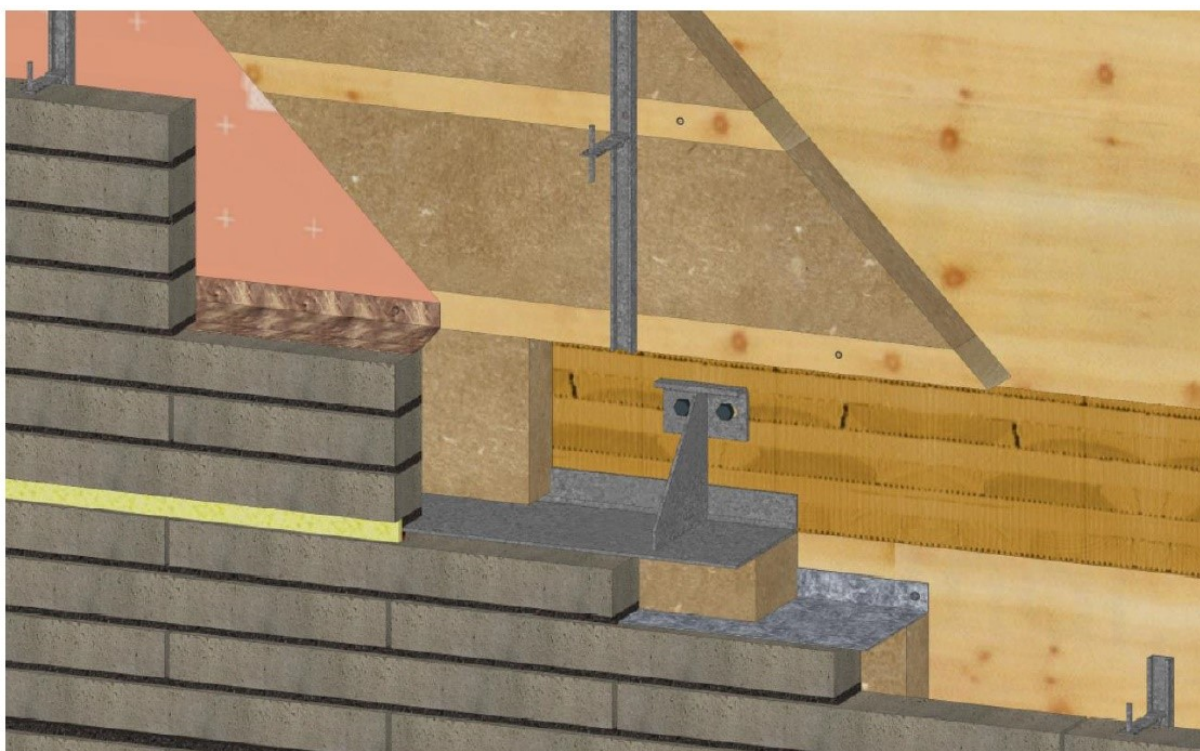


APPRECIATION TECHNIQUE D'EXPERIMENTATION

Numéro de référence CSTB : 2864_V2

ATEx de cas a

Validité du 10/12/2020 au 31/12/2023



Copyright : société Techni-Process

L'Appréciation Technique d'expérimentation (ATEx) est une simple opinion technique à dire d'experts, formulée en l'état des connaissances, sur la base d'un dossier technique produit par le demandeur. *(extrait de l'art. 24)*

A LA DEMANDE DE :

Techni-Process

16A Grand rue, L-8372 Hobscheid

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT

Siège social > 84 avenue Jean Jaurès – Champs-sur-Marne – 77447 Marne-la-Vallée cedex 2

Tél. : +33 (0)1 64 68 82 82 – Siret 775 688 229 00027 – www.cstb.fr

Établissement public à caractère industriel et commercial – RCS Meaux 775 688 229 – TVA FR 70 775 688 229

MARNE-LA-VALLÉE / PARIS / GRENOBLE / NANTES / SOPHIA ANTIPOLIS

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2

Note Liminaire : Cette Appréciation porte essentiellement sur le procédé de paroi extérieure de murs doubles en blocs BLOCSTAR sur structure bois.

Selon l'avis du Comité d'Experts en date du 10/12/2020, le demandeur ayant été entendu, la demande d'ATEX ci-dessous définie :

- Demandeur : TECHNI-PROCESS, 16A Grand rue, L-8372 Hobscheid.
- Technique objet de l'expérimentation :
 - Procédé de paroi extérieure de murs doubles en maçonnerie d'éléments en béton laissés apparents de 80 ou 90 mm d'épaisseur, rapportée sur une structure bois par l'intermédiaire d'organes de supportage en acier et d'attaches réparties sur la surface de l'ouvrage.

Cette technique est définie dans le dossier enregistré au CSTB sous le numéro ATEX 2864_V2 et résumé dans la fiche sommaire d'identification ci-annexée,

donne lieu à une :

APPRECIATION TECHNIQUE FAVORABLE A L'EXPERIMENTATION

Remarque importante : Le caractère favorable de cette appréciation ne vaut que pour une durée limitée au **31 décembre 2023**, et est subordonné à la mise en application de l'ensemble des recommandations formulés au §4.

Cette Appréciation, QUI N'A PAS VALEUR D'AVIS TECHNIQUE au sens de l'Arrêté du 21 mars 2012, découle des considérations suivantes :

1°) Sécurité

1.1 – Stabilité des ouvrages et/ou sécurité des équipements

La stabilité propre de la paroi extérieure en maçonnerie peut être normalement assurée. Elle ne participe pas à la stabilité d'ensemble du bâtiment qui incombe à la structure porteuse bois.

Le dimensionnement des consoles de supportage doit être justifié par le fournisseur sur la base des données spécifiques de chaque projet. Ces consoles doivent être fixées à la structure bois à l'aide de fixation conformes à la norme NF EN 14592 ou faisant l'objet d'une Évaluation Technique Européenne (ETE/ATE)

Le dimensionnement des attaches anti-dévers a été justifié sur la base des certificats versés au dossier, en utilisant les coefficients partiels de sécurité indiqués dans la norme NF EN 1996-1-1. Le calcul est réalisé en considérant une résistance caractéristique prise égale à 0,7 fois la résistance moyenne.

1.2 – Sécurité des intervenants

La sécurité des intervenants peut être normalement assurée moyennant l'emploi d'équipements appropriés pour le travail en hauteur.

1.3 – Sécurité en cas d'incendie

Lorsque la réglementation exige la prise en compte de dispositions vis-à-vis du risque de propagation du feu en façade, seules les parois internes bois avec écran thermique tel que défini dans le Guide « Bois construction et propagation du feu par les façades » et donc les compléments d'isolation thermique par l'extérieur en laine de roche A2-s3,d0 sur contre-ossature bois sont admis, dans le respect des dispositions de l'appréciation de laboratoire agréé n° AL20-296.

La stabilité au feu du parement extérieur ainsi que des consoles de supportage vis-à-vis d'un feu extérieur a été justifiée par cette même Appréciation de Laboratoire.

1.4 – Sécurité en cas de séisme

L'utilisation du procédé dans des ouvrages nécessitant des dispositions parasismiques n'est pas visée dans le cadre de cette Appréciation Technique à l'Expérimentation.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2

2°) Faisabilité

2.1 – Production

La fabrication industrialisée des éléments constitutifs de la maçonnerie ne pose pas de problème particulier. La faisabilité de la fabrication des dispositifs métalliques de supportage est avérée.

2.2 – Mise en œuvre

Le procédé de mise en œuvre relève des techniques classiquement utilisées pour la réalisation des parois extérieures de murs doubles. Il convient notamment de prendre les précautions habituelles visant à assurer la stabilité de la paroi en maçonnerie en phase provisoire.

3°) Risques de désordres

Moyennant le respect des recommandations ci-dessous, le procédé ne présente pas de risques de désordres particuliers.

4°) Recommandations

Il est recommandé de :

- Limiter la flèche des planchers à 5 mm conformément au DTU 33.1 dans le cas de la FOB conforme au DTU 31.4 ;
- Prévoir un joint entre la tête des panneaux et le plancher supérieur équivalent à 1,5 fois la flèche du niveau supérieur dans le cas de la FOB conforme au DTU 31.4 ;
- Réaliser des essais AEV « façades » lorsque la hauteur de la façade est ≥ 18 m ;
- Ne pas utiliser le procédé dans des ouvrages nécessitant des dispositions parasismiques.

5°) Rappel

Le demandeur devra communiquer au CSTB, au plus tard au début des travaux, une fiche d'identité de chaque chantier réalisé, précisant l'adresse du chantier, le nom des intervenants concernés, les contrôles spécifiques à réaliser et les caractéristiques principales à la réalisation.

EN CONCLUSION

En conclusion et sous réserve de la mise en application des recommandations ci-dessus, le Comité d'Experts considère que :

- La sécurité est assurée,
- La faisabilité est probable,
- Les désordres sont minimes.

Champs sur Marne, Le 24 novembre 2022

Le Président du Comité d'Experts,



Ménad CHENAF

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2

ANNEXE 1

FICHE SOMMAIRE D'IDENTIFICATION (1)

Demandeur : Société Techni-Process, 16A Grand rue, L-8372 Hobscheid

Définition de la technique objet de l'expérimentation :

Procédé destiné à la réalisation de murs non porteurs constituant la paroi extérieure de murs doubles. Cette paroi est en maçonnerie d'éléments en béton laissés apparents de 80 ou 90 mm d'épaisseur, rapportée sur un mur porteur bois par l'intermédiaire d'organes de supportage en acier et d'attaches anti-dévers réparties sur la surface de l'ouvrage.

Le mur extérieur est supporté par la fondation ou une console métallique dimensionnée en conséquence.

L'assise du premier rang est réalisée sur un lit continu de mortier permettant un réglage précis du premier rang de briques à l'aide de la règle, du niveau et du maillet en caoutchouc. Les rangs suivants sont posés au mortier en croisant les briques d'une assise sur l'autre. Le montage est réalisé à joints verticaux laissés secs.

La stabilité hors plan de la maçonnerie est assurée par des tiges anti-dévers fixées dans la structure bois. Leur extrémité est noyée dans le joint de mortier côté mur de façade en maçonnerie. L'autre extrémité est fixée à l'aide de connecteurs conformes à la norme NF EN 14592 ou faisant l'objet d'une Évaluation Technique Européenne (ETE/ATE) dans la structure bois.

Le mur de maçonnerie de façade ne comporte aucun chaînage ni aucun renfort particulier aux points singuliers.

Les linteaux sont posés sur les mêmes dispositifs de supportage que les murs pour les éléments de structure de type CLT sous Avis Technique ou conformes au DTU 31.2 ou sur des cornières désolidarisées convenablement ancré dans son support.

La collecte et l'évacuation des eaux présentes dans la lame d'air est assurée par des bavettes situées en pied de mur.

Caractéristiques des éléments de maçonnerie :

Les briques apparentes sont conformes aux spécifications de la norme NF EN 771-3 complétée par la norme NF EN 771-3 CN Mars 2012 dit « Complément national ». Le niveau d'attestation de conformité dans le cadre du marquage CE est 2+.

Les mortiers utilisés pour l'exécution des joints sont des mortiers industriels performanciels dont les caractéristiques répondent aux spécifications de la norme NF EN 998-2 et marqués CE. Le mortier est au minimum de classe M10.

Caractéristiques des cornières et des attaches :

Les accessoires métalliques (attaches de liaison, linteaux et consoles de supportage) sont conformes aux spécifications de la norme NF EN 845-1 « Spécification pour composants accessoires de maçonnerie ».

Les consoles de support sont fabriquées à partir de plats pliés et/ou soudés. Le dimensionnement de celles-ci est réalisé par le service technique du fournisseur de console à la demande du fabricant BlocStar.

Les attaches anti-dévers sont en acier inoxydable.

Conditions d'exploitation du procédé :

Le fabricant de blocs livre à l'entreprise de pose les briques BlocStar ainsi que le mortier en fonction des quantités de Briques livrées. Le fabricant de consoles livre à l'entreprise de pose les différents éléments de supportage dimensionnés en fonction du projet.

(1) La description complète de la technique est donnée dans le dossier déposé au CSTB par le demandeur et enregistré sous le numéro ATEx 2864_V1 et dans le cahier des charges de conception et de mise en œuvre technique (cf. annexe 2) que le fabricant est tenu de communiquer aux utilisateurs du procédé.

ANNEXE 2

CAHIER DES CHARGES DE CONCEPTION ET DE MISE EN OEUVRE

Ce document comporte 18 pages.

Procédé de paroi extérieure de murs doubles en blocs BLOCSTAR de 80 et 90 mm sur structure bois

« Dossier technique établi par le demandeur »

Version tenant compte des remarques formulées par le comité d'Experts

Datée du 11 janvier 2020

A été enregistré au CSTB sous le n° d'ATEX 2864_V2.

FRANK KUPFERLE

Mob +33(0) 674 35 35 59

Email frank.kupferle@c4ci.eu



Dossier Technique

ATEX de cas a n° 2864 – Double mur en briques BlocStar sur support bois

Etabli par C4Ci pour le compte de TECHNI-PROCESS

Demandeur :
TECHNI-PROCESS
19 rue de la Gare
L-3237 Bettembourg
Luxembourg

CLIENT	BLOCSTAR	DATE	31/12/2020
PROJET N°	2048	VERSION	REV5

Table des matières

1	Principe	9
2	Domaine d'emploi	12
3	Matériaux et éléments constitutifs	14
3.1	Briques	14
3.2	Mortier de hourdage	14
3.3	Attaches métalliques	14
3.3.1	Attaches ponctuelles ANCON YD25 et YP25	15
3.3.2	Rail ANCON 25/14	15
3.3.3	Attache ponctuelle ANCON TMFT 7	16
3.4	Consoles de supportage	16
3.4.1	Consoles ETANCO LR BRICK pour fixation dans le béton	16
3.4.2	Consoles ETANCO LR BRICK pour fixation dans le bois	17
3.5	Organes de fixation	18
3.5.1	Chevilles métalliques pour fixation dans le béton	18
3.5.2	Fixations dans le bois	18
3.6	Tôles d'acier	18
3.6.1	Tôles de protection des consoles	19
3.6.2	Tôles d'habillage des ébrasements de fenêtre	19
3.7	Matériaux pour l'étanchéité des joints	19
3.8	Isolation thermique par l'extérieur	19
3.9	Paroi interne bois support de parement	19
4	Fabrication et contrôles	19
4.1	Fabrication	19
4.1.1	Briques BLOCSTAR	19
4.1.2	Consoles ETANCO	20
4.2	Contrôles	20
4.2.1	Briques BLOCSTAR	20
4.2.2	Consoles ETANCO	20
4.3	Identification	20
5	Conception	21
5.1	Rôle des acteurs	21
5.2	Principes	21
5.3	Sécurité incendie	22

Le présent document comporte 61 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2

5.4	Sécurité vis-à-vis du risque sismique	24
5.5	Fixation des consoles	24
5.6	Fixations des attaches et rails	25
5.7	Calfeutrement au droit du plancher	26
5.8	Paroi interne bois support de parement	27
5.9	Dimensionnement	27
5.9.1	Hypothèses de chargement	27
5.9.2	Déplacement horizontal admissible de la paroi interne bois	28
5.9.3	Déformations verticales admissibles de la structure primaire	28
5.9.4	Consoles	28
5.9.5	Fixations des consoles.....	28
5.9.6	Attaches et fixations des attaches	29
5.9.7	Paroi interne bois.....	30
5.10	Plan de calepinage	30
5.11	Planéité du support.....	30
5.12	Autres dispositions relatives à la conception du double mur.....	31
6	Mise en œuvre.....	31
6.1	Mise en œuvre de la paroi interne bois.....	31
6.2	Agrément de l'entreprise de pose du parement BLOCSTAR	32
6.3	Pose.....	32
6.3.1	Réception du support	32
6.3.2	Principe général de mise en œuvre	32
6.3.3	Points de contrôle de la mise en œuvre	32
6.3.4	Joints de fractionnement.....	32
6.3.5	Joints de dilatation.....	33
6.3.6	Tête de mur - Acrotère	33
6.3.7	Raccordement horizontal avec un autre revêtement.....	33
6.3.8	Raccordement vertical avec un autre revêtement	33
7	Stockage.....	33
7.1	En usine	33
7.2	Sur chantier.....	33
8	Montage – Phases Provisoires.....	34
9	Assistance technique	34

1 PRINCIPE

Le procédé BLOCSTAR est un système de maçonnerie en briques de parement pleines en béton d'épaisseur 80 mm (briques Am80 et AmR80) ou 90 mm (Am90) destiné à la réalisation de maçonneries de façade non porteuses constituant le parement extérieur d'un mur double (avec lame d'air ventilée) au sens du NF DTU 20.1, la paroi interne support du parement étant à ossature bois (porteuse ou non porteuse) ou en panneaux structuraux massifs bois, avec ou sans complément d'isolation thermique par l'extérieur, avec ou sans doublage intérieur (vide technique isolé).

Les briques de parement BLOCSTAR de type Am90 sont conformes aux exigences du DTU 20.1 (juillet 2020) relatives à la paroi externe des murs doubles.

Les briques de type Am80 et AmR80 diffèrent des exigences du DTU 20.1 (juillet 2020) relatives à la paroi externe des murs doubles uniquement par leur épaisseur (80 mm) inférieure à 9 cm et sont visées, pour leur utilisation sur paroi interne béton, par l'ATEX n°2518.

Dans les deux cas, les briques BlocStar sont montées :

- à joints horizontaux d'épaisseur comprise entre 10 et 15mm, liés au mortier, et
- à joints verticaux d'épaisseur comprise entre 0 et 3 mm non garnis.

Conformément au NF DTU 20.1, la longueur d'un pan de mur de briques ne doit pas excéder 12 m en partie courante. Au départ des angles (sortant ou rentrants) du bâtiment, le premier pan de mur réalisé ne doit pas excéder 6 m.

Le double mur correspond à la catégorie A5 au sens du DTU 20.1, avec repos de la paroi externe sur cornière filante (console de supportage), avec les dispositions complémentaires suivantes spécifiques au support bois (non visé par le NF DTU 20.1) :

- Les consoles filantes et leurs fixations sont systématiquement en acier inoxydable.
- La paroi externe est recoupée par une console filante à chaque niveau du bâtiment (la paroi filante sur 2 niveaux est exclue).
- La fixation de la console dans le support est réalisée soit dans l'épaisseur du plancher (ou poutre de rive), soit en pied de l'élément de paroi interne bois situé immédiatement au-dessus du plancher (la fixation en tête de la paroi interne bois est exclue).
- Le système d'attaches de liaison en acier inoxydable (fixations comprises) permet un déplacement vertical et est :
 - de type ANCON TFMT7 (attaches ponctuelles à répartition libre), uniquement dans le cas d'un support en panneaux structuraux massifs bois sans isolation thermique extérieure complémentaire ;
 - de type ANCON YD25 (cavité ≥ 50 mm) ou YP25 (cavité < 50 mm et ≥ 30 mm) insérées par blocage de forme dans des rails ANCON 25/14 fixés aux montants d'ossature ou à la contre-ossature de l'isolation thermique extérieure complémentaire, dans les autres cas ;
 - relié au parement par le biais de broches verticales insérées dans des trous préalablement percés dans les briques.
- Une bavette de rejet d'eau (bande de polypropylène armée) est fixée au support bois au-dessus de chaque console filante.
- La ventilation de la lame d'air (d'épaisseur minimale 30 mm) est assurée :
 - en partie inférieure par un écartement des joints verticaux secs (non garnis) de 3 mm minimum pour les trois premières rangées situées au-dessus de la bavette de rejet d'eau ;
 - en partie supérieure par un écartement des joints verticaux secs (non garnis) de 3 mm minimum pour les trois dernières rangées situées en-dessus de la tôle de protection de la console (ou de la console en l'absence de tôle de protection).

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2

Lorsque la paroi interne bois est complétée par un doublage intérieur, l'épaisseur de l'isolant du doublage intérieur doit être limité de sorte que sa résistance thermique soit toujours inférieure ou égale à la moitié de celle de l'isolant du mur (règle dite des $1/3 - 2/3$), tout en restant inférieure à 100 mm.

Les Figures suivantes illustrent le principe dans diverses configurations.

Schémas de principe dans diverses configurations (se reporter aux Figures du dossier technique pour plus de détail).

