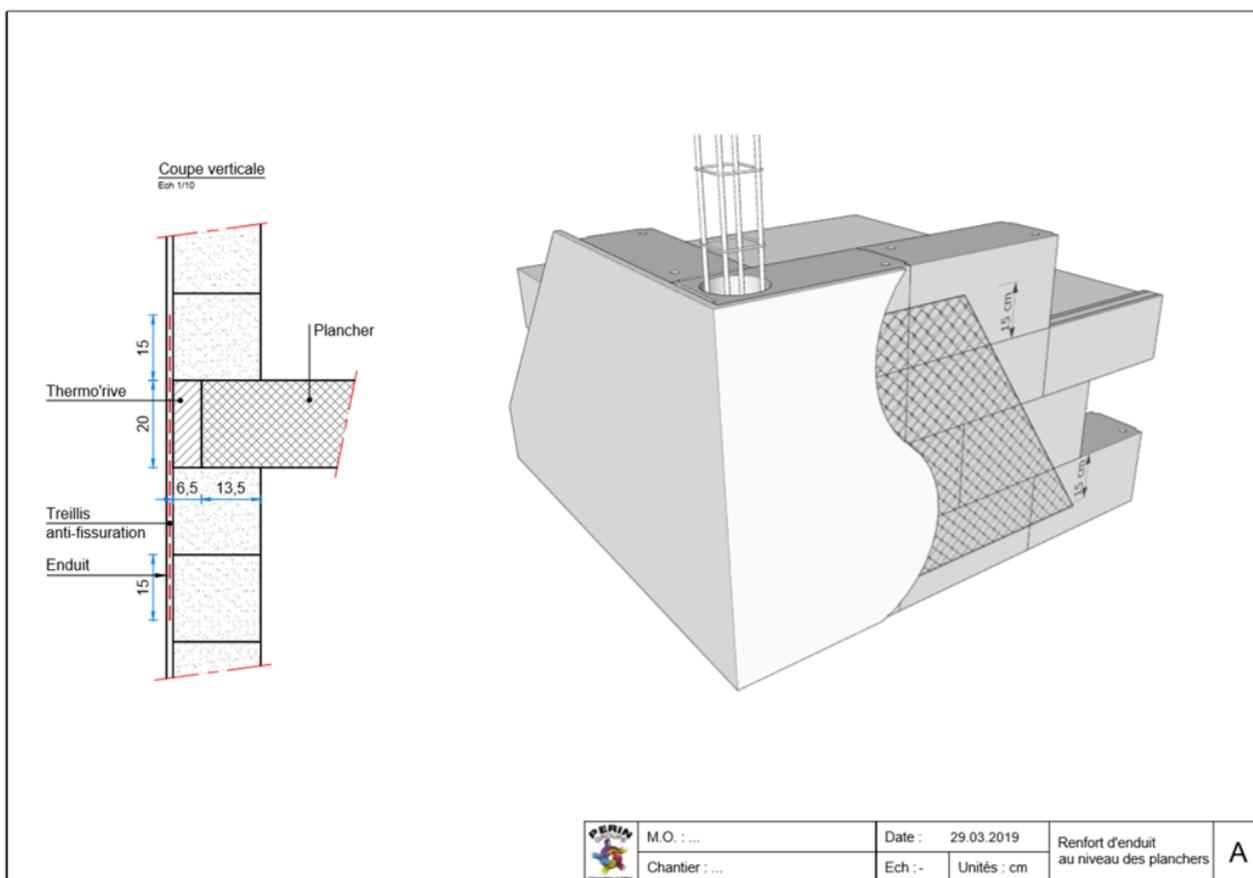


Figure 18 : Thermorive sous Avis Technique gestion des angles à 90°

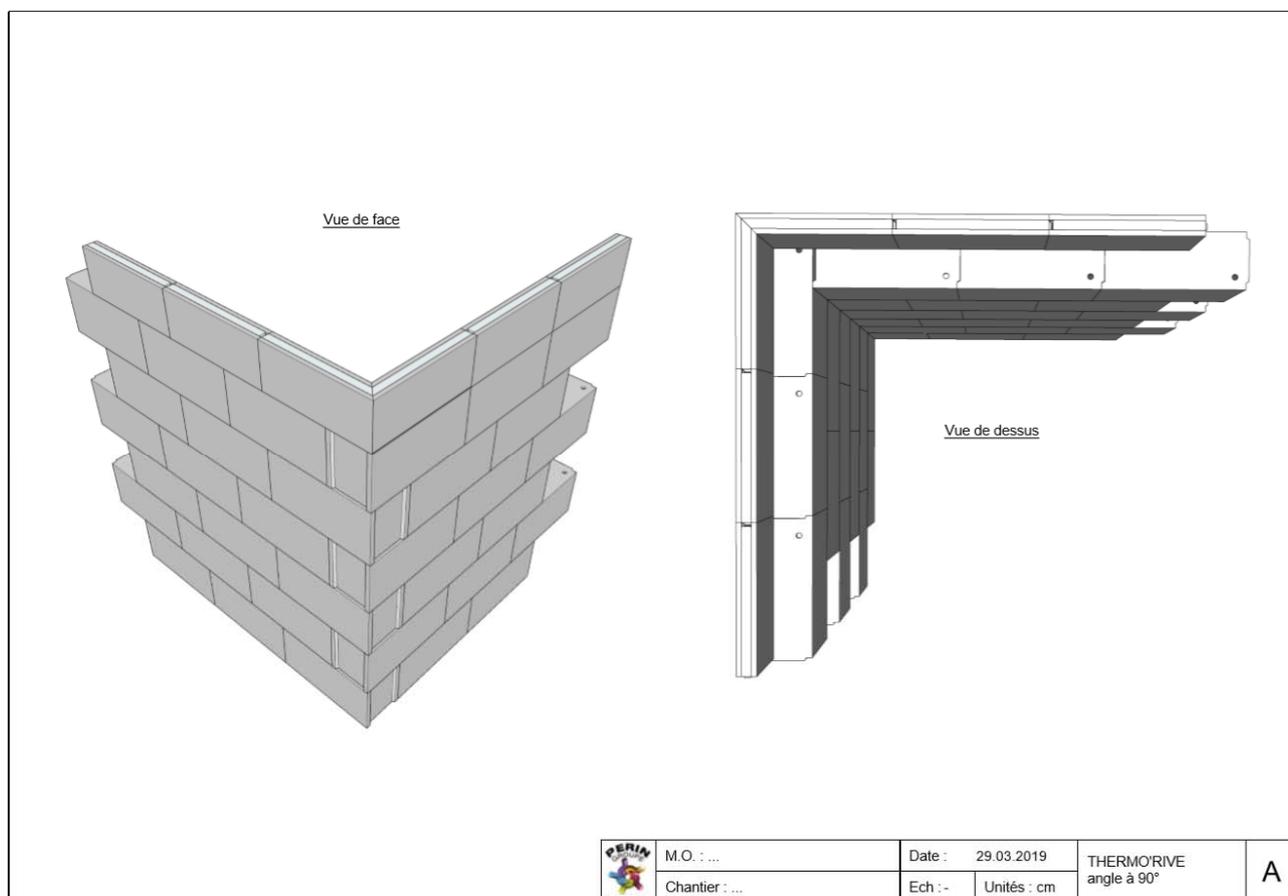


Figure 19 : zoom chaînage