Figure 1 – Cas d'une façade à ossature bois non porteuse filante (structure béton) – Ecran thermique de type plaque



Figure 2 – Cas d'une façade à ossature bois non porteuse interrompue (structure béton) – Ecran thermique de type plaque

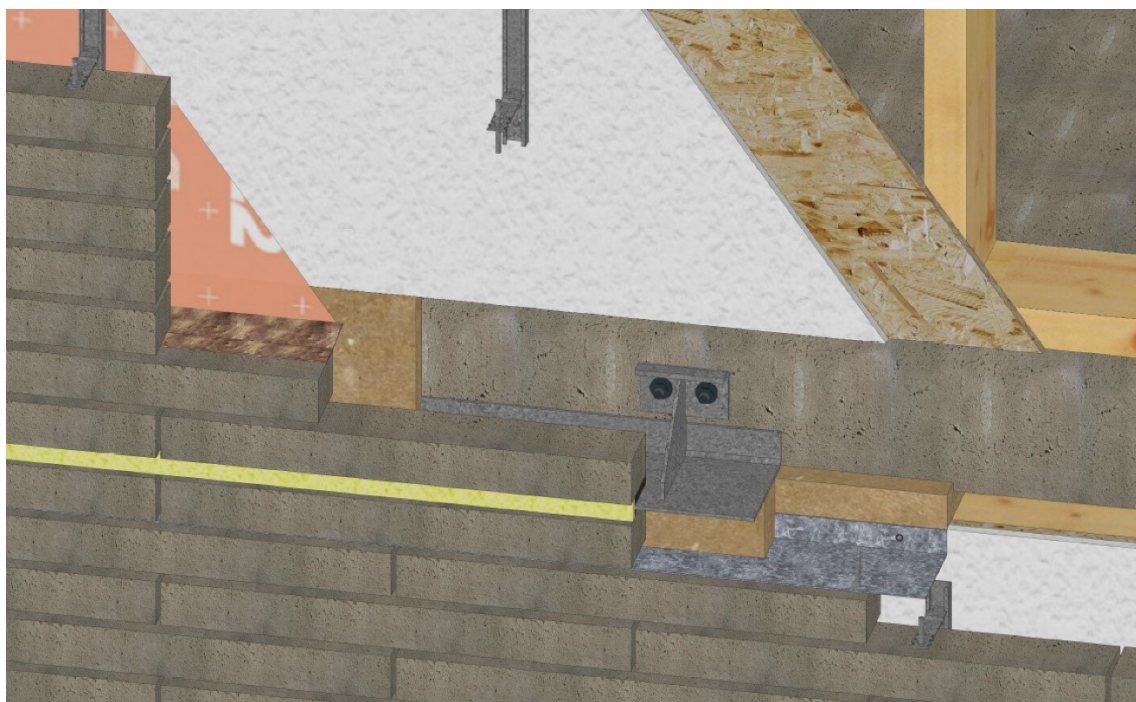
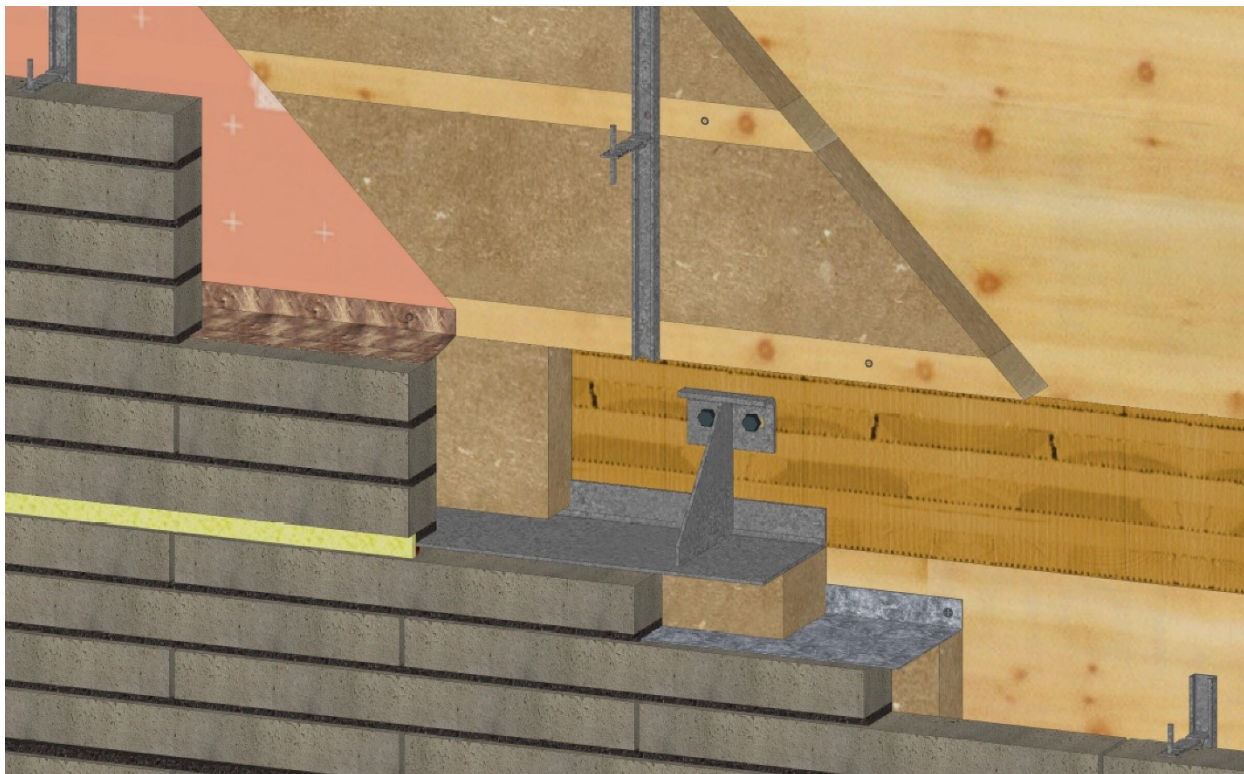


Figure 3 – Cas d'un mur porteur en panneau structural massif bois (p.ex. Structure CLT) – Ecran thermique de type plaque



Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2

Figure 4 – Cas d'un mur porteur en panneau structural massif bois (p.ex. Structure CLT) – Ecran thermique laine de roche



2 DOMAINE D'EMPLOI

Le procédé BLOCSTAR sur support bois est destiné à la réalisation de maçonneries de façade non porteuses constituant le parement extérieur d'un mur double de bâtiments neufs ou en rénovation en France Européenne pour :

- Les bâtiments à usage d'habitation de 1^{ère}, 2^{ème} et 3^{ème} famille ;
- Les établissements recevant du public (ERP) de 1^{ère}, 2^{ème}, 3^{ème}, 4^{ème} et 5^{ème} catégorie avec plancher haut $\leq 28\text{m}$ du sol ;
- Les bâtiments de bureaux ou industriels régis par le Code du travail avec plancher haut $\leq 28\text{m}$ du sol.
- Le climat de plaine (altitude $< 900\text{ m}$) hors zone très froide.
- Les ouvrages en classe d'exposition MX1 à MX4 (la classe MX5 étant exclue).
- Les parois internes bois support de parement suivantes :
 - Les murs à ossature bois porteurs conformes au NF DTU 31.2 pour les bâtiments n'excédant pas R+2 ou 3 niveaux de surélévation ;
 - Les façades à ossature bois non porteuses, filantes (avec appui unique en pied ou appuis multiples) ou interrompues, conformes au NF DTU 31.4 pour les supports admissibles décrits dans ce dernier, les façades avec appui unique en pied n'excédant pas 3 niveaux ;
 - Les murs en panneaux structuraux massifs bois sous Avis Technique ou DTA relevant du Cahier 3802 (parties 1 et 2) ;

Avec ou sans complément d'isolation thermique par l'extérieur, avec ou sans doublage intérieur (vide technique isolé).

Lorsque la réglementation exige la prise en compte de dispositions vis-à-vis du risque de propagation du feu en façade, seules les parois internes bois avec écran thermique A2-s3,d0 tel que défini dans le Guide « Bois construction et propagation du feu par les façades » et donc les compléments d'isolation thermique par l'extérieur

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2

en laine de roche A2-s3,d0 sur contre-ossature bois sont admis, dans le respect des dispositions de l'appréciation de laboratoire agréée n° AL20-296.

En outre l'utilisation du procédé BLOCSTAR sur support bois n'est admise que pour les bâtiments à risque normal pour lesquels l'application des règles parasismiques relatives aux éléments non structuraux du cadre bâti n'est pas exigée par l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié complété des dispositions du Guide ENS PS (Dimensionnement parasismique des éléments non structuraux du cadre bâti) de juillet 2013. Le tableau ci-dessous synthétise à titre informatif les situations dans lesquelles la mise en œuvre du procédé est admise pour la construction neuve.

Tableau 1 – Synthèse des configurations de mise en œuvre du procédé admises vis-à-vis de l'application des règles parasismiques

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	X	X	X	X
2	X	X	O	O
3	X	O	O	O
4	X	O	O	O
X	Mise en œuvre admise			
O	Mise en œuvre non admise dans le cadre de cette appréciation			

Enfin, lorsque la hauteur de la façade revêtue du parement BLOCSTAR excède 18 m, il convient de réaliser un essai AEV conformément à la NF EN 13830 avec l'intégration d'une menuiserie, du cadre d'ébrasement et, dans le cas d'une façade à ossature bois, d'une jonction verticale et horizontale entre éléments de façade. La maquette devra tenir compte des tolérances minimales de fabrication et des jeux maximum de mise en œuvre.

3 MATERIAUX ET ELEMENTS CONSTITUTIFS

Seuls les matériaux et éléments constitutifs de la paroi externe et de sa fixation dans le support bois sont décrits. La composition de la paroi interne bois est conforme en tout point aux exigences du référentiel concerné (cf. §3.9).

Les composants clés du système (briques de parement, consoles, rails, attaches et leurs fixations) sont fournis par TECHNI-PROCESS.

3.1 Briques

Les briques BLOCSTAR Am80, AmR80 et Am90 sont conformes aux spécifications de la norme NF EN 771-3 complétée par la norme NF EN 771-3 CN et marquées CE selon ces référentiels.

Trois types de briques sont disponibles, avec jusqu'à 4 finitions différentes. Leurs caractéristiques principales sont décrites dans le Tableau 2 ci-après.

Tableau 2 – Caractéristiques des briques BLOCSTAR

Brique	Dimensions (L x H x e)	Finition	Résistance caractéristique à la compression (28 jrs)
Am80	500 x 50 x 80 mm	Lisse, Grésé	20 MPa
		Clivé	15 MPa
AmR80	550 x 55 x 80 mm	Lisse, Grésé, Moulée main	20 MPa
		Clivé	15 MPa
Am90	500 x 50 x 90 mm	Lisse, Grésé	30 MPa
		Clivé	20 MPa

Ces briques sont également disponibles pour des longueurs non standard allant de 230 à 600 mm.

Tolérances dimensionnelles :

- Longueur (L) et Largeur (e) : – 3 mm / + 1 mm
- Hauteur (H) : – 1,5 mm / + 1,5 mm

Les briques clivées ont des variations d'assise pouvant aller jusqu'à 15 mm.

3.2 Mortier de hourdage

Il convient d'utiliser des mortiers de montage G performanciels conformes aux exigences du NF DTU 20.1 P1-2, marqués CE selon la norme NF EN 998-2, et :

- de classe minimale M10 pour les joints semi-épais d'épaisseur comprise entre 6 et 15 mm ;
- de classe minimale M5 pour les joints traditionnels d'épaisseur comprise entre 10 et 15 mm ;
- et d'absorption par capillarité $C \leq 0,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min}^{0,5})$ selon NF EN 998-2.

La pigmentation éventuelle des mortiers utilisés ne pourra se faire qu'au moyen d'adjuvants de nature exclusivement minérale.

3.3 Attaches métalliques

Toutes les attaches sont conformes à la NF EN 845-1+A1 et sont disponibles en acier inoxydable A2 (1.4301 / 304 / chrome nickel) pour les classes d'exposition MX1 à MX3 ou A4 (1.4401 / 316 / chrome nickel molybdène) pour les classes d'exposition MX1 à MX4, conformément au NF DTU 20.1.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2

3.3.1 ATTACHES PONCTUELLES ANCON YD25 ET YP25

Attaches ponctuelles en acier inoxydable A2 ou A4 destinées à être insérées dans (combinées avec) un rail en C de type ANCON 25/14 (cf. Figure 5 et Figure 6).

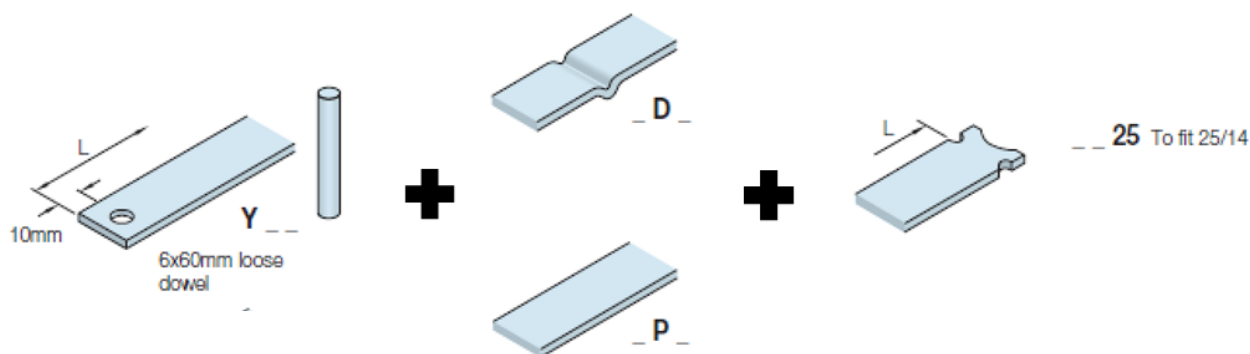
Du côté du support bois, la patte de l'attache est à blocage de forme (en traction/compression) pour permettre un déplacement vertical libre jusqu'à ± 30 mm.

Du côté de la brique, les pattes disposent d'une broche de diamètre 6 mm à insérer dans les trous de diamètre 6,5 mm présents à l'extrémité de la patte.

La patte du modèle YD25 dispose d'un pli en V situé dans la lame d'air afin limiter l'écoulement de l'eau. Il nécessite une épaisseur de lame d'air minimale de 50 mm.

La patte du modèle YP25 est plate (sans pli en V) et est adaptée à une lame d'air d'épaisseur minimale 30 mm.

Figure 5 – Principe des attaches ANCON YD25 et YP25



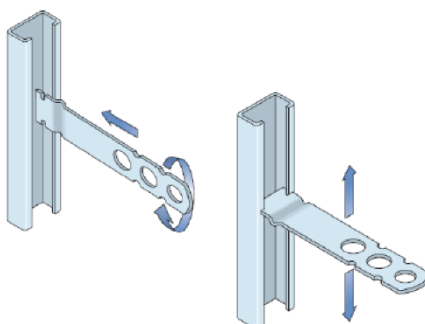
3.3.2 RAIL ANCON 25/14

Rail de section en C en acier inoxydable A2 ou A4 destinés être combiné avec les attaches de type ANCON YD25 ou YP25 dont l'extrémité à blocage de forme (en traction/compression) s'insère dans le rail pour permettre un déplacement vertical libre jusqu'à ± 30 mm (cf. Figure 6). Le rail a une largeur hors tout de 25 mm (face au contact du support) et une épaisseur de 14 mm.

Le rail, disponible en longueurs standard de 2 700 ou 3 000 mm, est pourvu de percements de diamètre 5,3 mm espacés de 112,5 mm pour la fixation sur support bois (des percements de diamètre 9,5 mm sont également présents mais inutiles pour le support bois).

Du côté du support bois, le rail est fixé au moyen de vis en acier inoxydable A2 ou A4 de type HTSS-2PT-W 5.0x100 mm à tête hexagonale ou d'une vis de capacité équivalente conforme aux dispositions du §3.5.2.2.

Figure 6 – Principe du rail ANCON 25/14 et de l'attache à blocage de forme ANCON YD25 ou YP25



(ici avec une attache de type SD25, sans broche)

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2

Le système complet rail ANCON 25/12 et attache ANCON YD25 ou YP25 permet une fixation dans le support bois à travers une éventuelle isolation thermique extérieure dans les conditions décrites au Tableau 4.

3.3.3 ATTACHE PONCTUELLE ANCON TMFT 7

Attaches ponctuelles en acier inoxydable A2 ou A4 formées d'une partie sous forme de rail en C ANCON 25/14 de 90 mm de longueur et d'une attache à blocage de forme (en traction/compression) ANCON YD25 ou YP25 pouvant se déplacer librement verticalement jusqu'à +/- 30 mm (cf. Figure 7).

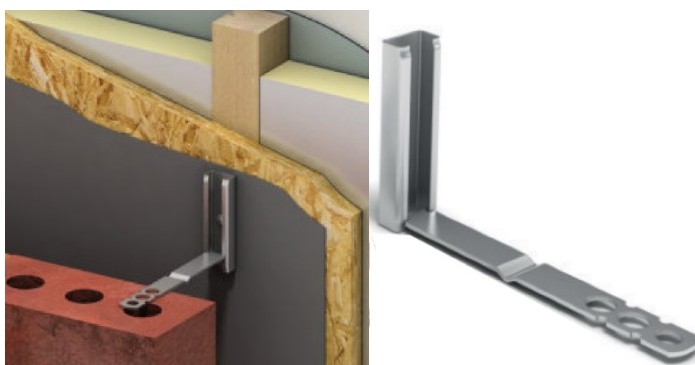
La pièce de rail ANCON 25/14 est percée d'un trou de diamètre 5,3 mm. Du côté du support bois, le rail est fixé au moyen de vis en acier inoxydable A2 ou A4 de type HTSS-2PT-W 5.0x100 mm à tête hexagonale (cf. 3.5.2).

Du côté de la brique, les pattes disposent d'une broche de diamètre 6 mm à insérer dans les trous de diamètre 6,5 mm présents à l'extrémité de la patte.

La patte du modèle YD25 dispose d'un pli en V situé dans la lame d'air afin limiter l'écoulement de l'eau. Il nécessite une épaisseur de lame d'air minimale de 50 mm.

La patte du modèle YP25 est plate (sans pli en V) et est adaptée à une lame d'air d'épaisseur minimale 30 mm.

Figure 7 – Attache ponctuelle ANCON TMFT7



(ici avec une patte d'attache SD25)

Seule la fixation directe dans le support bois est admise. La fixation à travers une isolation thermique extérieure est exclue.

3.4 Consoles de supportage

Les consoles filantes de supportage sont conformes à la NF EN 845-1+A1 et sont disponibles en acier inoxydable A2 (1.4301 / 304 / chrome nickel) pour les classes d'exposition MX1 à MX3 ou A4 (1.4401 / 316 / chrome nickel molybdène) pour les classes d'exposition MX1 à MX4, conformément au NF DTU 20.1.

Selon la configuration de la paroi interne bois support du parement, deux types de consoles sont utilisées.

Les gammes se déclinent selon l'épaisseur totale du double mur hors épaisseur de la paroi interne support (dimension appelée « nu » mesurée de la face extérieure de la paroi interne support à la face extérieure du parement, comprenant donc l'épaisseur de l'éventuelle ITE, de la lame d'air et du parement BLOCSTAR).

Des versions pour faciliter le montage dans les angles rentrants/sortants sont également disponibles.

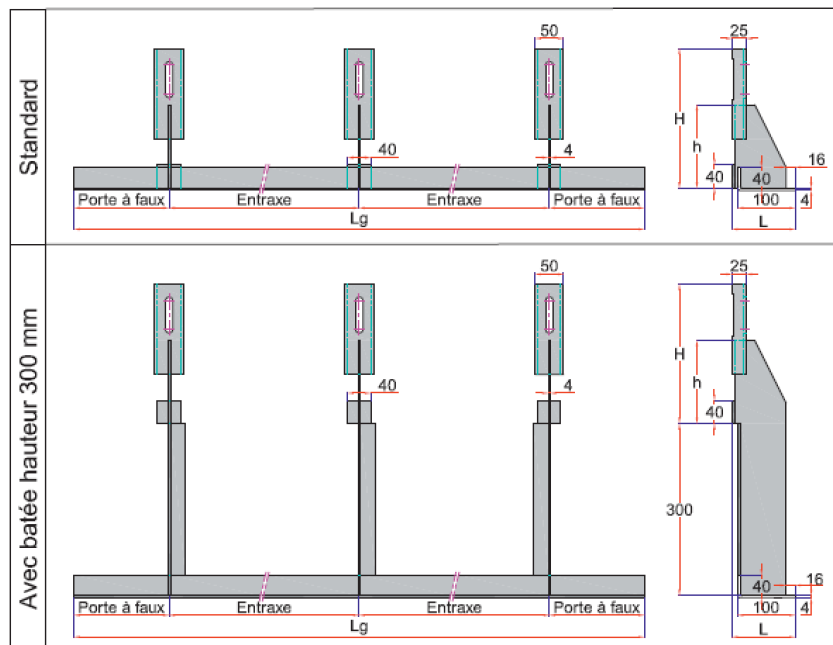
3.4.1 CONSOLES ETANCO LR BRICK POUR FIXATION DANS LE BETON

Les consoles LR BRICK pour support béton (cf. Figure 8 et Figure 9) sont disponibles avec ou sans batée, en longueurs standards de 500, 750, 1 000, 1 250, 2 000 et 2 750 mm, et pour une gamme de nu allant de 100 mm (lame d'air de 30 mm et brique BLOCSTAR Am80 ou AmR80) à 260 mm (dimension maximale contrainte par les limitations des attaches ANCON).

Elles sont fixées au moyen de chevilles métalliques en acier inoxydable de Ø12 mm avec pièces en U de répartition adaptées.

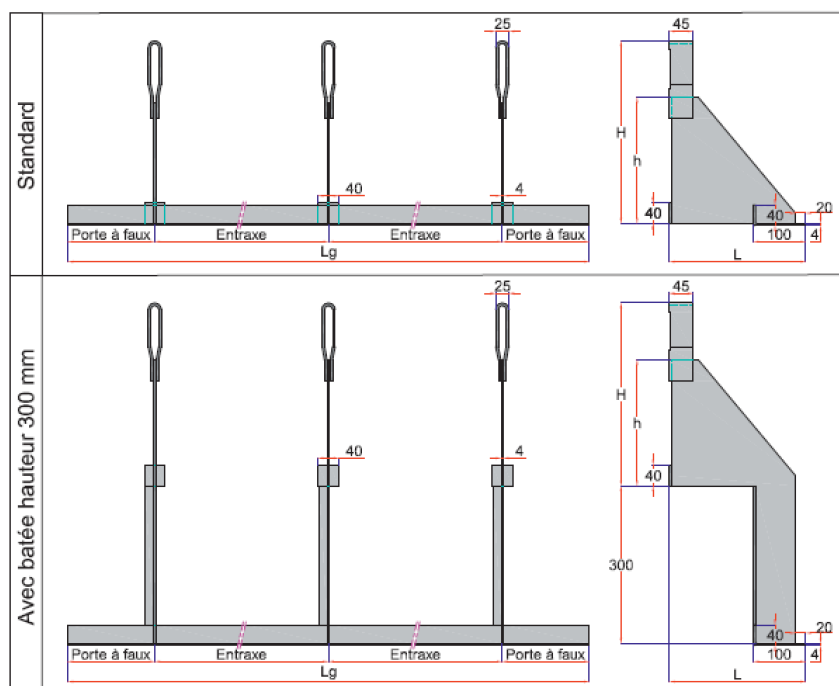
Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2

Figure 8 – Consoles ETANCO LR BRICK (support béton) pour nu de 100 à 140 mm (avec ou sans batée)



(la figure indique une longueur de cornière de 100mm qui est réduite dans la pratique pour s'adapter au parement BlocStar)

Figure 9 – Consoles ETANCO LR BRICK (support béton) pour nu de 160 à 260 mm (avec ou sans batée)



(la figure indique une longueur de cornière de 100mm qui est réduite dans la pratique pour s'adapter au parement BlocStar)

Elles sont fabriquées selon le processus de fabrication et de contrôle interne d'ETANCO en annexe.

3.4.2 CONSOLES ETANCO LR BRICK POUR FIXATION DANS LE BOIS

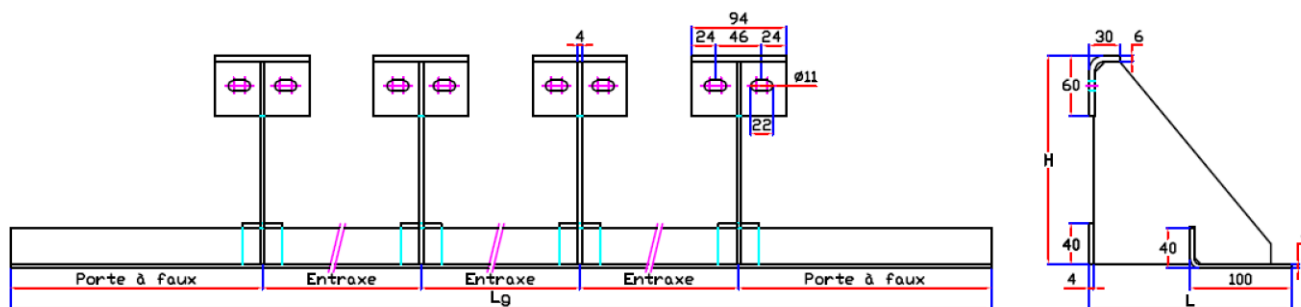
Le présent document comporte 61 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2

Les consoles LR BRICK pour support bois (cf. Figure 10) sont disponibles avec ou sans batée, en longueurs standards de 500, 750, 1 000, 1 250, 2 000 et 2 750 mm, et pour une gamme de nu allant de 100 mm (lame d'air de 30 mm et brique BLOCSTAR Am80 ou AmR80 à 260 mm (dimension maximale contrainte par les limitations des attaches ANCON)).

Elles sont fixées dans le bois au moyen de vis en acier inoxydable SPAX 10x160 à filetage total.

Figure 10 – Consoles ETANCO LR BRICK (support bois)



3.5 Organes de fixation

3.5.1 CHEVILLES METALLIQUES POUR FIXATION DANS LE BETON

La fixation des consoles dans le béton est réalisée avec des chevilles métalliques (mécanique ou à scellement chimique) de Ø 12 mm sous ETE selon l'EAD 330232-00-0601, par exemple de type BARACO FM-753 M12/45x135 d'ETANCO.

Les chevilles sont impérativement en acier inoxydable.

3.5.2 FIXATIONS DANS LE BOIS

Les fixations métal-bois sont réalisées avec des vis en acier inoxydable conformes à la NF EN 14592 ou sous ETE visant le support bois ou en panneaux structuraux massifs bois.

3.5.2.1 Fixation des consoles dans le bois

La fixation des consoles dans le bois est réalisée avec des vis à filetage total de 10x160 mm, par exemple de type SPAX 10x160mm selon ETA-12/0114 (qui vise à la fois le support bois et panneaux structuraux massifs bois, et permet malgré son diamètre une insertion sans pré-perçage avec des règles de pinces avantageuses).

3.5.2.2 Fixation des attaches et rails ANCON

La fixation des attaches ANCON TFMT7 ou des rails ANCON 25/14 dans le bois est réalisée avec les vis HTSS-2PT-W 5.0x100 mm à tête hexagonale et filetage partiel (54 mm) dont la résistance caractéristique à l'arrachement est de 3,08 kN ou toute autre vis en acier inoxydable de Ø 5 mm et de longueur adaptée au support dont la résistance caractéristique à l'arrachement calculée selon NF EN 1995-1-1, §8.7.2 est supérieure ou égale à 3,08 kN dans le support bois concerné (p.ex. vis inox SPAX 5x50 mm à tête plate, dans un bois C24 ou lamellé collé GL20(c ou h), avec une longueur de filetage de 46 mm, en pénétration totale dans le support bois)

3.5.2.3 Fixation des tôles d'acier

La fixation des tôles d'acier est réalisée avec des vis à filetage partiel ou total en acier galvanisé ou inoxydable (compatibles avec l'acier de la tôle fixée) de dimension minimale 5.0x60 mm.

3.6 Tôles d'acier

Les tôles d'épaisseur 15/10^{ème} sont soit en acier galvanisé Z235 conforme à la NF EN 10025, soit en acier inoxydable conforme à la NF EN 10088, en tenant compte des dispositions suivantes.

Le présent document comporte 61 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2

3.6.1 TOLES DE PROTECTION DES CONSOLES

Les tôles de protection des consoles (support du calfeutrement en laide de roche) sont :

- en classe d'exposition MX1 et hauteur de façade ≤ 6 m (sauf pignon) : en acier galvanisé $\geq 70 \mu\text{m}$ (460 g/m^2) ;
- en classe d'exposition MX2 ou MX3 et hauteur de façade ≤ 6 m (sauf pignon) : en acier galvanisé $\geq 100 \mu\text{m}$ (710 g/m^2) ;
- en classe d'exposition MX1 à MX3 et hauteur de façade > 6 m (sauf pignon) : en acier inoxydable A2 (1.4301 / 304 ou 1.4307 / 304L) ;
- dans tous les autres cas : en acier inoxydable A4 (1.4401 / 316 ou 1.4404 / 316L).

3.6.2 TOLES D'HABILLAGE DES EBRASEMENTS DE FENETRE

Les tôles d'habillage des ébrasements de fenêtre sont :

- en classe d'exposition MX1 : en acier galvanisé $\geq 70 \mu\text{m}$ (460 g/m^2) ;
- en classe d'exposition MX2 ou MX3 : en acier galvanisé $\geq 100 \mu\text{m}$ (710 g/m^2) ;
- en classe d'exposition MX4 : en acier inoxydable A4 (1.4401 / 316 ou 1.4404 / 316L).

3.7 Matériaux pour l'étanchéité des joints

Les matériaux pour la réalisation des joints et fonds de joints ceux visés par les NF DTU 20.1, 31.2, 31.4 et 36.1.

3.8 Isolation thermique par l'extérieur

Les isolants admis sont ceux visés par les NF DTU 20.1, 31.2 et 31.4. Le pare-pluie est posé entre l'isolant et la paroi bois.

Lorsque la réglementation exige la prise en compte de dispositions vis-à-vis du risque de propagation du feu en façade, seules les parois internes bois avec écran thermique tel que défini dans le Guide « Bois construction et propagation du feu par les façades » et donc les compléments d'isolation thermique par l'extérieur en laine de roche A2-s3,d0 sur contre-ossature bois sont admis, dans le respect des dispositions de l'appréciation de laboratoire agréée n° AL20-296.

3.9 Paroi interne bois support de parement

Les murs à ossature bois porteurs et leurs éléments constitutifs sont conformes au NF DTU 31.2.

Les façades à ossature bois non porteuses, filantes (avec appui unique en pied ou appuis multiples) ou interrompues, ainsi que leurs éléments constitutifs, sont conformes au NF DTU 31.4.

Les murs en panneaux structuraux massifs bois et leurs éléments constitutifs sont conformes aux dispositions de l'Avis Technique ou DTA dont ils relèvent et au Cahier 3802 (parties 1 et 2).

En cas de présence d'une isolation thermique par l'extérieur, le pare-pluie est posé entre l'isolant et la paroi bois.

4 FABRICATION ET CONTROLES

Les briques BLOCSTAR Am80, AmR80 et Am90 sont conformes aux spécifications de la norme NF EN 771-3 complétée par la norme NF EN 771-3 CN et marquées CE selon ces référentiels.

4.1 Fabrication

4.1.1 BRIQUES BLOCSTAR

Les briques de parement BLOCSTAR sont produites sur presse béton en mode pressé vibré à froid et étuvé à maturation naturelle.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2

Elles sont stockées jusqu'à séchage complet avant livraison.

Agrégats : concassé non lavé, granulométrie 0/2

Ciments : Ciment Gris CEM I 52.5 R CE CP2 NF ; Ciment Blanc CEM I 52.5 R CE CP2 NF

Adjuvants : voir PAQ et MAQ

Les granulats sont stockés dans des cases principales en ligne et dans des cases annexes ; l'ensemble est couvert.

Les ciments sont stockés dans des silos séparés.

Les adjuvants NF sont stockés dans des cuves plastiques équipées de pompes volumétriques.

Le durcissement terminé, les produits sont repris par le chariot transbordeur automatique. Le conditionnement est assuré par un palettiseur suivi d'un pas d'houssage ou de filmage.

Les palettes sont évacuées par poussage sur un transbordeur bi palettes. Puis mise en stock sur le parc par charriot élévateur.

4.1.2 CONSOLES ETANCO

Les consoles de support sont fabriquées à partir de plats pliés et/ou soudés après découpe laser dans les conditions décrites dans le process interne de fabrication en annexe.

4.2 Contrôles

4.2.1 BRIQUES BLOCSTAR

Les procédures d'assurance qualité (en conformité avec les NF EN 771-3 et NF EN 771-3 CN).

4.2.2 CONSOLES ETANCO

Les consoles de supportage sont conformes à la NF EN 845-1. Elles font l'objet d'un contrôle visuel systématique en sortie d'atelier.

Les soudures font l'objet d'un contrôle ponctuel à fréquence régulière.

Les certificats d'analyse des matières entrantes sont fournis à intervalles réguliers par leur fournisseur.

Les éléments clés du process et points de contrôle sont décrits en annexe.

4.3 Identification

Les produits de parement sont identifiés par l'étiquette fournie dans les palettes. Le marquage comporte le libellé BLOCSTAR, le nom de l'usine de production et la date de production. Les housses de palette comportent la dénomination BRIQUE PLEINE et leurs dimensions. Les produits en béton mis sur le marché portent les informations prévues par l'annexe ZA de la norme NF EN 771-3.

5 CONCEPTION

Les briques de parement BLOCSTAR de type Am90 sont conformes aux exigences du DTU 20.1 (juillet 2020) relatives à la paroi externe des murs doubles.

Les briques de type Am80 et AmR80 diffèrent des exigences du DTU 20.1 (juillet 2020) relatives à la paroi externe des murs doubles uniquement par leur épaisseur (80 mm) inférieure à 9 cm et sont visées, pour leur utilisation sur paroi interne béton, par l'ATEX n°2518. A l'exception de la nécessaire adaptation dimensionnelle des composants et de la nécessité de vérifier les dispositifs d'attaches sans s'appuyer sur les règles forfaitaires du NF DTU 20.1 P3 (juillet 2020), ces briques n'emportent pas de déviation vis-à-vis du NF DTU 20.1

Le procédé BLOCSTAR sur paroi interne bois diffère donc du NF DTU 20.1 principalement par la mise en œuvre sur support bois.

Seules sont donc précisées ci-après les particularités relatives à la conception du double mur avec paroi interne bois, et le cas échéant les dispositions prises par ailleurs dans le cadre de cette appréciation pour l'adaptation dimensionnelle, la cohérence avec l'appréciation de laboratoire AL20-296, ou les choix fait par TECHNI-PROCESS pour faciliter la maîtrise de la conception.

5.1 Rôle des acteurs

Le procédé BLOCSTAR est un système de maçonnerie en briques de parement pleines en béton destiné à la réalisation de maçonneries de façade non porteuses constituant le parement extérieur d'un mur double (avec lame d'air ventilée) au sens du NF DTU 20.1, la paroi interne support du parement étant à ossature bois (porteuse ou non porteuse) ou en panneaux structuraux massifs bois, avec ou sans complément d'isolation thermique par l'extérieur, avec ou sans doublage intérieur (vide technique isolé).

Dans ce cadre, TECHNI-PROCESS s'appuie sur le bureau d'études HBC (Horizon Bois Conseil) spécialisé en construction bois pour fournir en première ligne le support technique aux concepteurs.

En outre, ETANCO (pour les consoles et goujons) et ANCON (pour les attaches) disposent d'un service technique venant en appui de TECHNI-PROCESS et HBC.

Le Bureau d'Etudes Structures en charge de la vérification de la stabilité globale de l'ouvrage procède à l'étude globale, et prend en compte l'influence du parement BLOCSTAR sur la structure porteuse et le support bois.

TECHNI-PROCESS (ou HBC) transmet les hypothèses de dimensionnement et de modélisation de son procédé à ce Bureau d'Etudes Structures, et ce dernier transmet les éléments (notamment la configuration de paroi interne et les détails de fixation envisagés) et les efforts résultants à prendre en compte par TECHNI-PROCESS (ou HBC) pour le dimensionnement des consoles, attaches et de leurs fixations.

En tout état de cause, les détails constructifs relatifs aux consoles, attaches et leurs fixations doivent être préalablement validés par TECHNI-PROCESS et HBC.

Compte-tenu des possibilités de préfabrication des parois à ossature bois d'une part, et du système d'attaches ANCON par le biais d'un rail vertical conçu pour être fixé dans les montants ou la contre-ossature bois d'autre part, il convient de définir systématiquement en amont du projet, et au cas par cas, le lot qui mettra en œuvre le rail ANCON 25/14 (fourni avec ses fixations par TECHNI-PROCESS) sur la paroi interne.

5.2 Principes

Les briques BlocStar sont montées :

- à joints horizontaux d'épaisseur comprise entre 10 et 15mm, liés au mortier (l'épaisseur minimale de 10 mm étant destinée à satisfaire au domaine de validité des essais réalisés sur les attaches ANCON), et
- à joints verticaux d'épaisseur comprise entre 0 et 3 mm non garnis.

Conformément au NF DTU 20.1, la longueur d'un pan de mur de briques ne doit pas excéder 12 m en partie courante. Au départ des angles (sortant ou rentrants) du bâtiment, le premier pan de mur réalisé ne doit pas excéder 6 m.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2

Le double mur correspond à la catégorie A5 au sens du DTU 20.1, avec repos de la paroi externe sur cornière filante (console de supportage), avec les dispositions complémentaires suivantes spécifiques au support bois (non visé par le NF DTU 20.1) :

- Les consoles filantes et leurs fixations sont systématiquement en acier inoxydable.
- La paroi externe est recoupée par une console filante à chaque niveau du bâtiment (la paroi filante sur 2 niveaux est exclue).
- La fixation de la console dans le support est réalisée soit dans l'épaisseur du plancher (ou poutre de rive), soit en pied de l'élément de paroi interne bois situé immédiatement au-dessus du plancher (cf. §5.5).
- Le système d'attaches de liaison (cf. §5.6) en acier inoxydable (fixations comprises) permet un déplacement vertical et est :
 - de type ANCON TFMT7 (attaches ponctuelles à répartition libre), uniquement dans le cas d'un support en panneaux structuraux massifs bois sans isolation thermique extérieure complémentaire ;
 - de type ANCON YD25 (cavité ≥ 50 mm) ou YP25 (cavité < 50 mm et ≥ 30 mm) insérées par blocage de forme dans des rails ANCON 25/14 fixés aux montants d'ossature ou aux panneaux structuraux massifs bois, le cas échéant au travers de l'isolation thermique extérieure complémentaire, dans les autres cas ;
 - relié au parement par le biais de broches verticales insérées dans des trous préalablement percés dans les briques.
- Une bavette de rejet d'eau (bande de polypropylène armée) est fixée au support bois au-dessus de chaque console filante.
- La ventilation de la lame d'air (d'épaisseur minimale 30 mm) est assurée :
 - en partie inférieure par un écartement des joints verticaux secs (non garnis) de 3 mm minimum pour les trois premières rangées situées au-dessus de la bavette de rejet d'eau ;
 - en partie supérieure par un écartement des joints verticaux secs (non garnis) de 3 mm minimum pour les trois dernières rangées situées en-dessus de la tôle de protection de la console (ou de la console en l'absence de tôle de protection) ;
- En partie supérieure du parement d'un étage, un jeu horizontal d'au moins 10 mm entre la dernière rangée et la sous-face de la cornière filante du niveau suivant (ou de la cornière de protection) est laissé pour permettre de compenser les variations dimensionnelles du parement (dilatation thermique) et de la paroi interne bois (retrait-gonflement) en service. Ce joint est garni de mastic sur fond joint (le cas échéant un mastic coupe-feu) ;
- Le parement situé au niveau des linteaux de menuiseries extérieures est supporté par une cornière métallique en L appuyée d'au moins 20 cm sur la maçonnerie de part et d'autre de l'ébrasement ;
- Les ébrasements des menuiseries extérieures sont systématiquement réalisés au moyen d'un habillage métallique (les retours de maçonnerie en tableau ne sont pas admis).

Lorsque la paroi interne bois est complétée par un doublage intérieur, l'épaisseur de l'isolant du doublage intérieur doit être limité de sorte que sa résistance thermique soit toujours inférieure ou égale à la moitié de celle de l'isolant du mur (règle dite des 1/3 – 2/3), tout en restant inférieure à 100 mm.

Lorsque la réglementation exige la prise en compte de dispositions vis-à-vis du risque de propagation du feu en façade, seules les parois internes bois avec écran thermique A2-s3,d0 tel que défini dans le Guide « Bois construction et propagation du feu par les façades » et donc les compléments d'isolation thermique par l'extérieur en laine de roche A2-s3,d0 sur contre-ossature bois sont admis, dans le respect des dispositions de l'appréciation de laboratoire agréée n° AL20-296.

5.3 Sécurité incendie

Le procédé BLOCSTAR sur support bois est à même de satisfaire aux exigences réglementaires relatives au risque de propagation du feu en façade, dans les conditions décrites dans l'appréciation de laboratoire agréée n° AL20-296, dont les dispositions sont reprises par ailleurs ci-après.

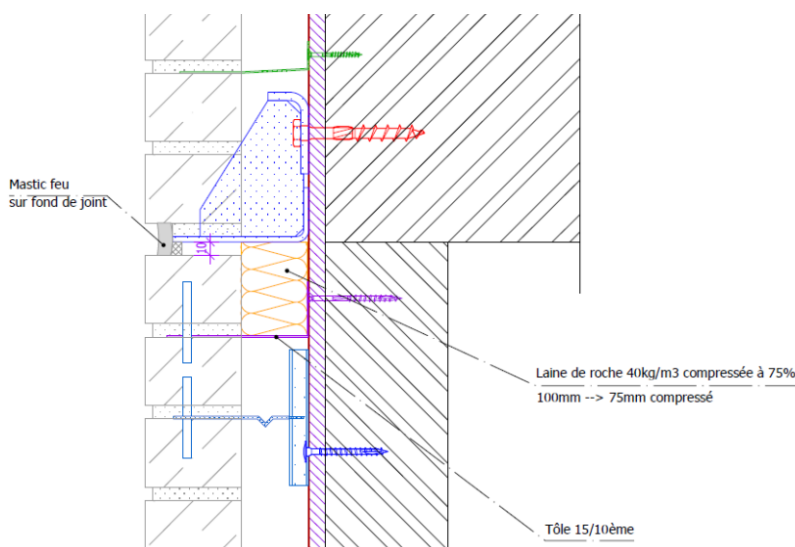
Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2

La vérification de l'aptitude de la paroi bois à satisfaire aux exigences réglementaires relatives à la sécurité incendie (réaction au feu, résistance au feu, risque de propagation du feu en façade) relève de la responsabilité du concepteur.

Lorsque la réglementation exige la prise en compte de dispositions vis-à-vis du risque de propagation du feu en façade :

- Seules les parois internes bois avec écran thermique A2-s3,d0 tel que défini dans le Guide « Bois construction et propagation du feu par les façades » et donc les compléments d'isolation thermique par l'extérieur en laine de roche A2-s3,d0 sur contre-ossature bois sont admis, dans le respect des dispositions de l'appréciation de laboratoire agréée n° AL20-296.
- Il convient de respecter les dispositions du Guide « Bois construction et propagation du feu par les façades » relatives :
 - à l'écran thermique pour son choix et sa mise en œuvre, ainsi que pour le traitement des points singuliers (notamment au droit des ébrasements de fenêtre) ;
 - aux exigences relatives classements $(R)EI_{(i \rightarrow o)}$ et $(R)EI_{(o \rightarrow i)}$ de la paroi interne bois, qui doit y satisfaire indépendamment du parement BLOCSAR.
- Les ébrasements de fenêtres sont protégés par une tôle d'acier pliée d'épaisseur 15/10^{ème} conforme aux dispositions du §3.6.2 et du Guide « Bois construction et propagation du feu par les façades ».
- Conformément à l'appréciation de laboratoire AL20-296, les déflecteurs requis par le Guide « Bois construction et propagation du feu par les façades » et recoupant la lame d'air à chaque niveau sont remplacés par les protections des consoles de supportage et des cornières support de parement en linteau décrites ci-après.
- Les consoles de supportage (dont on rappelle qu'elles recoupent la lame d'air à chaque niveau) et les cornières support de parement en linteau sont systématiquement protégées par (voir Figure 11 et Figure 12) :
 - un calfeutrement en laine de roche de masse volumique $\geq 40 \text{ kg/m}^3$, classée A2-s3,d0, compressé à 75% sur la toute la largeur de la cavité (le calfeutrement d'épaisseur 15 mm est de masse volumique $\geq 140 \text{ kg/m}^3$ non compressé),
 - soutenu par une tôle d'acier pliée d'épaisseur 15/10^{ème} conforme aux dispositions du §3.6.1, fixée au support bois par vis conformes aux dispositions du §3.5.2.3 au pas maximum de 500 mm.
- Le jeu de 10 mm minimum laissé entre le parement de l'étage inférieur et la sous-face de la tôle de protection est garni au moyen d'un mastic coupe-feu sur fond de joint (p.ex. HILTI CFS-S-SIL ou WÜRTH Mastic coupe-feu PERFECT).

Figure 11 – Protection de la console en situation d'incendie – solution privilégiée

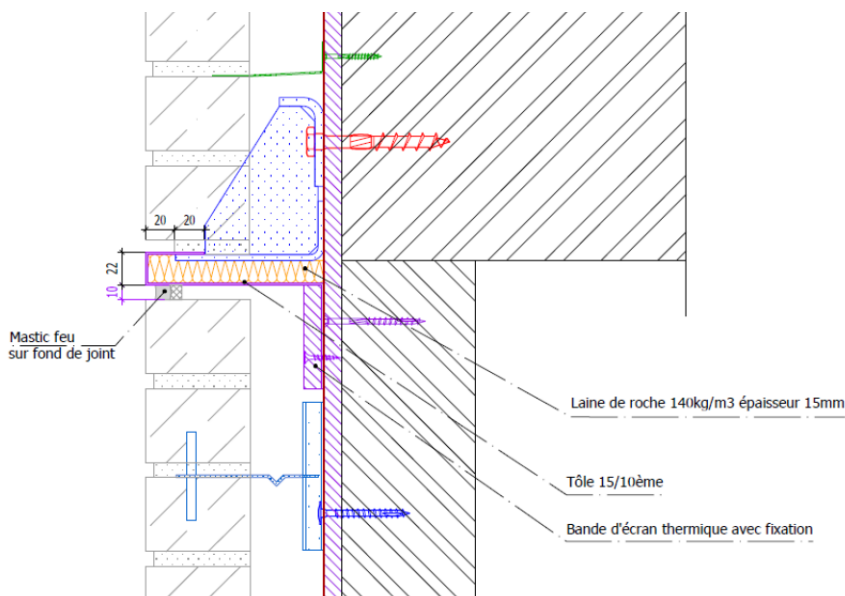


Principe de tôle de protection avec adapté à la partie courante mais non réalisable en linteau

(le support n'est pas détaillé par souci de lisibilité)

Le présent document comporte 61 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Figure 12 – Protection de la console en situation d'incendie – solution alternative



Principe de tôle de protection avec repos sur la console utilisé en linteau (voir figures du dossier technique)

(le support n'est pas détaillé par souci de lisibilité)

En outre, selon les configurations de paroi interne bois, un calfeutrement complémentaire au droit du plancher (cf. §5.7) est nécessaire, conformément aux dispositions du Guide « Bois construction et propagation du feu par les façades » reprises dans l'appréciation de laboratoire AL20-296.

5.4 Sécurité vis-à-vis du risque sismique

L'utilisation du procédé BLOCSTAR sur support bois pour les bâtiments à risque normal pour lesquels l'application des règles parasismiques relatives aux éléments non structuraux du cadre bâti est exigée par l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié complété des dispositions du Guide ENS PS (Dimensionnement parasismique des éléments non structuraux du cadre bâti) de juillet 2013 n'est pas visée. Le Tableau 1 synthétise les situations dans lesquelles la mise en œuvre du procédé est admise.

5.5 Fixation des consoles

La paroi externe est recoupée par une console filante à chaque niveau du bâtiment (la paroi filante sur 2 niveaux est exclue), dont la fixation dans le support est réalisée :

- soit dans l'épaisseur du plancher ou dans une poutre de rive (cas général à l'exception de la façade filante) ;
- soit en pied de l'élément de paroi bois du niveau supérieur (la console étant en pied de ce niveau), avec les fixations décrites §3.5.2.1 (bois) dans le cas d'une façade non porteuse filante ;
- soit en pied de l'élément de paroi bois situé immédiatement au-dessus du plancher, avec les fixations décrites au §3.5.1(béton) et §3.5.2.1 (bois) lorsque la fixation dans l'épaisseur du plancher n'est exceptionnellement pas possible.

La fixation en tête de la paroi interne bois est exclue.

Le Tableau 3 ci-après synthétise les différentes configurations de mur double visées et les dispositions particulières relatives à fixation des consoles. Les dimensions minimales indiquées doivent être ajustées en cas de mise en œuvre de fixations différentes de celles visées au §3.5.1(béton) et §3.5.2.1 (bois).

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2

Tableau 3 – Dispositions relatives à la fixation des consoles selon les configurations de mur double

Plancher	Paroi interne bois			
	Façade à ossature bois non porteuse		Mur porteur	
	Filante	Interrompue	Ossature bois	Panneaux structuraux massifs bois
forme avec solivage				
au-poutre avec solivage	Pied de l'élément de façade supérieur traverse basse ¹⁾ $\geq 145 \times 100$ mm)	Fixation dans la poutre de rive ($b \geq 145$ mm)		
structuraux massifs bois mm ¹⁾ avec poutre de rive		Fixation en pied de l'élément de mur/façade supérieur (traverse basse $b \times h \geq 145 \times 100$ mm ^{1) 2)} ou panneau massif $b \geq 140$ mm ²⁾)		
structuraux massifs bois mm ¹⁾ sans poutre de rive		Fixation dans l'épaisseur du plancher ou dans la poutre de rive ($b \geq 145$ mm ²⁾)		
structuraux massifs bois mm ¹⁾ avec ou sans poutre de rive		Fixation dans l'épaisseur du plancher ou dans la poutre de rive ($b \geq 145$ mm ²⁾)		
n ou retombée de poutre de rive béton < 350 mm ³⁾		n pied de l'élément de façade supérieur traverse basse ¹⁾ $\geq 145 \times 100$ mm)		
n ou retombée de poutre de rive béton ≥ 350 mm ³⁾		Fixation dans l'épaisseur du plancher		

¹⁾ La hauteur de la pièce de bois doit permettre de respecter les règles de pinces de la NF EN 1995-1-1 pour la vis de fixation dans le bois utilisée. La valeur minimale de 100 mm correspond à la somme des pinces $a_{4,c} + a_{4,t} = 10d$ pour vis de diamètre > 5 mm avec pré-perçage (qui est requis par la NF EN 1995-1-1). L'ETE de la vis inox SPAX 10x160 mm permet cependant d'utiliser ces pinces également sans pré-perçage, y compris dans l'épaisseur des panneaux massifs structuraux bois, sans distinction de l'orientation du fil de la couche dans laquelle est insérée la fixation.

²⁾ L'épaisseur de la pièce de bois, éventuel panneau de stabilité compris, doit permettre l'insertion de la vis à filetage total de longueur 160 mm. La valeur minimale de 145 mm (section standard de montant d'ossature bois) tient compte de la présence d'un voile de stabilité d'épaisseur 12 mm et de l'épaisseur de la tôle de la console de 4 mm.

³⁾ Sauf dispositif de renfort d'armatures spécifique, la hauteur minimale du support béton doit permettre la reprise des efforts dans un dimensionnement selon NF EN 1992-4. La valeur minimale de 350 mm correspond à la hauteur nécessaire pour la cheville de type BARACO FM-753 M12/45x135 d'ETANCO pour une hauteur d'étage maximale de 3,5 m.

Le dimensionnement des consoles et de leurs fixations est décrit aux §5.9.3 et §5.9.5.

5.6 Fixations des attaches et rails

On distingue le cas des parois interne en panneaux structuraux massifs bois sans ITE (et donc sans écran thermique en laine de roche) pour lesquels le positionnement des attaches est libre de contraintes constructives particulières, des autres configurations pour lesquelles la fixation des rails ou attaches dans les montants d'ossature ou chevrons de contre-ossature d'ITE impose certaines dispositions. Le système d'attaches de liaison est ainsi :

- de type ANCON TFMT7 (attaches ponctuelles à répartition libre), uniquement dans le cas d'un support en panneaux structuraux massifs bois sans isolation thermique extérieure complémentaire ;
- de type ANCON YD25 (cavité ≥ 50 mm) ou YP25 (cavité < 50 mm et ≥ 30 mm) insérées par blocage de forme dans des rails ANCON 25/14 fixés aux montants d'ossature ou à la contre-ossature de l'isolation thermique extérieure complémentaire, dans les autres cas ;
- relié au parement par le biais de broches verticales insérées dans des trous préalablement percés dans les briques.

Les attaches et rails sont fixés au moyen des fixations décrites au §3.5.2.2. Le nombre d'attaches et de fixations des rails sont déterminés à partir des efforts de vent à reprendre (cf. §5.9.1 et §5.9.6), en respectant en outre les entraxes minimaux et maximaux décrits ci-après.

Le présent document comporte 61 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2

Les rails ANCON ont une longueur standard de 2 700 ou 3 000 mm permettant le franchissement d'un niveau avec un seul rail. Le cas échéant, il convient de maintenir un jeu de 5 mm entre deux rails successifs.

Le Tableau 4 ci-après synthétise les différentes configurations de mur double visées et les dispositions particulières relatives à fixation des consoles. Les dimensions minimales indiquées doivent être ajustées en cas de mise en œuvre de fixations différentes de celles visées au §3.5.2.2.

Tableau 4 – Dispositions relatives à la fixation des attaches et rails selon les configurations de mur double

Configuration		Paroi interne bois			
ITE ¹⁾ (140 mm)	Ecran thermique	Façade à ossature bois non porteuse		Mur porteur	
		Filante	Interrompue	Ossature bois	Panneaux structuraux massifs bois
	Sans	Rail ANCON 25/14 fixé sur les montants d'ossature ²⁾ ($e_{rail} \leq 625$ mm ; $e_{fix} \leq 675$ mm) Attaches ANCON YD25 ou YP25 ($e_{attache} \leq 450$ mm)			ANCON TFMT7 répartition libre $e_{attache} \leq 450$ mm)
	Plaque ou panneau ²⁾				
Ossature	Sans	Rail ANCON 25/14 fixé à travers l'ITE ($e_{rail} \leq 625$ mm ; $e_{fix} \leq 450$ mm) Attaches ANCON YD25 ou YP25 ($e_{attache} \leq 450$ mm)			
Ossature verticale	Sans	ANCON 25/14 fixé sur l'ossature ²⁾ verticale ($e_{rail} \leq 625$ mm ; $e_{fix} \leq 675$ mm) Attaches ANCON YD25 ou YP25 ($e_{attache} \leq 450$ mm)			
Ossature horizontale	Sans	Rail ANCON 25/14 fixé sur l'ossature ²⁾ horizontale et/ou à travers l'ITE ($e_{rail} \leq 625$ mm ; $e_{fix} \leq 450$ mm) Attaches ANCON YD25 ou YP25 ($e_{attache} \leq 450$ mm)			
Ossature sur contre-ossature horizontale (entraxe ≤ 600 mm) ⁴⁾					

e_{rail} = entraxe horizontal des rails ; e_{fix} = entraxe vertical des fixations des rails ; $e_{attache}$ = entraxe vertical des attaches

- ¹⁾ L'épaisseur de l'isolation thermique extérieure doit être comprise entre 60 mm (minimum requis par le Guide « Bois construction et propagation du feu par les façades » v2.0 du 29/03/2019 pour un écran thermique) et 140 mm (limitation induite par les dimensions standards de consoles LR BRICK sur bois).
- ²⁾ Ensemble des écrans thermiques A2-s3,d0 visés au §1.3 du Guide « Bois construction et propagation du feu par les façades » v2.0 du 29/03/2019 exceptés la solution en laine de roche sur contre-ossature horizontale.
- ³⁾ Afin de respecter les règles de pinces de la NF EN 1995-1-1 pour la vis de fixation dans l'élément bois une largeur minimale vue (côté fixation) de 45 mm est requise pour ce dernier. Cette valeur minimale correspond à une section standard de bois tout en respectant la somme des pinces $2 \cdot a_{2,CG} = 8d = 40$ mm pour vis de diamètre 5 mm à l'arrachement. L'ETE de la vis inox SPAX 5x50 mm à tête plate permet de réduire ces pinces à $6 \cdot d = 30$ mm pour une épaisseur de bois minimale de 60 mm, y compris dans l'épaisseur des panneaux massifs structuraux bois, sans distinction de l'orientation du fil de la couche dans laquelle est insérée la fixation.
- ⁴⁾ Laine de roche de masse volumique ≥ 70 kg/m³, sur contre-ossature d'épaisseur 36 x 60 mm à 45 x 100 mm. L'épaisseur de la contre-ossature doit respecter les dispositions de la note ³⁾ ci-dessus. L'entraxe peut être limité par l'entraxe e_{fix} de fixation des rails ANCON 25/16 en cas de fixation dans la contre-ossature.

Le dimensionnement des attaches et de leurs fixations est décrit au §5.9.6.

5.7 Calfeutrement au droit du plancher

Un calfeutrement au droit du plancher est nécessaire :

- lorsque la réglementation exige la prise en compte de dispositions vis-à-vis du risque de propagation du feu en façade, selon les dispositions du Guide « Bois construction et propagation du feu par les façades » reprises et complétées dans l'appréciation de laboratoire n° AL20-296 (voir aussi Figures du dossier technique) ;
- ou pour combler un éventuel désaffleurement entre le nez de dalle et la façade non porteuse interrompue, ou le jeu entre le nez de dalle et la façade non porteuse filante (selon les dispositions du NF DTU 31.4).

Le présent document comporte 61 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2

Ce calfeutrement est réalisé au moyen de bandes d'isolant et satisfait aux dispositions suivantes :

- L'isolant utilisé est conforme au NF DTU 31.4 P1-2 ; lorsque la réglementation exige la prise en compte de dispositions vis-à-vis du risque de propagation du feu en façade, le calfeutrement est impérativement en laine de roche de masse volumique nominale supérieure ou égale à 40 kg/m³.
- L'isolant est comprimé à 75% de son épaisseur nominale au minimum.
- L'épaisseur minimale découle de l'épaisseur nominale à calfeutrer (usuellement 30 mm) en tenant compte des tolérances du support et de la compression minimale décrite précédemment, nécessitant le cas échéant d'adapter cette épaisseur.
- La largeur (ou hauteur) minimale dépend de la configuration du calfeutrement :
 - pour un calfeutrement simple au droit d'un élément de structure porteuse linéique, la largeur du calfeutrement est supérieure ou égale à la dimension de cet élément ;
 - pour un calfeutrement en nez de dalle ou en sous-face dans les cas prévus par le §1.6 du Guide « Bois construction et propagation du feu par les façades » v2.0 du 29/03/2019, il convient de respecter les dispositions dudit guide ;
 - il convient en outre de respecter les dispositions et dimensions des calfeuttements selon les prescriptions de l'appréciation de laboratoire agréé n° AL20-296 (voir aussi Figures du dossier technique).
 - Paroi interne bois support de parement

Les murs à ossature bois porteurs et leurs éléments constitutifs sont conformes au NF DTU 31.2.

Les façades à ossature bois non porteuses, filantes (avec appui unique en pied ou appuis multiples) ou interrompues, ainsi que leurs éléments constitutifs, sont conformes au NF DTU 31.4.

Les murs en panneaux structuraux massifs bois et leurs éléments constitutifs sont conformes aux dispositions de l'Avis Technique ou DTA dont ils relèvent et au Cahier 3802 (parties 1 et 2).

5.8 Paroi interne bois support de parement

Les murs à ossature bois porteurs et leurs éléments constitutifs sont conformes au NF DTU 31.2.

Les façades à ossature bois non porteuses, filantes (avec appui unique en pied ou appuis multiples) ou interrompues, ainsi que leurs éléments constitutifs, sont conformes au NF DTU 31.4.

Les murs en panneaux structuraux massifs bois et leurs éléments constitutifs sont conformes aux dispositions de l'Avis Technique ou DTA dont ils relèvent et au Cahier 3802 (parties 1 et 2).

Le parement BLOCSTAR ne pouvant être considéré à joints fermés et ne pouvant en général être mis en œuvre avant la fin du gros-œuvre bois, il convient de privilégier la mise en œuvre d'un pare-pluie souple avec étanchéité de niveau W1 après vieillissement 5 000 h UV dans tous les cas. En cas de présence d'ITE, le pare-pluie est posé entre l'isolant et la paroi bois.

Pour la protection en phase provisoire de la paroi bois, lorsque le pare-pluie définitif est mis en œuvre ultérieurement, l'utilisation d'un pare-pluie souple avec étanchéité de niveau W1 après vieillissement 336 h UV est suffisante, cette membrane n'ayant pas pour objet d'assurer sa performance en service pendant la durée de vie de l'ouvrage.

5.9 Dimensionnement

5.9.1 HYPOTHESES DE CHARGEMENT

Le poids propre du parement BLOCSTAR induit une charge F_k excentrée, considérée comme agissant à l'axe vertical médian de l'épaisseur du parement. Le poids propre G_k est pris égal à :

- pour les parements en brique Am80 et AmR80 : 1,75 kN/m²
- pour les parements en brique AM90 : 2,05 kN/m²

(ces valeurs tiennent compte du poids des briques, du mortier, ainsi que des divers accessoires)

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2

Le parement est également soumis aux efforts de pression/dépression du vent perpendiculaires à son plan, déterminés selon la NF EN 1991-1-4 et son Annexe Nationale.

5.9.2 DEPLACEMENT HORIZONTAL ADMISSIBLE DE LA PAROI INTERNE BOIS

Afin de limiter les déplacements horizontaux différentiels entre attaches du parement BLOCSTAR dans son plan, il convient de dimensionner la paroi interne bois sous efforts de contreventement de sorte que le déplacement horizontal différentiel (inter-étage) en tête dans le plan du mur n'excède pas $H / 500$ (où H est la hauteur d'étage).

On rappelle que dans le cas des façades à ossature bois non porteuses, les ferrures de liaison et d'ancrage des éléments de façade bois à la structure primaire sont conçues et dimensionnées conformément au NF DTU 31.4 P1-1, en s'assurant notamment de leur compatibilité avec les déformations de la structure primaire et les tolérances et variations dimensionnelles des divers composants, et en veillant à ce qu'en aucun cas l'élément de façade ne soit sollicité par les déformations du gros-œuvre. Bien que ceci sous-entende que l'élément bois ne puisse être mis en parallélogramme, on veillera au respect de la limite à $H/500$ décrite précédemment.

5.9.3 DEFORMATIONS VERTICALES ADMISSIBLES DE LA STRUCTURE PRIMAIRE

Il convient de concevoir la structure primaire afin d'en limiter la déformation verticale à long terme. Pour les porteurs horizontaux de portée L , la flèche active ne doit pas dépasser 5 mm (en référence au NF DTU 33.1).

On appelle flèche active la part des déformations des porteurs horizontaux risquant de provoquer des désordres dans l'ouvrage supporté (ici la façade bois support du parement BLOCSTAR). C'est donc l'accroissement de la flèche, ou fléchissement, pris par les porteurs horizontaux à partir de l'achèvement de la façade et du parement.

Il convient également d'évaluer systématiquement les déformations différentielles entre niveaux successifs et d'augmenter le cas échéant le jeu minimal de 10 mm entre la sous-face de la console et la rangée supérieure de briques du parement inférieur.

Dans le cas particulier de la façade à ossature bois interrompue, il convient de ménager un jeu minimal entre le dessus de l'élément de remplissage bois et la sous-face du plancher du niveau supérieur équivalent à 1,5 fois la flèche active de ce dernier.

5.9.4 CONSOLES

On vérifie la capacité portante de la console seule (hors fixations vérifiées par ailleurs) sous la charge F_k excentrée induite par le poids propre du parement, au regard de la charge admissible (ELS) et de la déformation limite fixée à $L_g / 500$ où L_g est la distance entre deux goussets (raidisseurs avec point de fixation) de la console.

La charge ultime est déterminée par le service technique d'ETANCO par modélisation aux éléments finis sur la base des propriétés des tôles d'acier utilisées pour la fabrication des consoles.

Dans tous les cas, la charge ultime de la console est déterminée en tenant compte de l'excentricité de la charge appliquée telle que décrite au §5.9.1 ainsi que de l'effet de levier induit par la compression en base de console.

5.9.5 FIXATIONS DES CONSOLES

On détermine la charge caractéristique F_k par gousset (raidisseur des consoles) comme suit :

$$F_k = (1,1 \cdot G_k \cdot H + g_k) \cdot e_{\text{gousset}} \quad \text{où le coefficient } 1,1 \text{ est un coefficient de continuité}$$

avec : G_k le poids propre du parement BlocStar tel que défini au §5.9.1 (kN/m^2)

H la hauteur du parement porté par la console (hauteur d'étage) (m)

g_k = 0,044 kN/m ; le poids propre de la cornière de supportage soudée aux goussets de la console

e_{gousset} l'entraxe des goussets (m)

On vérifie la capacité portante des fixations de la consoles sous l'action combinée :

- de l'effort de cisaillement vertical à l'ELU V_{Ed} induit par la charge F_k par gousset :

$$V_{Ed} = \gamma_G \cdot F_k$$

Le présent document comporte 61 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2

- et de l'effort d'arrachement à l'ELU N_{Ed} généré par le moment induit par l'excentricité e_p de F_k (ou V_{Ed}), tenant compte de l'effet de levier en compression en partie basse de la console. Pour les consoles LR BRICK, il peut être pris par simplification égal à :

$$N_{Ed} = \frac{1,3 \cdot V_{Ed} \cdot e_p}{1,2 \cdot nu - 0,6 \cdot e_p - 20} \quad \text{où le coefficient 1,3 correspond à l'amplification due à l'effet de levier}$$

avec : $e_p = nu - e_{BlocStar} / 2$ l'excentricité de l'effort V_{Ed} (de la charge F_k) (mm)
 nu la distance entre le nu du support et le nu extérieur du parement
 $e_{BlocStar}$ épaisseur du parement BlocStar (mm)

La formule approchée ci-dessus a été déterminée à partir de la modélisation aux éléments finis des consoles de la gamme LR BRICK décrite précédemment.

5.9.5.1 Fixation au support béton

Il convient de fixer les consoles LR BRICK dans le béton à raison d'une fixation dans chaque gousset.

Les fixations dans le béton par chevilles métalliques conformes aux dispositions du §3.5.1 sont dimensionnées selon NF EN 1992-4. La liaison du cône béton avec la structure doit être assurée avec un ferrailage suivant le schéma bielle-tirant conformément à la norme NF EN 1992-1-1.

5.9.5.2 Fixation au support bois

Il convient de fixer les consoles LR BRICK dans le support bois à raison de deux fixations dans chaque gousset.

Les fixations dans le support bois conformes aux dispositions du §3.5.2.1 sont dimensionnées selon NF EN 1995-1-1 (et son Annexe Nationale), en tenant compte des dispositions éventuelles de l'ETE de la vis.

5.9.5.3 Adaptation des consoles (entraxe des goussets) à la configuration du chantier

Chaque chantier fait l'objet d'une étude spécifique pour laquelle est vérifiée l'adéquation de la solution de supportage choisie (type de console, entraxe des goussets, fixation, et pour les vis préperçage ou non).

Le tableau ci-dessous synthétise de manière informative l'entraxe maximal usuel des goussets de console LR BRICK sur support bois selon les principales configurations. Ce tableau ne remplace pas la vérification au cas par cas selon les conditions du chantier.

Tableau 5 – Entraxe maximal usuel (mm) des goussets de console LR BRICK sur COB selon configuration

Parement BLCOSTAR	Hauteur d'étage [m]	Support bois (hors CLT à chant)		CLT (fixation dans le chant)
		sans pré-perçage	avec pré-perçage	
m80 et AmR80	$H \leq 2,70$	750	-	500
	$2,70 < H \leq 3,20$	500	750	400
	$3,20 < H \leq 3,50$	500	-	300
Am90	$H \leq 2,90$	500	-	400
	$2,90 < H \leq 3,20$	500	-	300
	$3,20 < H \leq 3,50$	400	500	300

5.9.6 ATTACHES ET FIXATIONS DES ATTACHES

On vérifie la capacité des attaches à reprendre les efforts de pression/dépression de vent.

On vérifie la capacité de l'attache seule vis-à-vis de la charge admissible caractéristique déterminée en multipliant par 0,7 la charge admissible moyenne issue des essais selon NF EN 845-1 avec un coefficient de sécurité tel que défini dans le NF DTU 20.1-P3 pour les attaches de liaisons (catégorie F : $\gamma_M = 2,7$ respectivement 2,2 pour un niveau de contrôle IL1 respectivement IL2).

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2

On vérifie également séparément la résistance à l'arrachement de la vis de fixation dans l'élément bois, la résistance admissible $F_{ax,ELS}$ à l'arrachement pouvant être obtenue à partir de la résistance caractéristique $F_{ax,Rk}$ déterminée selon NF EN 1995-1-1, §8.7.2 selon :

$$F_{ax,ELS} = \frac{k_{mod} \cdot F_{ax,Rk}}{\gamma_M \cdot \gamma_F} = \frac{1,1 \cdot F_{ax,Rk}}{1,3 \cdot 1,5} = \frac{F_{ax,Rk}}{1,773}$$

Les fixations sont conformes aux dispositions du §3.5.2.2.

Il convient de fixer les attaches ANCON TFMT7 à raison d'une vis par attache.

On détermine le nombre de vis de fixation des rails ANCON 25/14 en fonction de l'effort à reprendre, tenant compte de l'entraxe de 112,5 mm des trous de fixations du rail, l'entraxe des fixations ne pouvant excéder 600 mm.

5.9.7 PAROI INTERNE BOIS

La paroi interne bois est dimensionnée selon NF EN 1995-1-1 et son Annexe Nationale, conformément au référentiel dont elle relève (NF DTU 31.2 pour les murs à ossature bois porteurs, NF DTU 31.4 pour les façades à ossature non porteuses, l'Avis Technique ou DTA du procédé pour les panneaux structuraux massifs bois).

Le Bureau d'Etudes Structures en charge de la vérification de la stabilité globale de l'ouvrage procède à l'étude globale, et prend en compte l'influence du parement BLOCSTAR sur la structure porteuse et le support bois. Il convient notamment de prendre en compte :

- le poids propre du parement BLOCSTAR (cf. 5.9.1) dans l'ensemble des vérifications et en portant une attention particulière aux cas suivants ;
- dans le cas de façades à ossature bois non porteuses filantes sur appuis multiples : la combinaison de l'effort de cisaillement vertical V_x induit par le poids total de la façade (parement et ossature bois) avec l'effort d'arrachement N_z induit par le moment résultant de l'excentricité du parement (déporté par la console) et de la façade sur les ferrures supports des éléments de façade bois à chaque niveau ;
- dans le cas de façades à ossature bois non porteuses filantes sur appuis unique en pied : le cumul en pied du poids propre de l'ensemble des éléments de façade à ossature bois (parement compris) d'une part, et l'effort d'arrachement N_z induit par le moment résultant de l'excentricité du parement (déporté par la console) sur les ferrures de retenue horizontale des éléments de façade bois à chaque niveau.

5.10 Plan de calepinage

Dans le cadre de la validation par TECHNI-PROCESS et HBC des détails constructifs relatifs aux consoles, attaches et leurs fixations, un plan de principe de calepinage des rails et attaches en partie courante est mis à disposition du concepteur, de l'entreprise de mise en œuvre et de l'entreprise titulaire du lot comportant la paroi interne bois.

Compte-tenu du caractère apparent et des diverses contraintes géométriques des briques et de la structure porteuse du parement BLOCSTAR, il est fortement recommandé que l'entreprise de pose réalise un plan de calepinage complet de l'ouvrage préalablement à sa réalisation.

5.11 Planéité du support

La paroi interne bois doit satisfaire aux exigences de tolérance d'exécution fixées par son référentiel (NF DTU 31.2 ou NF DTU 31.4 ou Avis Technique/DTA et Cahier 3802).

Le respect de ces exigences satisfait de facto à celles du NF DTU 20.1 pour la réalisation du parement du mur double.

Les ouvrages de soubassement doivent satisfaire aux spécifications du NF DTU correspondant, et notamment se conformer aux tolérances d'exécution fixées :

- Pour les ouvrages en maçonnerie par le NF DTU 20.1 ;
- Pour les ouvrages en béton par le NF DTU 21 et NF DTU 23.1.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2

En outre, la dalle basse devra satisfaire aux tolérances acceptables attendues du support précisées par les NF DTU 31.2 P1-1 et NF DTU 31.4 P1-1 pour les surfaces horizontales, et en particulier aux tolérances de planéité au droit des murs périphériques et sous semelle d'assise du mur :

- ± 5 mm sur une longueur de 10m linéaires, alignés ou non, et ± 2 mm sous réglet de 20 cm ;

et

- ± 5 mm sous la règle de 2 m.

Note : Dans le cas d'une dalle ces exigences de planéité horizontale correspondent à une finition surfacée lissée du NF DTU 21 avec une exigence plus sévère (5 mm maximum au lieu de 7 mm) sous la règle de 2 m.

5.12 Autres dispositions relatives à la conception du double mur

Il convient de se référer au NF DTU 20.1 pour les dispositions relatives aux autres points singuliers du parement du double mur (p.ex. joints de dilatation, angles rentrants et sortants, acrotères,...) qui ne sont pas modifiés par la présence d'une paroi interne bois en lieu et place de la paroi interne béton visée au NF DTU 20.1.

6 MISE EN ŒUVRE

Les briques de parement BLOCSTAR de type Am90 sont conformes aux exigences du DTU 20.1 (juillet 2020) relatives à la paroi externe des murs doubles.

Les briques de type Am80 et AmR80 diffèrent des exigences du DTU 20.1 (juillet 2020) relatives à la paroi externe des murs doubles uniquement par leur épaisseur (80 mm) inférieure à 9 cm et sont visées, pour leur utilisation sur paroi interne béton, par l'ATEX n°2518. A l'exception de la nécessaire adaptation dimensionnelle des composants et de la nécessité de vérifier les dispositifs d'attaches sans s'appuyer sur les règles forfaitaires du NF DTU 20.1 P3 (juillet 2020), ces briques n'emportent pas de déviation vis-à-vis du NF DTU 20.1.

Le procédé BLOCSTAR sur paroi interne bois diffère donc du NF DTU 20.1 principalement par la mise en œuvre sur support bois.

Seules sont donc précisées ci-après les particularités relatives à la mise en œuvre du double mur avec paroi interne bois, et le cas échéant les dispositions prises par ailleurs dans le cadre de cette appréciation pour l'adaptation dimensionnelle, la cohérence avec l'appréciation de laboratoire AL20-296, ou les choix fait par TECHNI-PROCESS pour faciliter la maîtrise de la mise en œuvre.

6.1 Mise en œuvre de la paroi interne bois

La mise en œuvre est réalisée par l'entreprise titulaire du lot comportant la paroi interne bois selon le référentiel concerné (NF DTU 31.2 ou NF DTU 31.4 ou Avis Technique/DTA et Cahier 3802). En cas de présence d'ITE, le pare-pluie est posé entre l'isolant et la paroi bois.

Le calfeutrement des menuiseries et la mise en œuvre du pare-pluie doivent respecter les dispositions des NF DTU 31.2 et NF DTU 31.4 pour pose en tunnel (la pose en applique au nu extérieur n'est pas visée).

Afin d'assurer l'étanchéité à l'eau au droit des menuiseries pour des bâtiments de hauteur supérieure à 9 m (hauteur du plancher le plus bas), il convient de privilégier la réalisation d'ébrasement en tôle d'acier conformes au §3.6.2 et les dispositions du §5.3, indépendamment de l'existence ou non d'une exigence réglementaire relative au risque de propagation au feu par les façades.

Compte-tenu des possibilités de préfabrication des parois à ossature bois d'une part, et du système d'attaches ANCON par le biais d'un rail vertical conçu pour être fixé dans les montants ou la contre-ossature bois d'autre part, il convient de définir systématiquement en amont du projet, et au cas par cas, le lot qui mettra en œuvre le rail ANCON 25/14 (fourni avec ses fixations par TECHNI-PROCESS) sur la paroi interne.

En l'absence de mise en œuvre des rails ANCON 25/14 par l'entreprise titulaire du lot comportant la paroi interne bois, la mise en œuvre du pare pluie doit permettre le repérage des montants d'ossature.

Il est également envisageable que l'entreprise titulaire du lot comportant la paroi interne bois préinstalle la bavette de rejet d'eau, assurant ainsi le recouvrement de cette bavette par le pare-pluie.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2

Dans le cas contraire, la bavette, après fixation sur le mur sera complétée en partie haute par collage au mastic ou une bande adhésive compatible avec le pare-pluie selon le NF DTU 31.2 P1-2 ou NF DTU 31.4 P1-2

De manière générale, et dans la mesure du possible, l'installation par l'entreprise titulaire du lot comportant la paroi interne bois des rails ANCON 25/14 et de la bavette de rejet d'eau est à privilégier.

6.2 Agrément de l'entreprise de pose du parement BLOCSTAR

TECHNI-PROCESS propose une procédure d'agrément des entreprises souhaitant effectuer la pose des briques BLOCSTAR.

L'instruction par TECHNI-PROCESS des demandes d'agrément se base, entre autres, sur la visite et l'expertise d'un ensemble de chantiers réalisés par le demandeur de l'agrément ainsi que par la prise d'avis du fournisseur auprès des maîtres d'ouvrage et maîtrises d'œuvre liés aux chantiers audités.

Les entreprises ou poseurs effectuant la mise en œuvre des maçonneries en briques BLOCSTAR doivent préalablement avoir reçu l'agrément de mise en œuvre de la part de TECHNI-PROCESS.

La liste des entreprises de mise-en-œuvre agréées est inscrite sur le site internet www.blocstar.eu ou mise à la disposition par ce dernier sur simple demande.

6.3 Pose

6.3.1 RECEPTION DU SUPPORT

Avant la mise en œuvre, l'équipe de pose vérifie la conformité du support aux prescriptions du §5.11. Il convient de procéder à cette vérification le plus tôt possible après réalisation du gros-œuvre, afin de permettre le cas échéant la mise en œuvre de solution de remédiation ou la prise en compte de déviations trop importantes dans la conception du parement et de ses fixations.

6.3.2 PRINCIPE GENERAL DE MISE EN ŒUVRE

Une fois prises en compte les dispositions relatives à la fixation des consoles et des attaches et rail dans la paroi interne bois, ainsi que les dispositions issues de l'appréciation de laboratoire AL20-296 le cas échéant, le parement BLOCSTAR est mise en œuvre dans les conditions prévues par le NF DTU 20.1, avec l'outillage traditionnel du maçon (règle, niveau, maillet en caoutchouc,...).

Sa mise en œuvre nécessite en outre :

- soit un mélangeur rotatif monté sur une perceuse pour le gâchage du mortier permettant une pose à l'aide d'une « poche à mortier » pour une pose manuelle ;
- soit une machine à coller constituée d'un mélangeur, d'une pompe, d'un tuyau et d'un pistolet pour une pose mécanique (machine tout-en-un) : une quantité d'eau mesurée est versée dans le mélangeur suivi de la poudre. Un mélange rapide est effectué puis une rotation lente est maintenue pendant le transport du mortier par la pompe vers le pistolet. Machine de marque m-tec ou similaire.

6.3.3 POINTS DE CONTROLE DE LA MISE EN ŒUVRE

Outre les points de contrôle d'usage pour la réalisation d'un parement en brique de double mur selon le NF DTU 20.1, il convient de vérifier à l'avancement que la quantité d'attaches correspond bien à ce qui a été déterminé au moment de l'étude et dans le plan de principe de calepinage en partie courante fourni.

Il convient également de s'assurer que les 3 premières rangées (au moins) au-dessus de la bavette de rejet d'eau sont bien posées à joints non garnis avec un jeu de 3 mm minimum pour la ventilation de la lame d'air.

6.3.4 JOINTS DE FRACTIONNEMENT

Conformément au NF DTU 20.1, la longueur d'un pan de mur de briques ne doit pas excéder 12 m en partie courante. Au départ des angles (sortant ou rentrants) du bâtiment, le premier pan de mur réalisé ne doit pas excéder 6 m.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2

Lorsque la longueur du bâtiment excède ces dimensions, il convient de réaliser un joint de fractionnement vertical. Ce joint de fractionnement correspond à un joint ouvert de 20 mm, calfeutré au mastic sur fond de joint ou par la mise en œuvre de toute autre solution visée par le NF DTU 20.1.

Du fait du recoupement de la lame d'air à chaque niveau par une console filante, il n'y a pas de case nécessitant un fractionnement horizontal.

6.3.5 JOINTS DE DILATATION

Conformément au NF DTU 20.1, les joints de dilatation sont traités au moyen de profilés d'habillage fixés au support bois avant la mise en œuvre des briques BLOCSTAR.

La configuration naturelle du support bois permet de disposer au droit du joint de dilatation des zones d'appui nécessaires à la fixation des profilés d'habillages, et à la fixation d'un premier rail (ou première rangées verticale) d'attaches de part et d'autre du joint de dilatation.

6.3.6 TETE DE MUR - ACROTERE

Conformément au NF DTU 20.1, il convient de protéger la cavité du double mur en tête (mur ou acrotère) contre l'entrée d'eau de pluie, soit par un ouvrage de couverture ou d'étanchéité, soit par une couvertine.

Dans les deux cas il faudra veiller à maintenir une circulation d'air horizontale de 10 mm minimum.

(alternativement, la réalisation des 3 dernières rangées de briques au moins avec joints non garnis de 3 mm minimum permet également la circulation de l'air de la lame de ventilation)

6.3.7 RACCORDEMENT HORIZONTAL AVEC UN AUTRE REVETEMENT

En cas de raccordement horizontal entre le parement BLOCSTAR et un revêtement d'une autre nature situé au-dessus du parement BLOCSTAR, il convient de mettre en œuvre une bavette fixée au support bois dépassant du nu extérieur du parement d'au moins 3 cm, et assurant la ventilation de la lame d'air en tête comme décrit au 6.3.6.

Si le revêtement supérieur est également à lame d'air ventilée, et que la réglementation exige la prise en compte du risque de propagation au feu par les façades, cette bavette devra former un déflecteur au sens du Guide « Bois construction et propagation du feu par les façades » tout en respectant les dispositions de ce dernier en fonction de la paroi interne bois et du revêtement de façade concerné.

En cas de raccordement horizontal entre le parement BLOCSTAR et un revêtement d'une autre nature situé en-dessous du parement BLOCSTAR, il convient de respecter les dispositions de protection en tête dudit revêtement.

6.3.8 RACCORDEMENT VERTICAL AVEC UN AUTRE REVETEMENT

En cas de raccordement vertical entre le parement BLOCSTAR et un revêtement d'une autre nature, il convient de prévoir un profilé d'habillage vertical permettant le calfeutrement au mastic et fond de joint entre ce profilé et le parement BLOCSTAR.

Il convient donc également de s'assurer de la présence au droit de ce raccordement de zones d'appuis dans la paroi interne bois (montants pour les parois à ossature bois) afin de pouvoir fixer ce profilé ainsi que la première rangée verticale d'attaches.

7 STOCKAGE

7.1 En usine

Les palettes de briques BLOCSTAR sont stockées conditionnées et emballées à l'abri des intempéries jusqu'à la mise en livraison.

7.2 Sur chantier

Les palettes de briques BLOCSTAR sont stockées dans le respect des dispositions du NF DTU 20.1.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2

Les éléments de paroi interne bois sont livrés avec le pare-pluie définitif ou avec une protection provisoire, conformément aux dispositions du référentiel concerné (NF DTU 31.2 ou NF DTU 31.4 ou Avis Technique/DTA et Cahier 3802).

Ils sont usuellement montés à l'avancement à la livraison. Dans le cas contraire il convient de respecter les conditions de stockage temporaires du référentiel concerné (NF DTU 31.2 ou NF DTU 31.4 ou Avis Technique/DTA et Cahier 3802).

8 MONTAGE – PHASES PROVISOIRES

D'une manière générale, la mise en œuvre du parement BLOCSTAR sur support bois impose les dispositions usuelles relatives à la sécurité des personnes contre les chutes de hauteur.

Le procédé ne comporte aucune particularité vis-à-vis des conditions de montage et de stabilisation en phase provisoire par rapport à la réalisation d'un parement externe de double-mur sur support béton visé par le NF DTU 20.1.

9 ASSISTANCE TECHNIQUE

TECHNI-PROCESS s'appuie sur le bureau d'études HBC (Horizon Bois Conseil) spécialisé en construction bois pour fournir en première ligne le support technique aux concepteurs dans les conditions décrites au §5.1.

TECHNI-PROCESS (ou HBC) réalise le dimensionnement des consoles, attaches et de leurs fixations dans les conditions décrites au §5.1 et fournit un plan de principe de calepinage des rails et attaches en partie courante au concepteur, à l'entreprise de mise en œuvre du parement et au titulaire du lot comportant la paroi interne bois.

L'ensemble des détails constructifs relatifs aux consoles, attaches et leurs fixations doivent être préalablement validés par TECHNI-PROCESS et HBC.

En outre, TECHNI-PROCESS fournit une liste des entreprises ou poseurs effectuant la mise en œuvre des maçonneries en briques BLOCSTAR et ayant préalablement reçu l'agrément de mise en œuvre de la part TECHNI-PROCESS.

Une assistance sur chantier est également fournie sur demande lors de la réalisation de la 1^{ère} opération sur paroi interne bois par une entreprise nouvellement agréée.

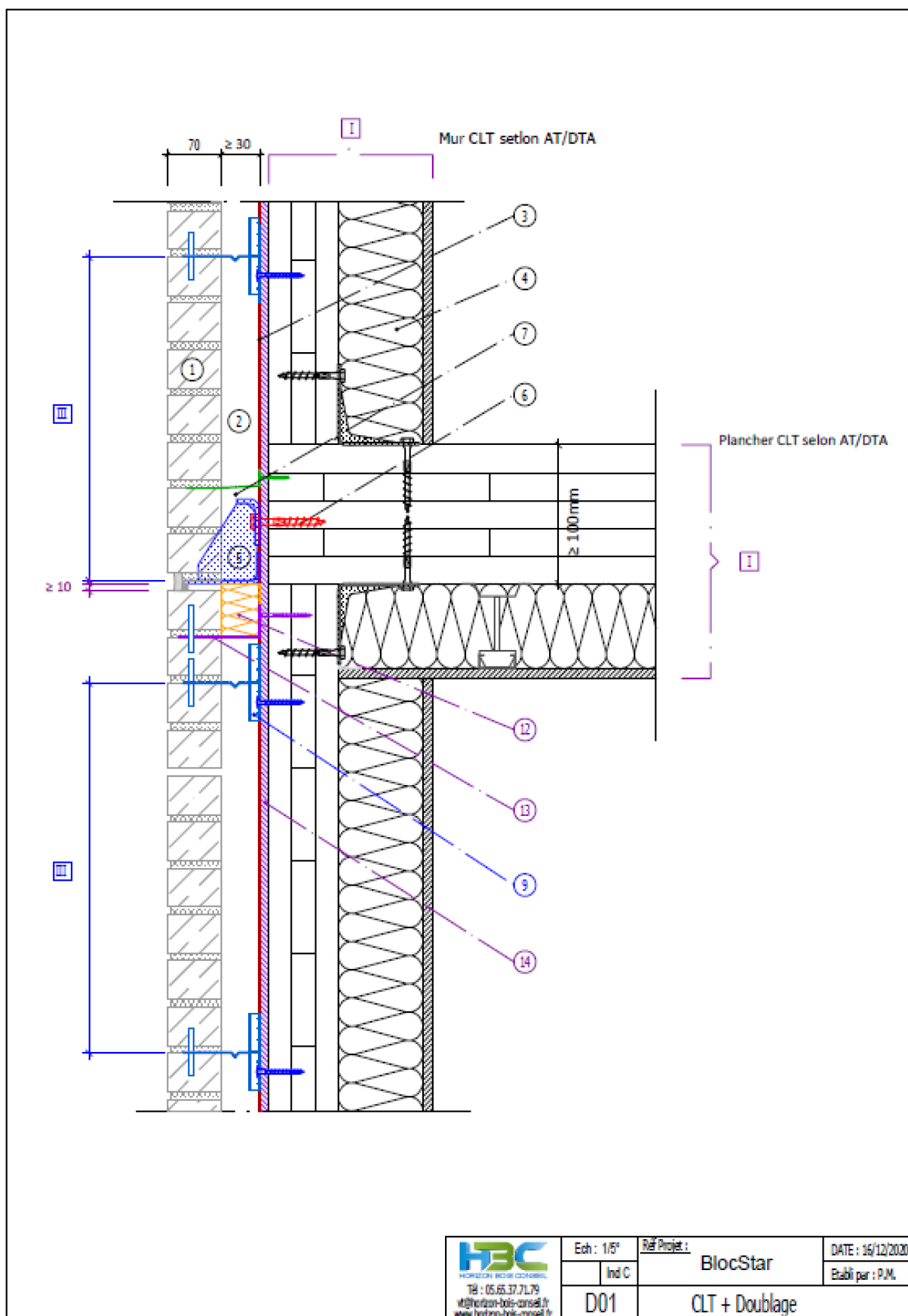
Le bureau d'études, l'entreprise en charge de la réalisation de la structure et de la paroi interne bois, ainsi que le poseur du parement devront se coordonner afin d'assurer la gestion des interfaces entre leurs activités respectives.

FIGURES DU DOSSIER TECHNIQUE

Légende :

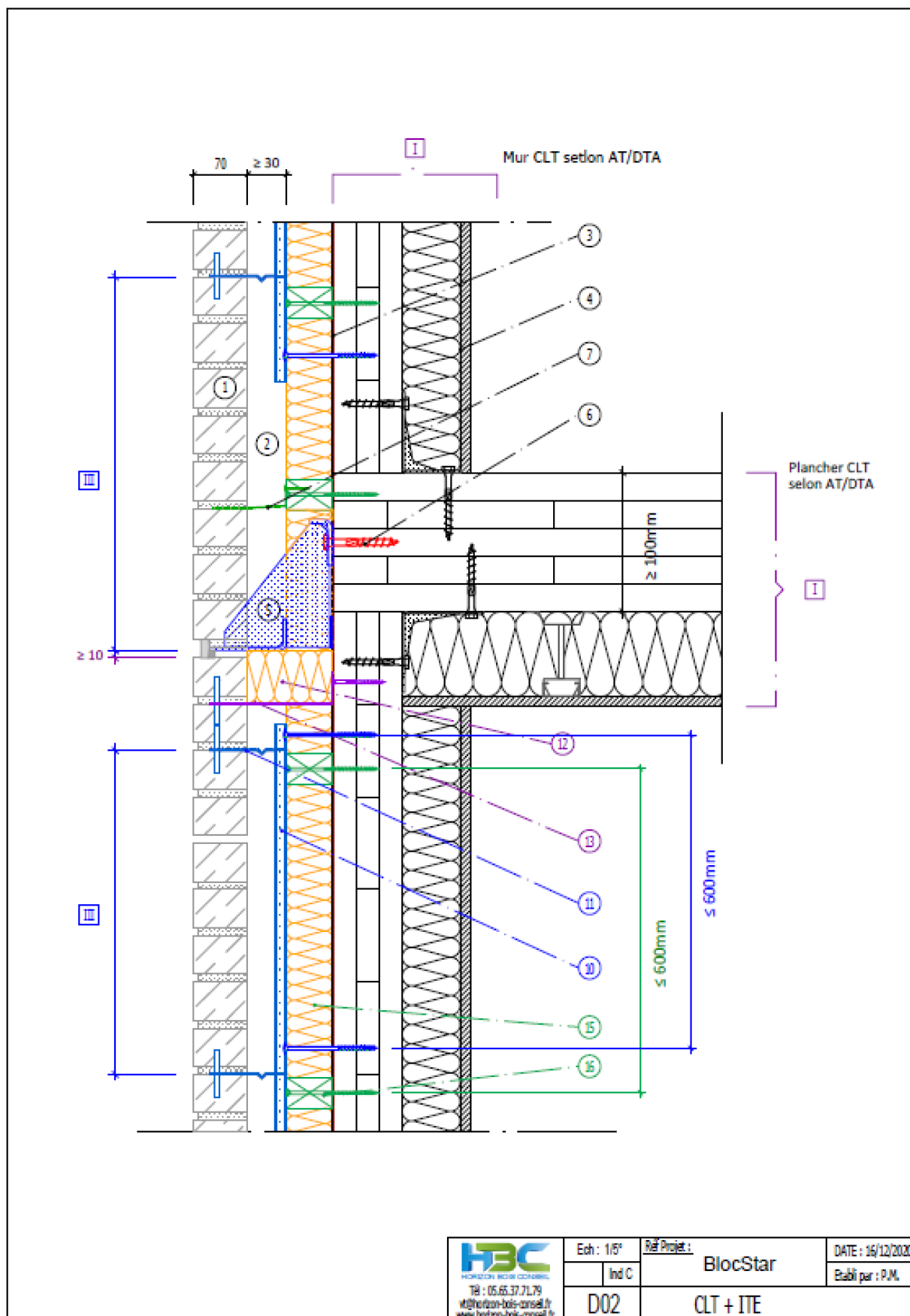
- I RE_{1,2,0} Selon réglementation incendie
- II REI Selon réglementation incendie
- III Entraxe selon effort de vent à reprendre ($\leq 450\text{mm}$)
- IV Section bois massif ou LC ép $\geq 100\text{mm}$ selon règles de pincés
- ① Parement BlocStar Am70 opu AmR70
- ② Lame d'air ventilée $\geq 30\text{mm}$
- ③ Pare-pluie souple (W1 ; 5000 h UV selon NF DTU 31.4)
- ④ Doublage Isolant
- ⑤ Console LR Brick Inox
- ⑥ Vis Inox $\varnothing 10$ à filetage total (L $\geq 160\text{mm}$)
- ⑦ Bavette de rejet d'eau
- ⑧ Cheville mécanique à expansion
- ⑨ Attache ANCON TMFT 7 + Fixation Vis Inox HTSS-2PT-W $\varnothing 5.5$ ou Spax $\varnothing 5$ (longueur cf 3.5.2.2)
- ⑩ Rail ANCON 25/14 + Fixation Vis Inox HTSS-2PT-W $\varnothing 5.5$ ou Spax $\varnothing 5$ (longueur cf 3.5.2.2)
- ⑪ Attache ANCON YD 25 (Lame d'air 50mm ou YP25 Lame d'air 30mm)
- ⑫ Laine de roche masse volumique $\geq 140\text{kg/m}^3$ ép $\geq 15\text{mm}$ non compressée (A2-s3,d0) entre tôle et cornière ou 40kg/m^3 compressé à 75% dans les autre cas
- ⑬ Tôle acier 15/10ème
- ⑭ Ecran thermique (Plaque A2-s3,d0) selon Guide Bois Construction et propagation du feu en façade
- ⑮ Ecran thermique Laine de roche (A2-s3,d0) masse volumique 70 kg/m^3 ép $\geq 60\text{ mm}$ (300mm maxi)
- ⑯ Contre ossature bois massif 45mm x ép isolant + fixation (Entraxe $\leq 600\text{mm}$)
- ⑰ Laine de roche masse volumique $\geq 40\text{ kg/m}^3$ compressée à 75 % --> 40mm mini compressé à 30 mm

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2



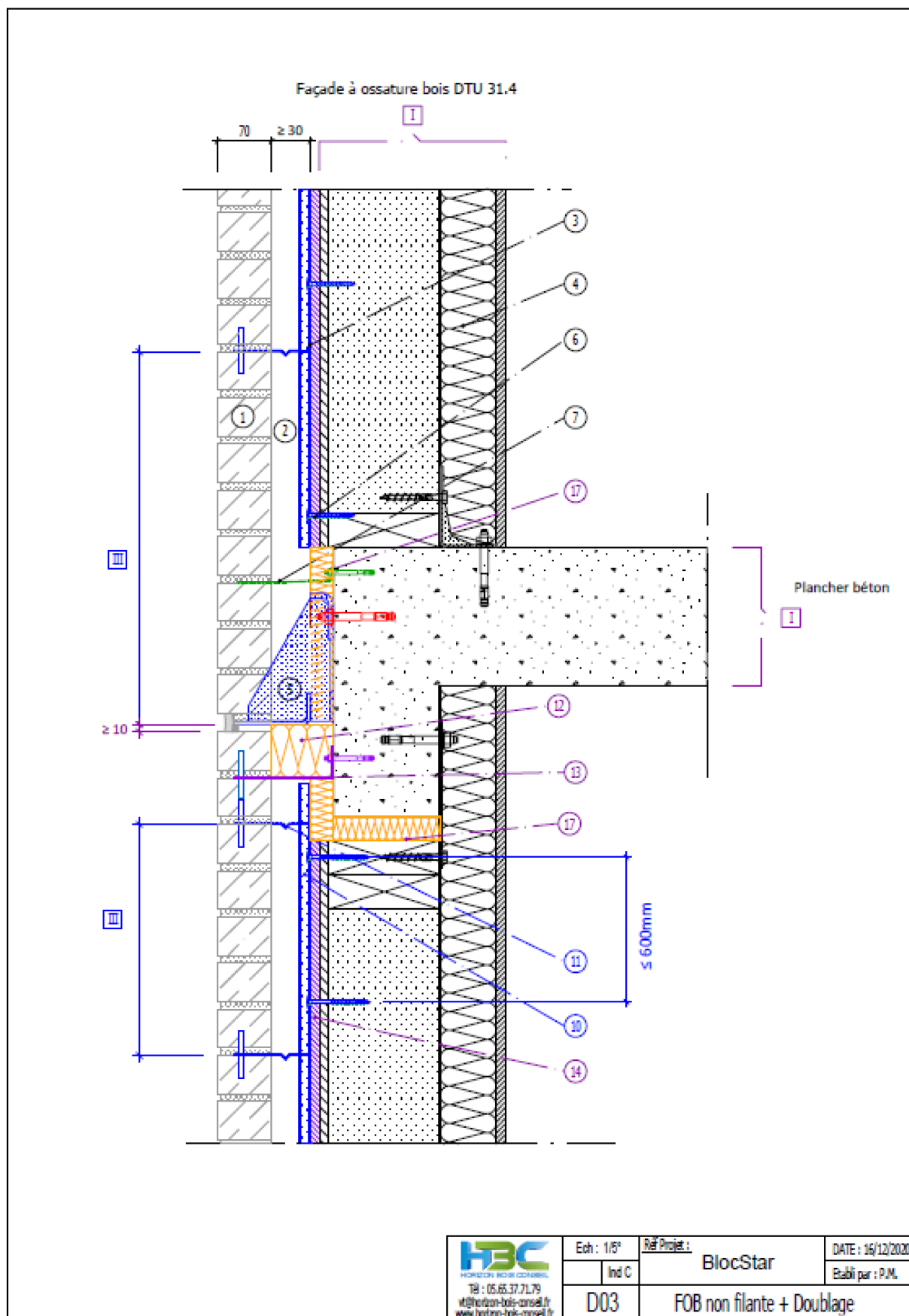
Le présent document comporte 61 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2



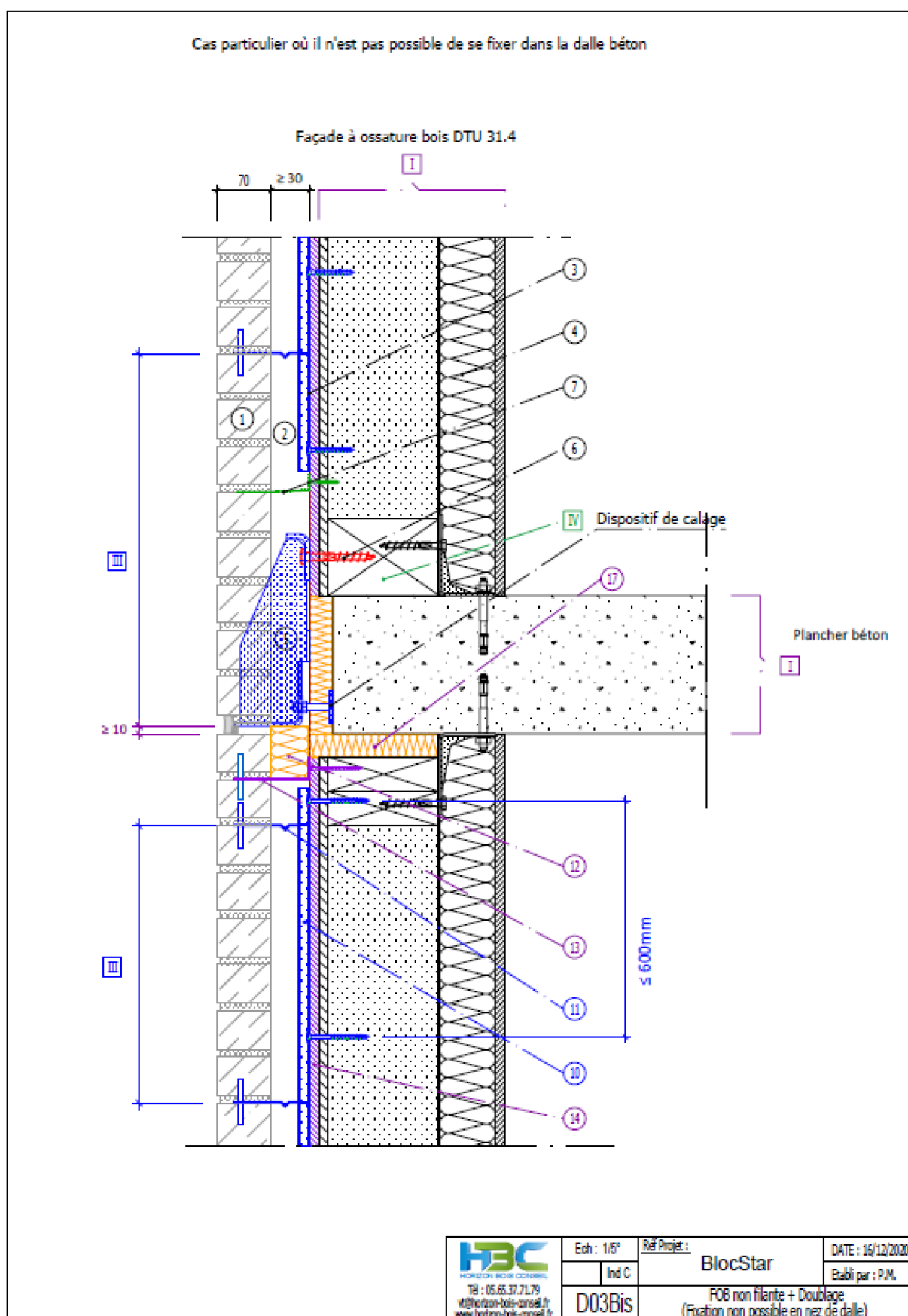
Le présent document comporte 61 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2



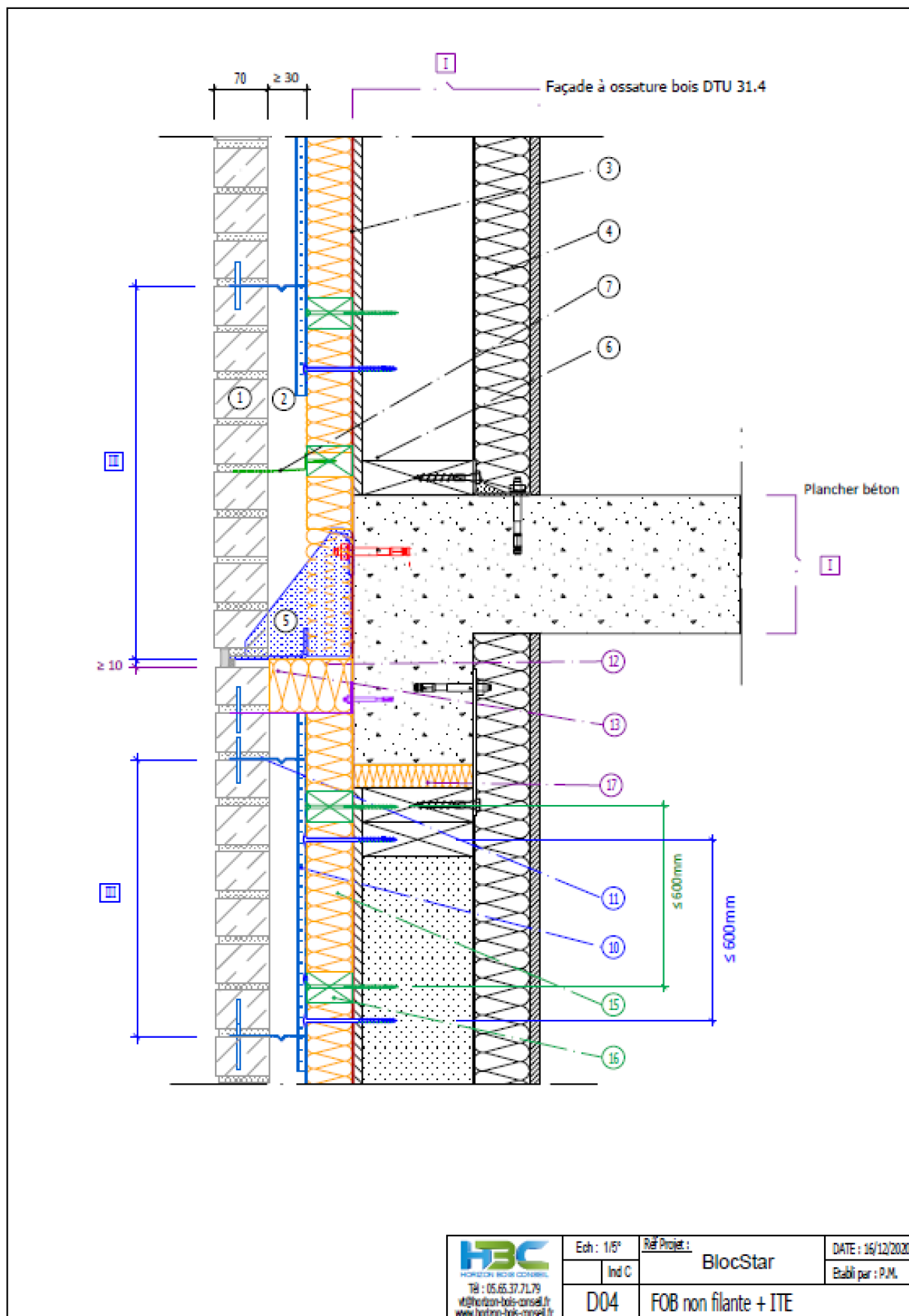
Le présent document comporte 61 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2



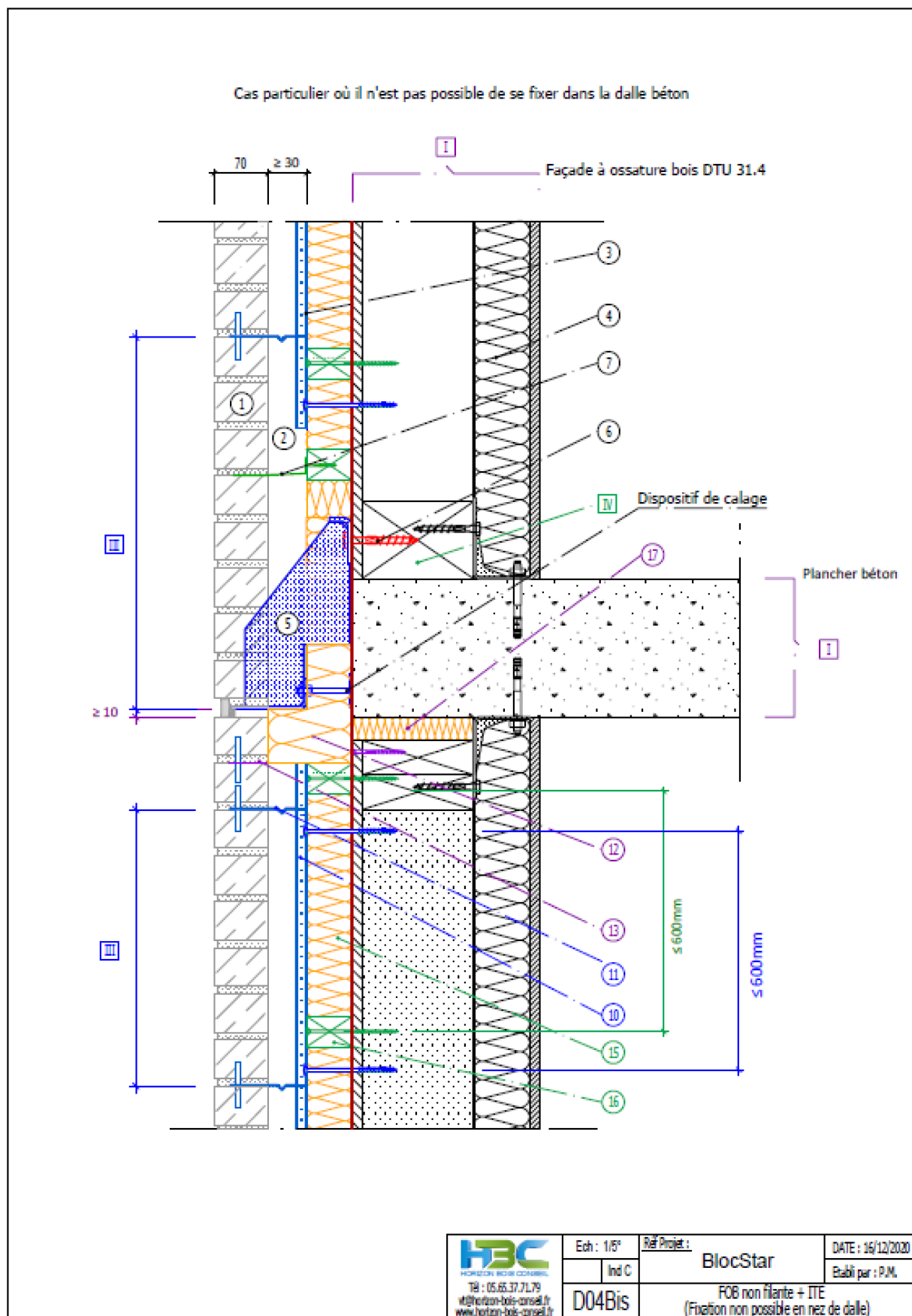
Le présent document comporte 61 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2



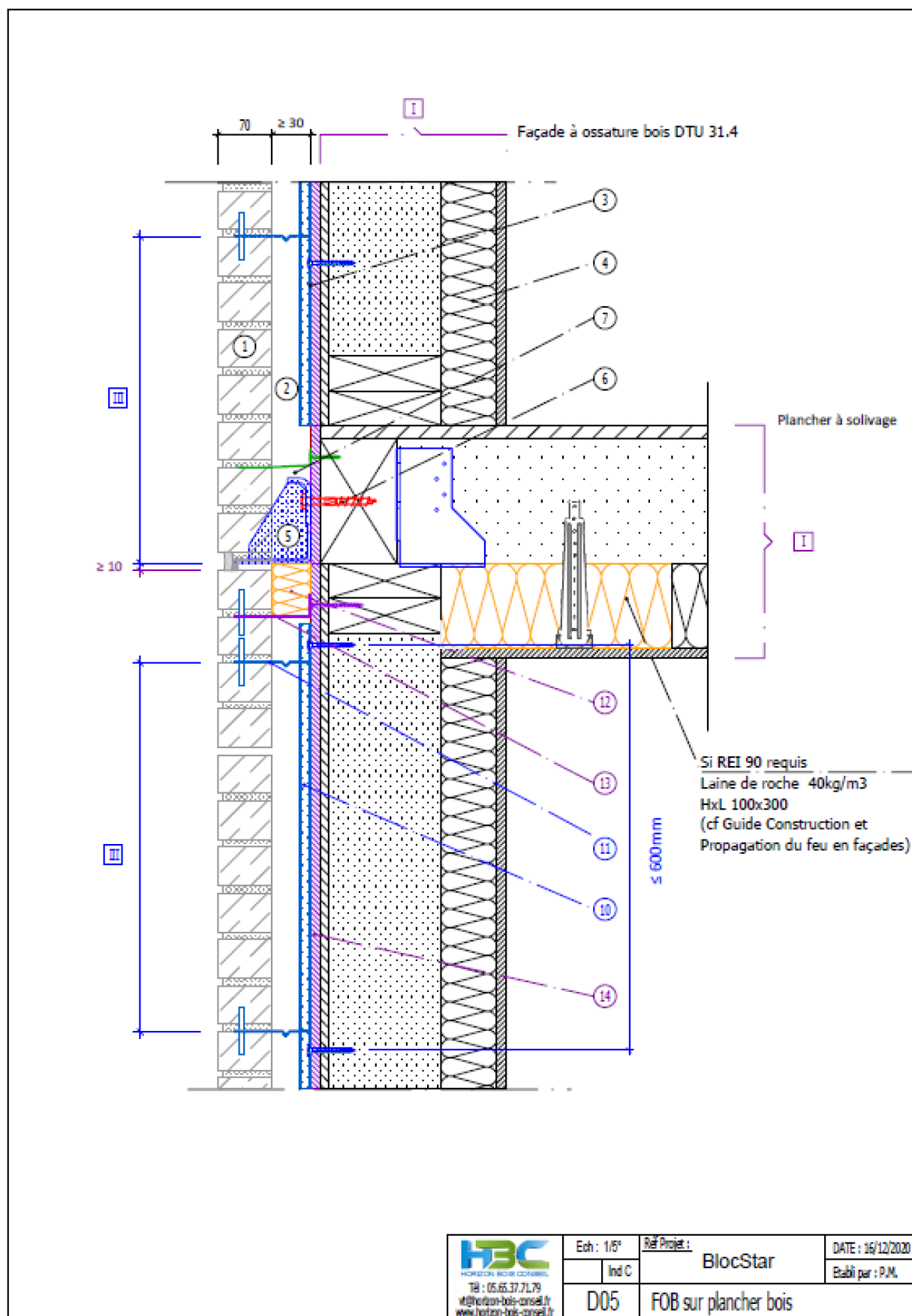
Le présent document comporte 61 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2



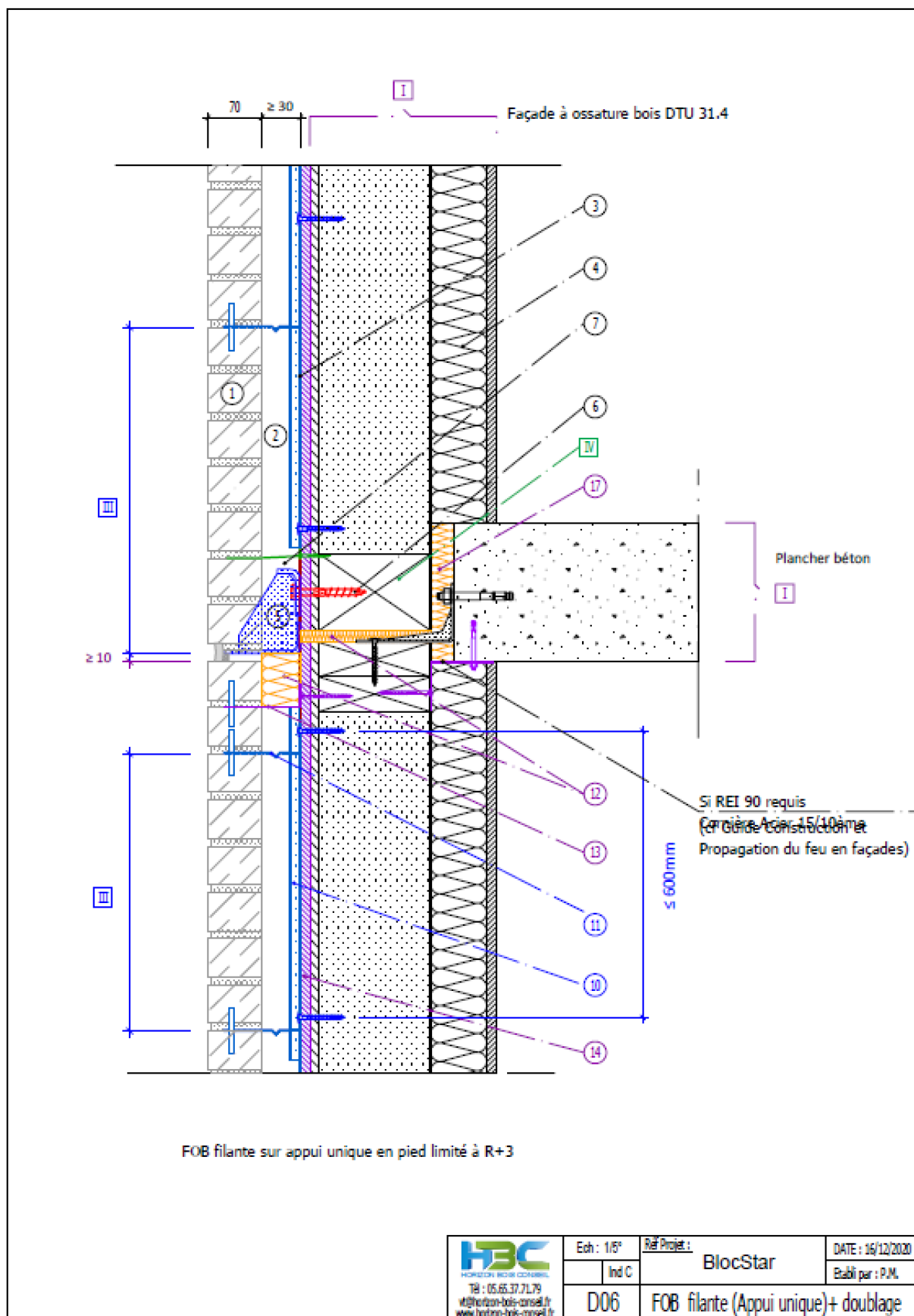
Le présent document comporte 61 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2

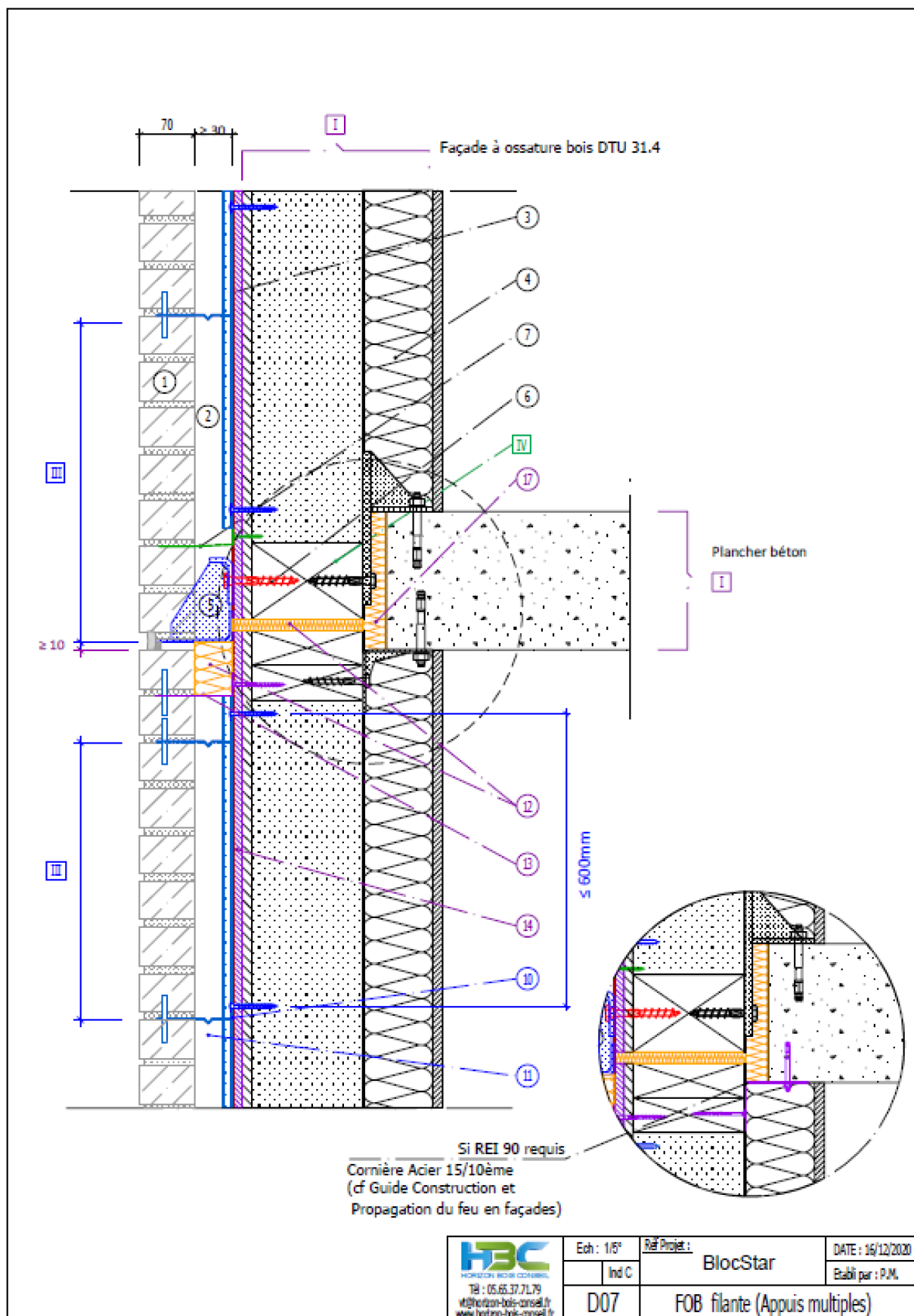


Le présent document comporte 61 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2

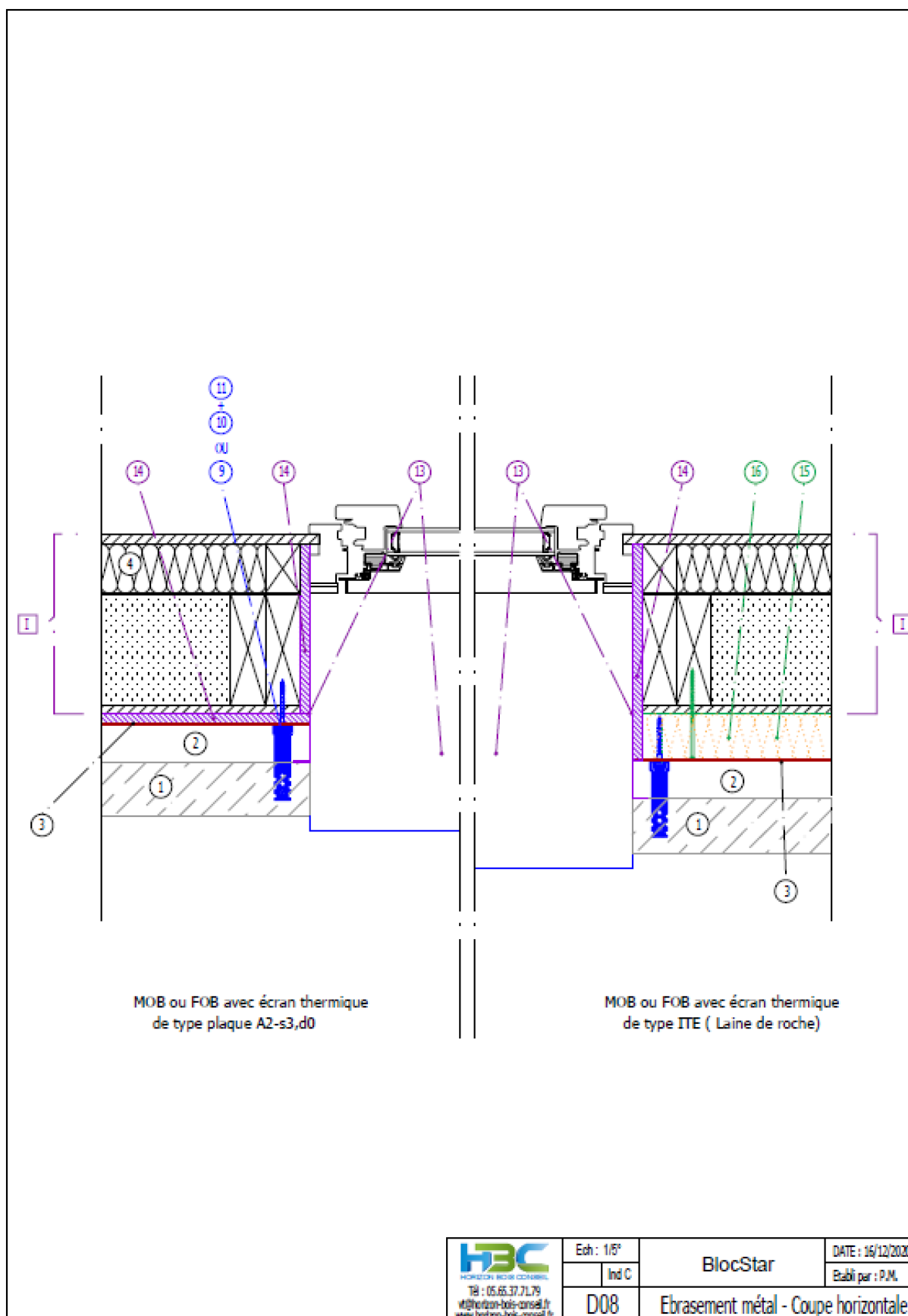


Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2

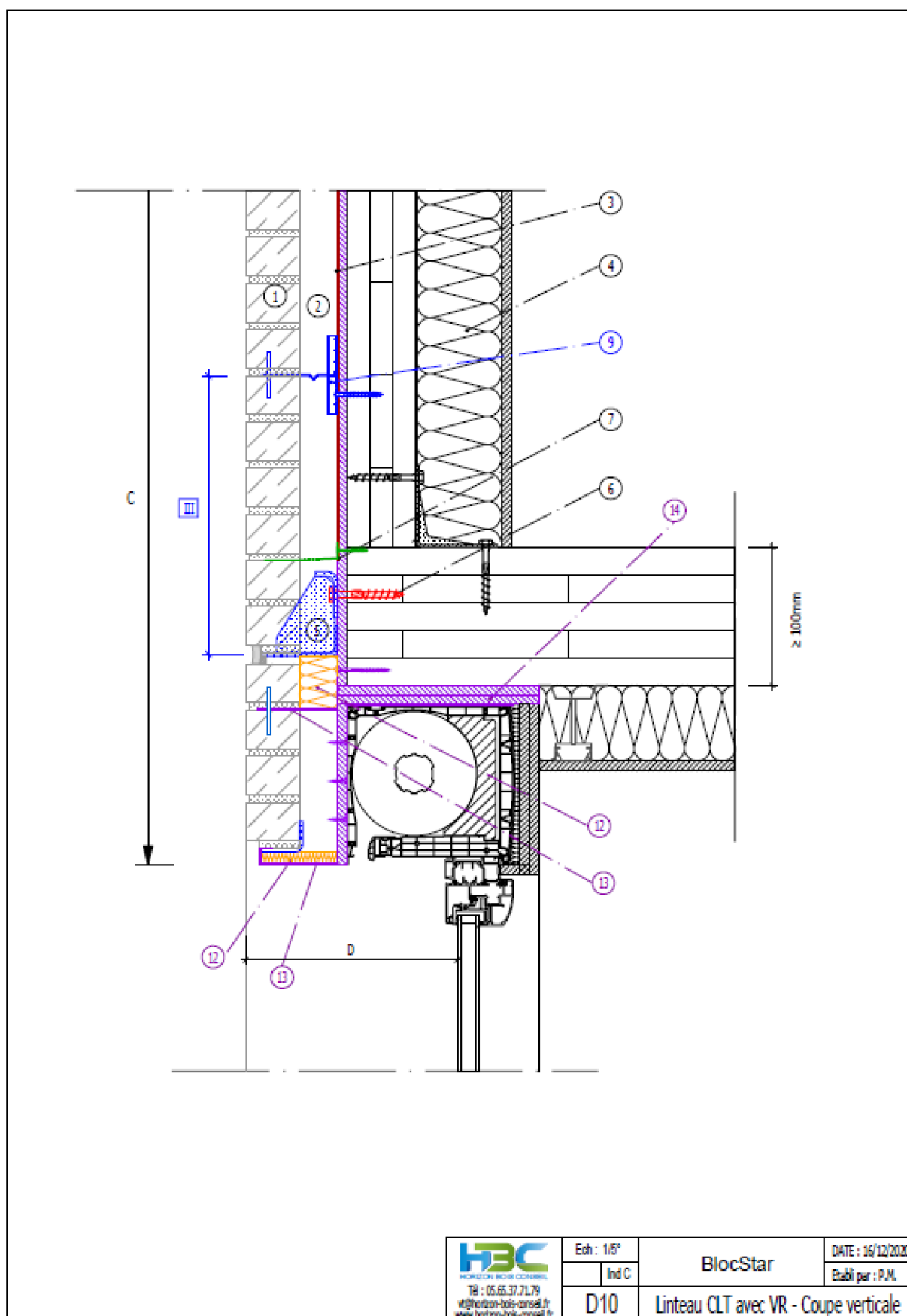


Le présent document comporte 61 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2

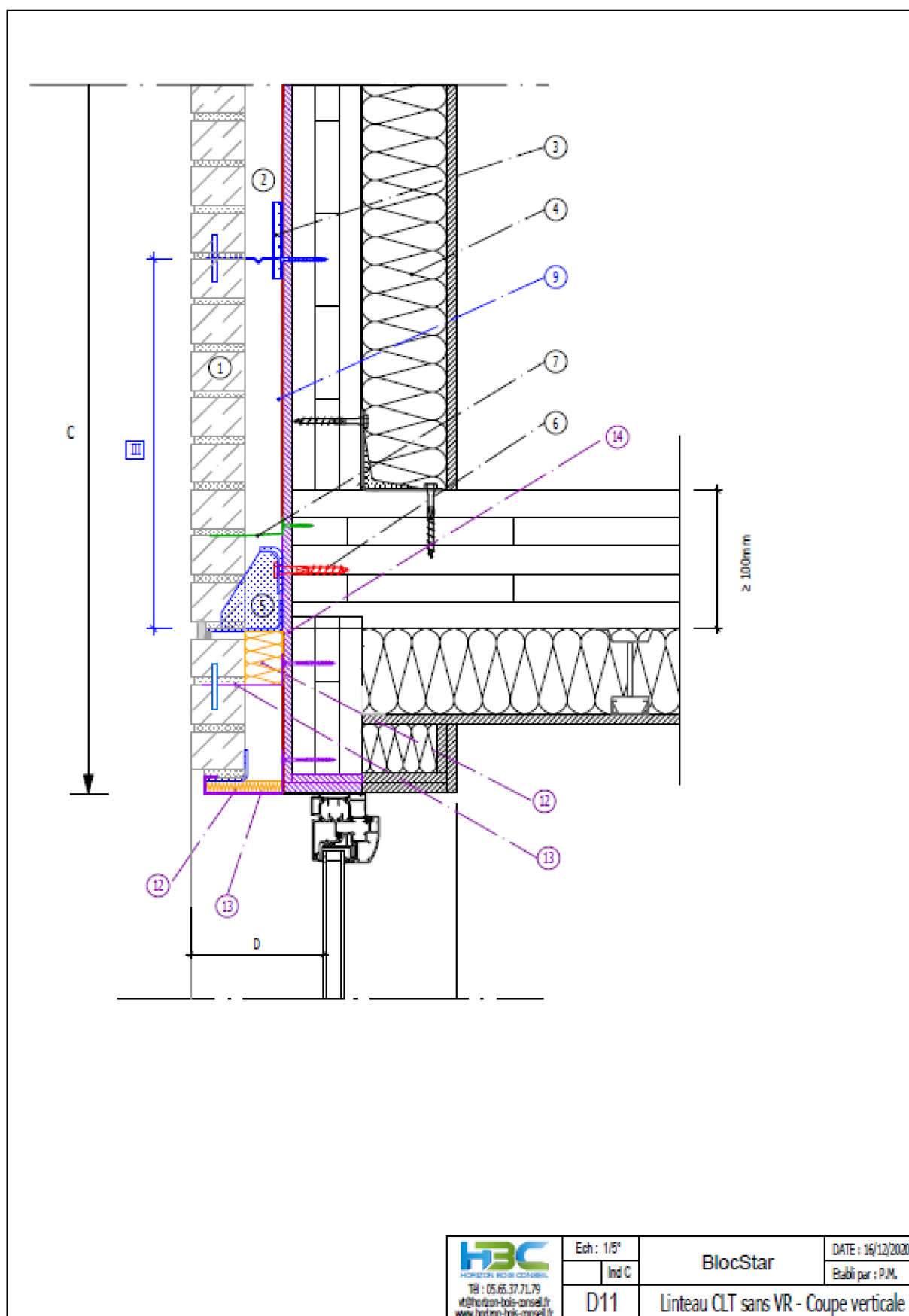


Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2



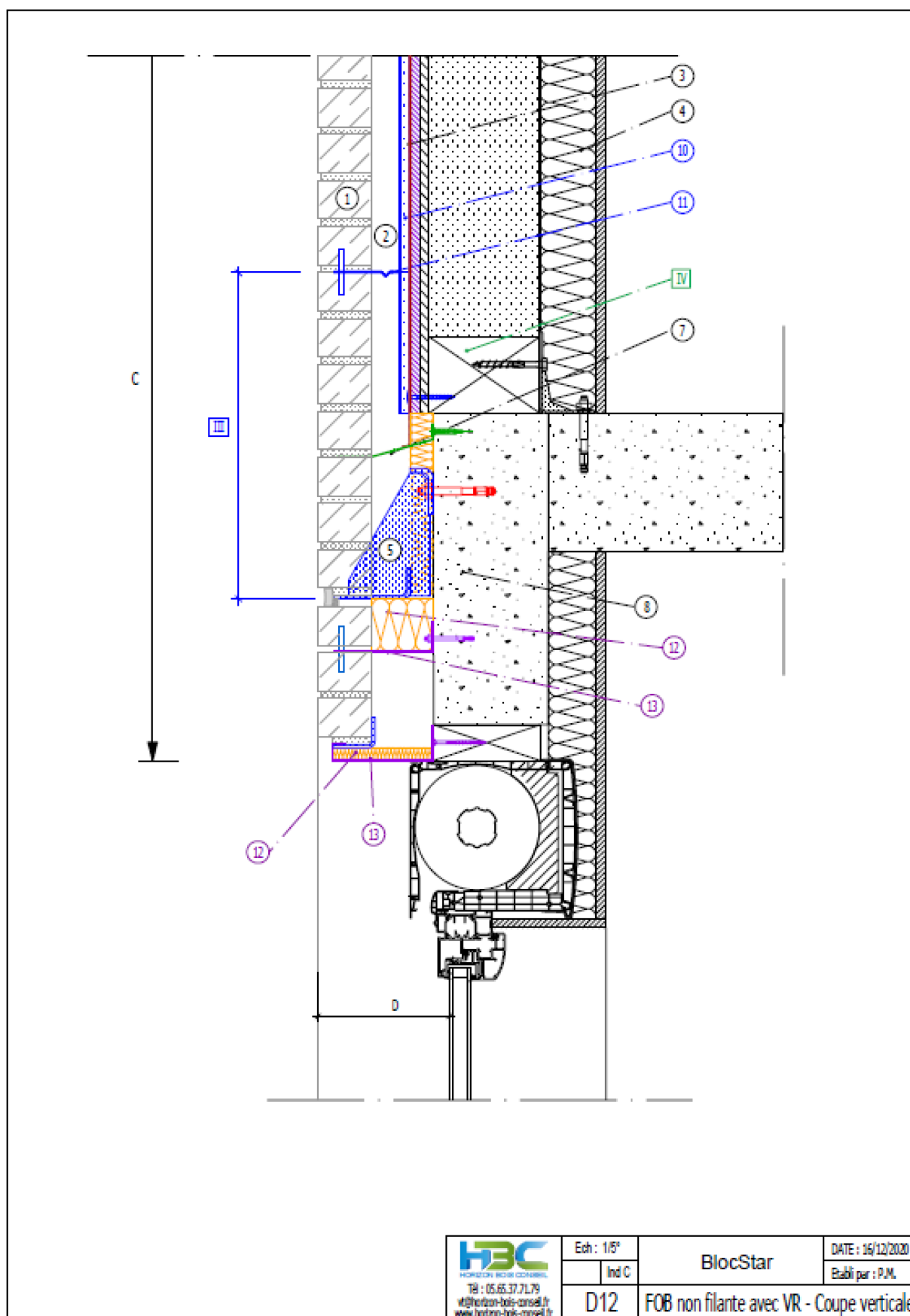
Le présent document comporte 61 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2



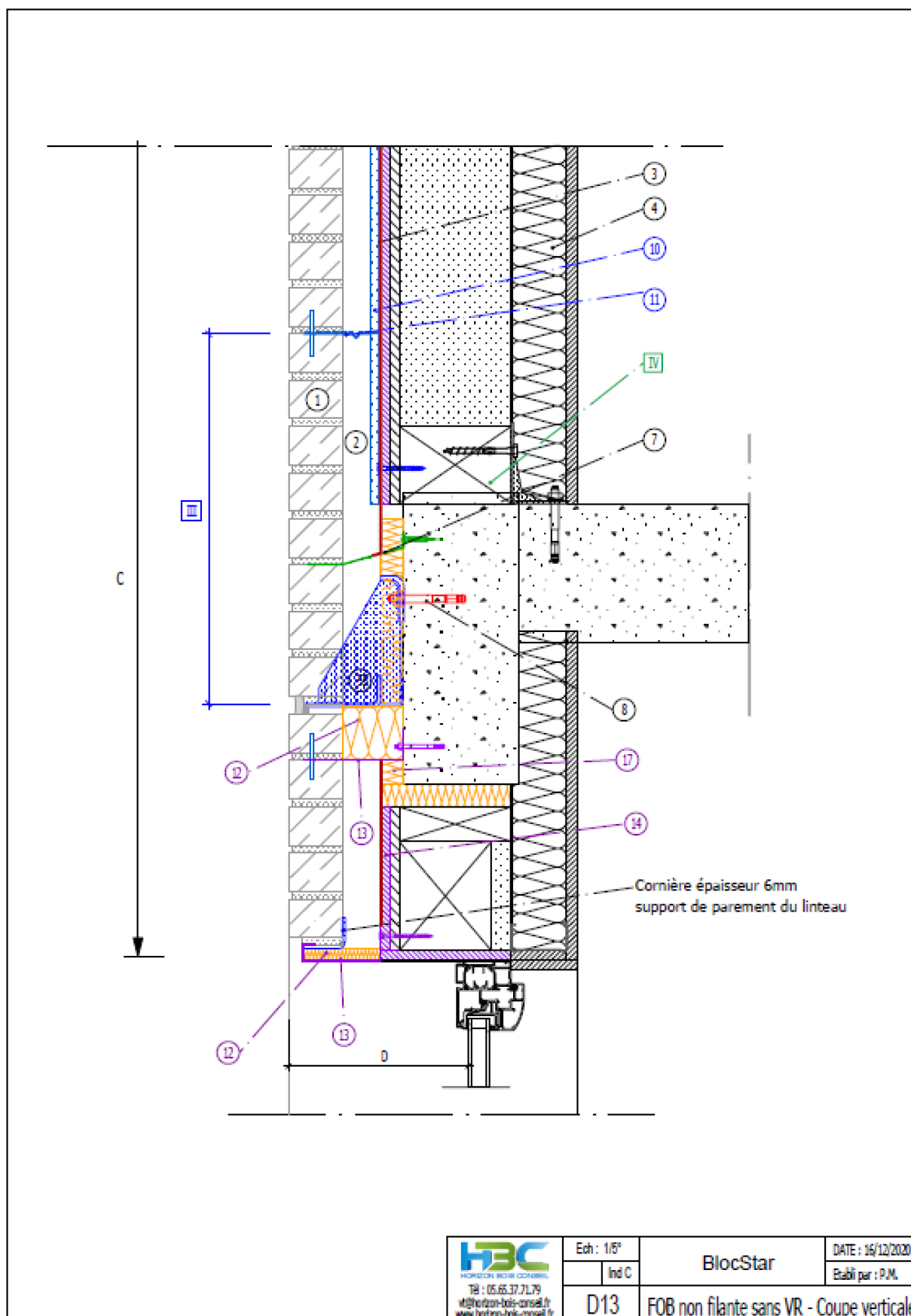
Le présent document comporte 61 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2



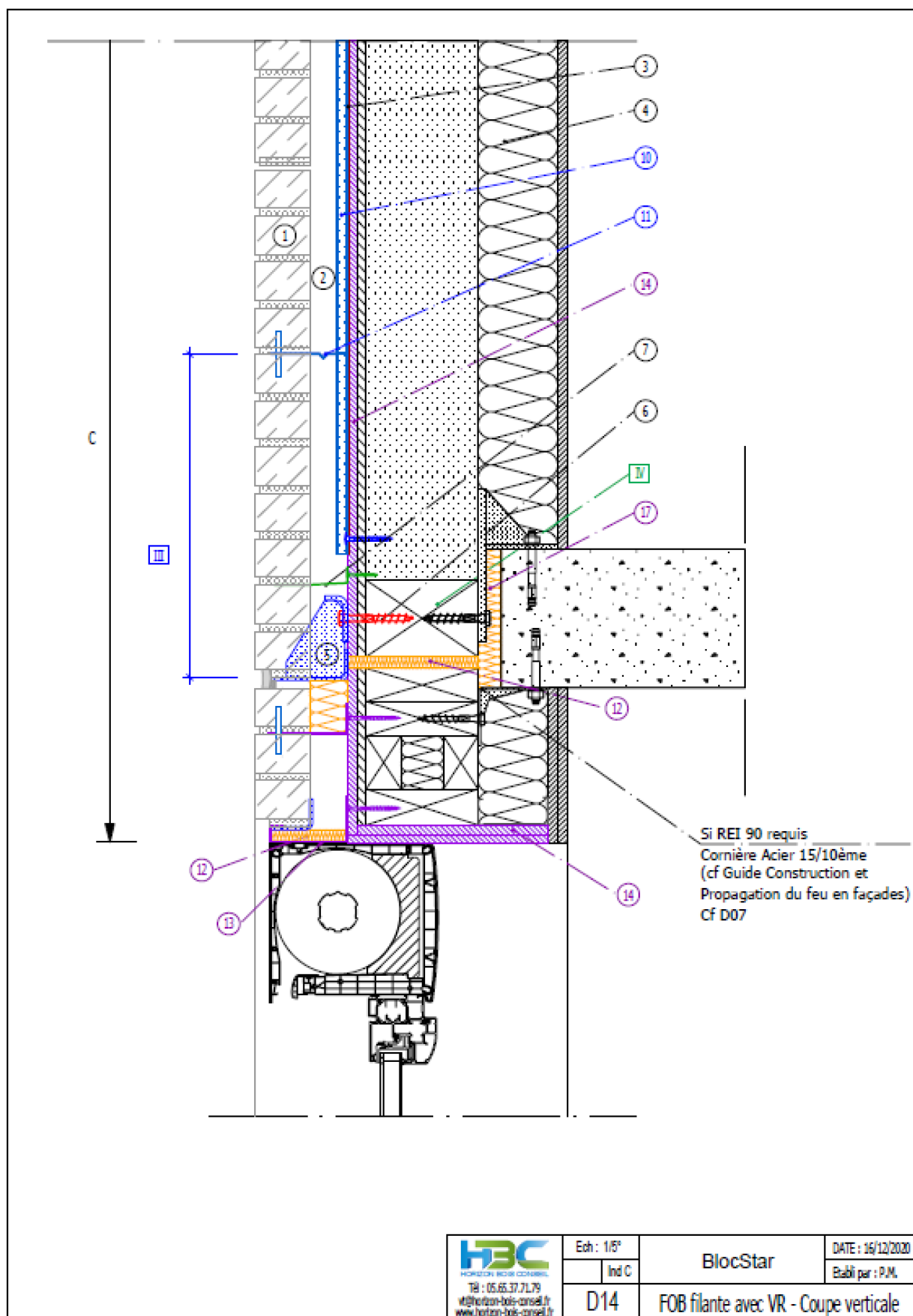
Le présent document comporte 61 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2



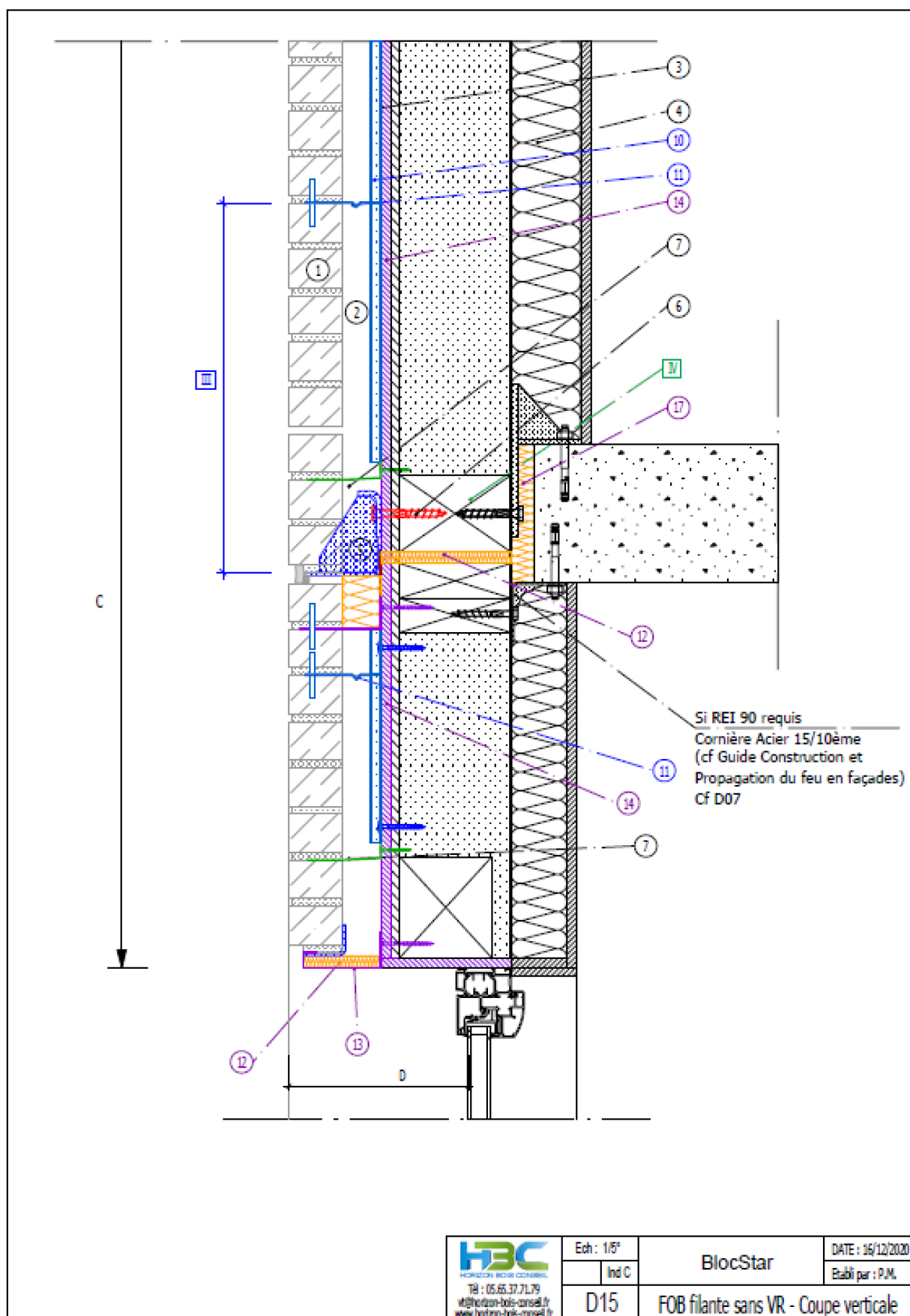
Le présent document comporte 61 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2



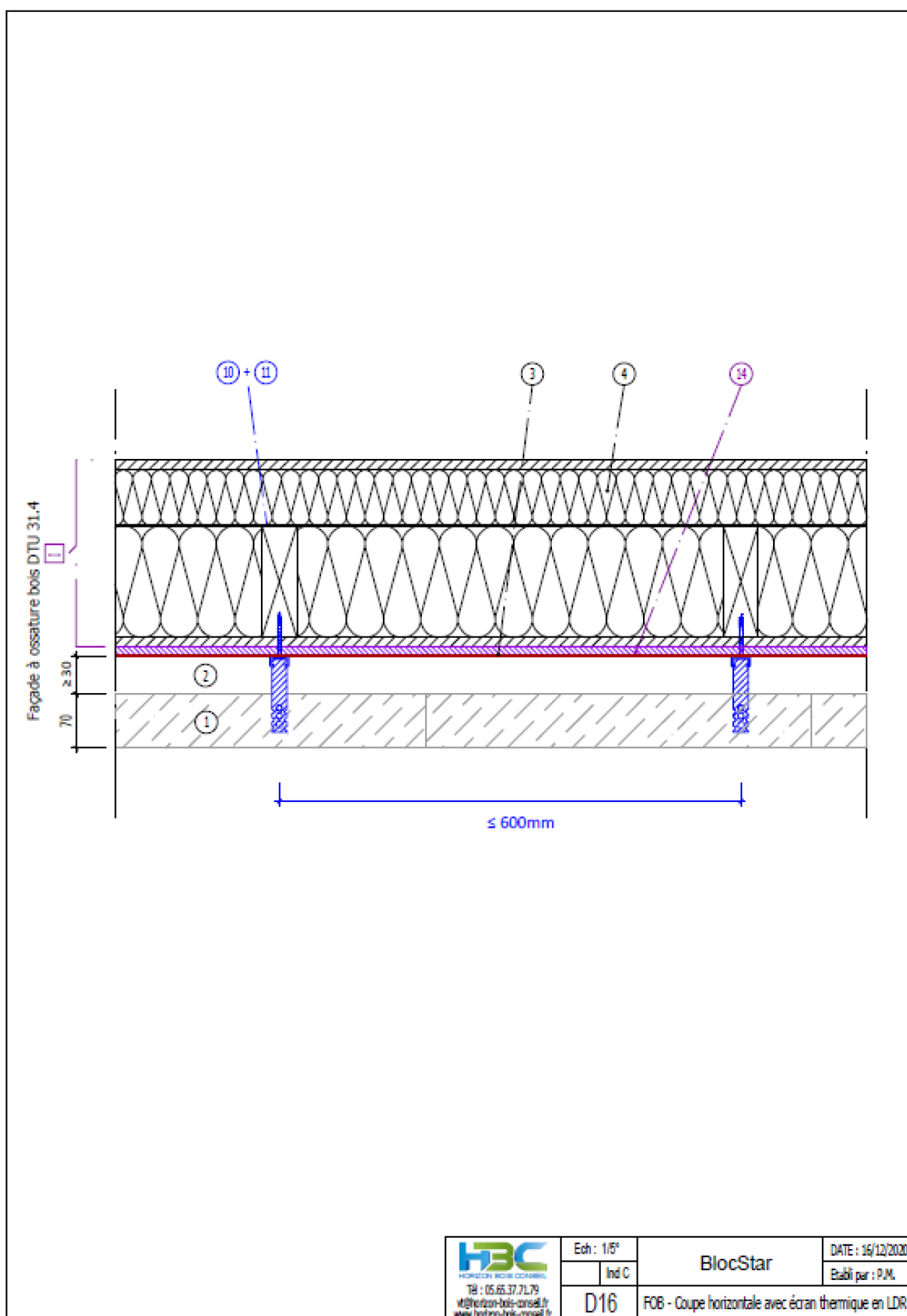
Le présent document comporte 61 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2



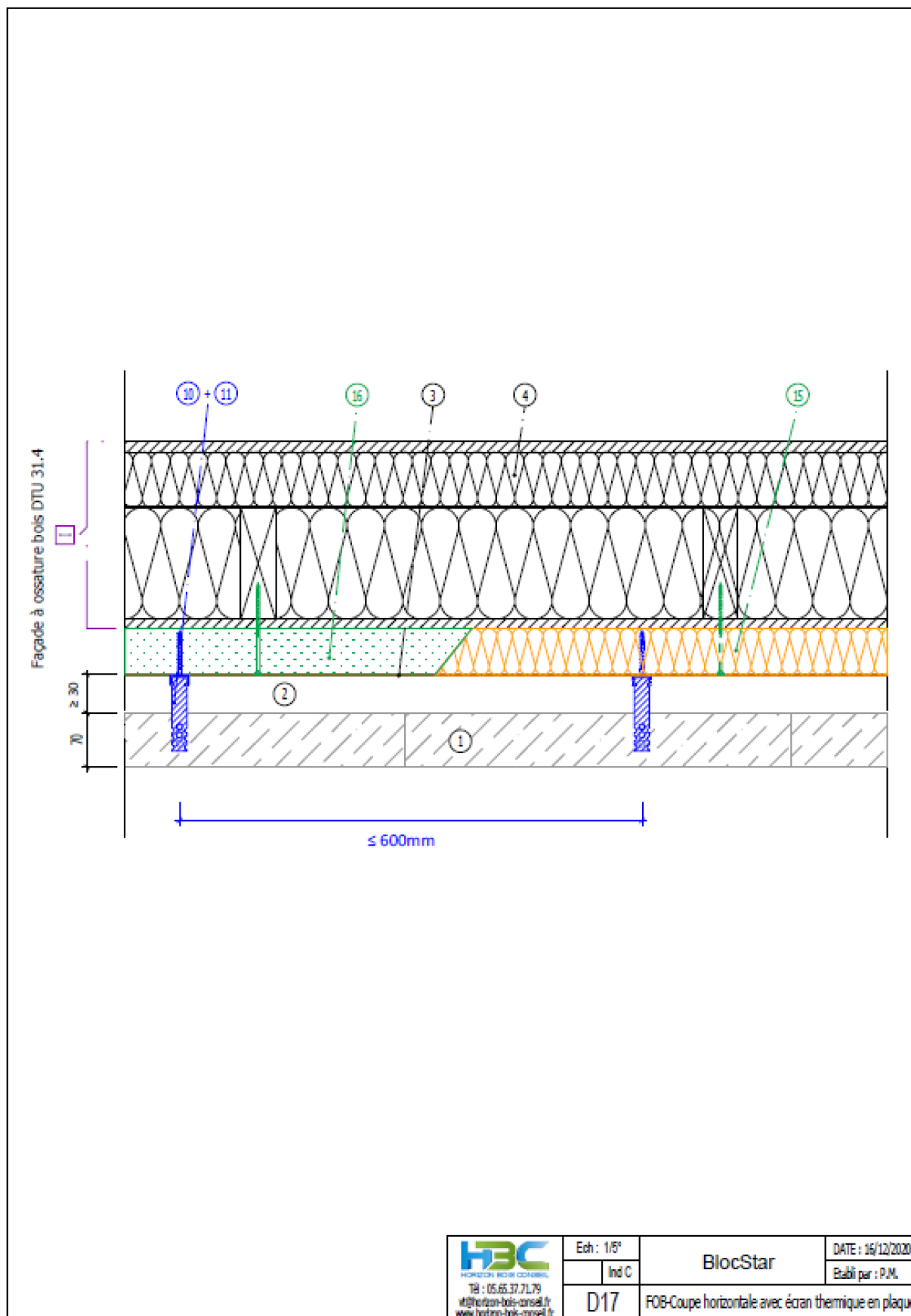
Le présent document comporte 61 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2



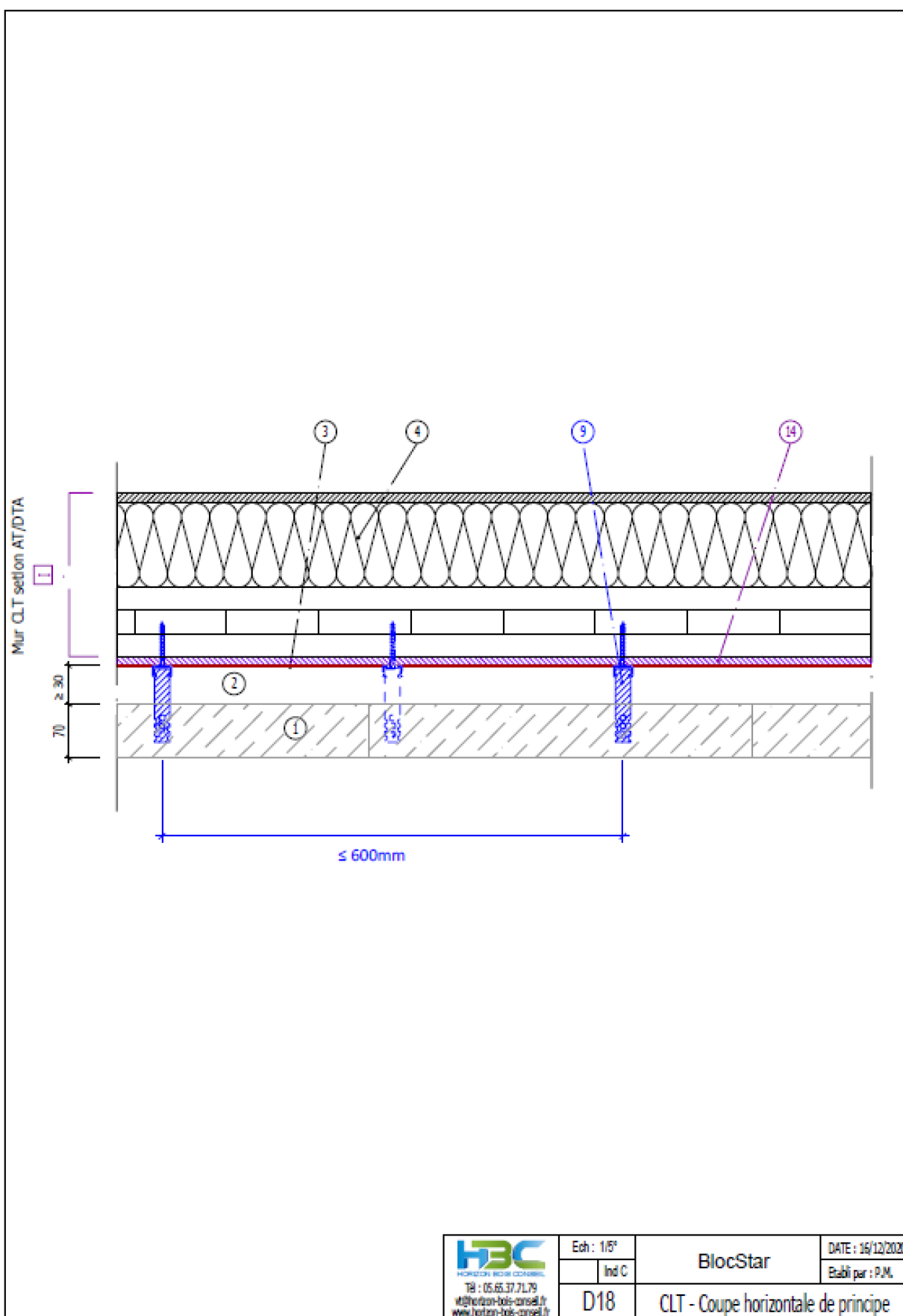
Le présent document comporte 61 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2



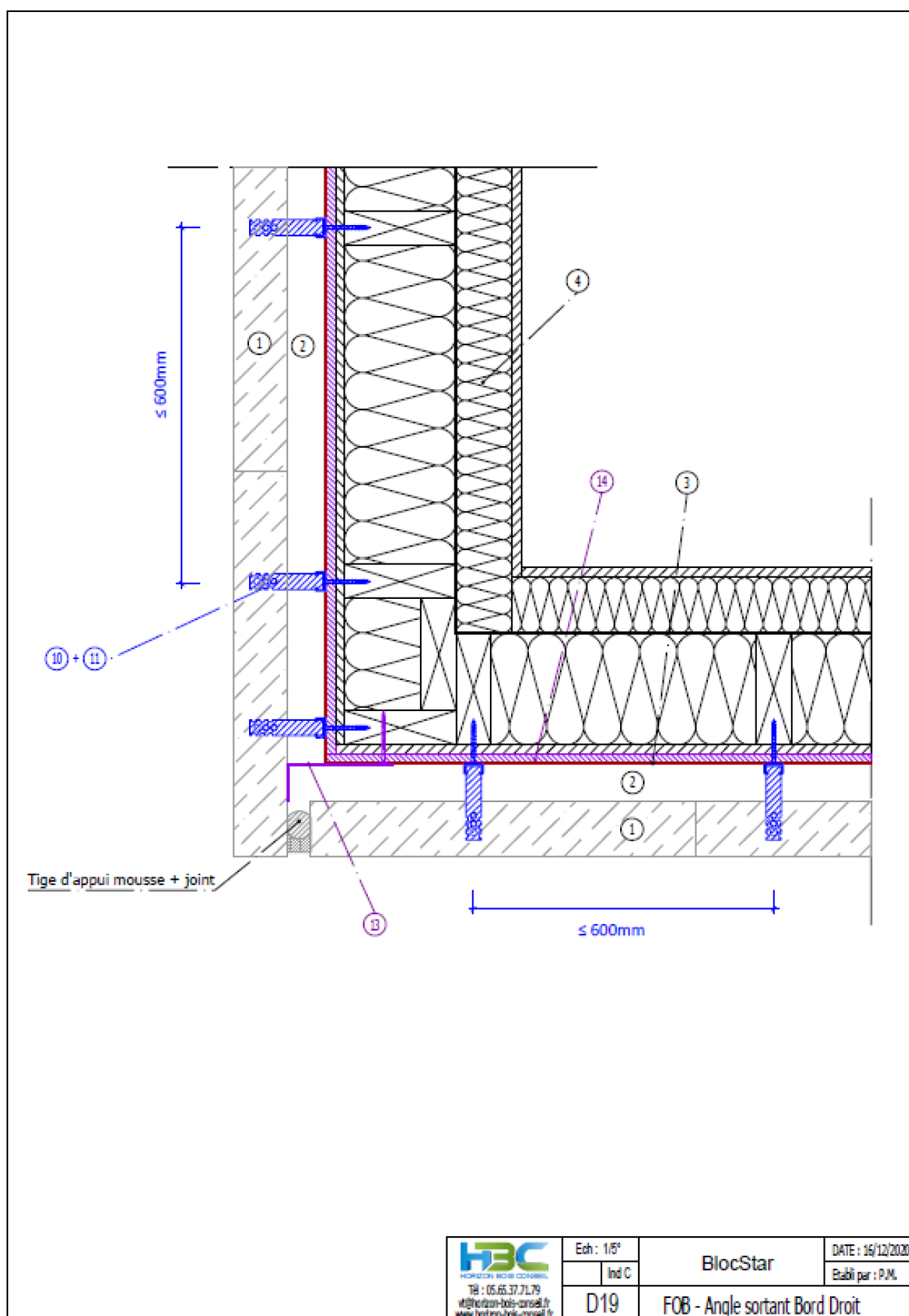
Le présent document comporte 61 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2



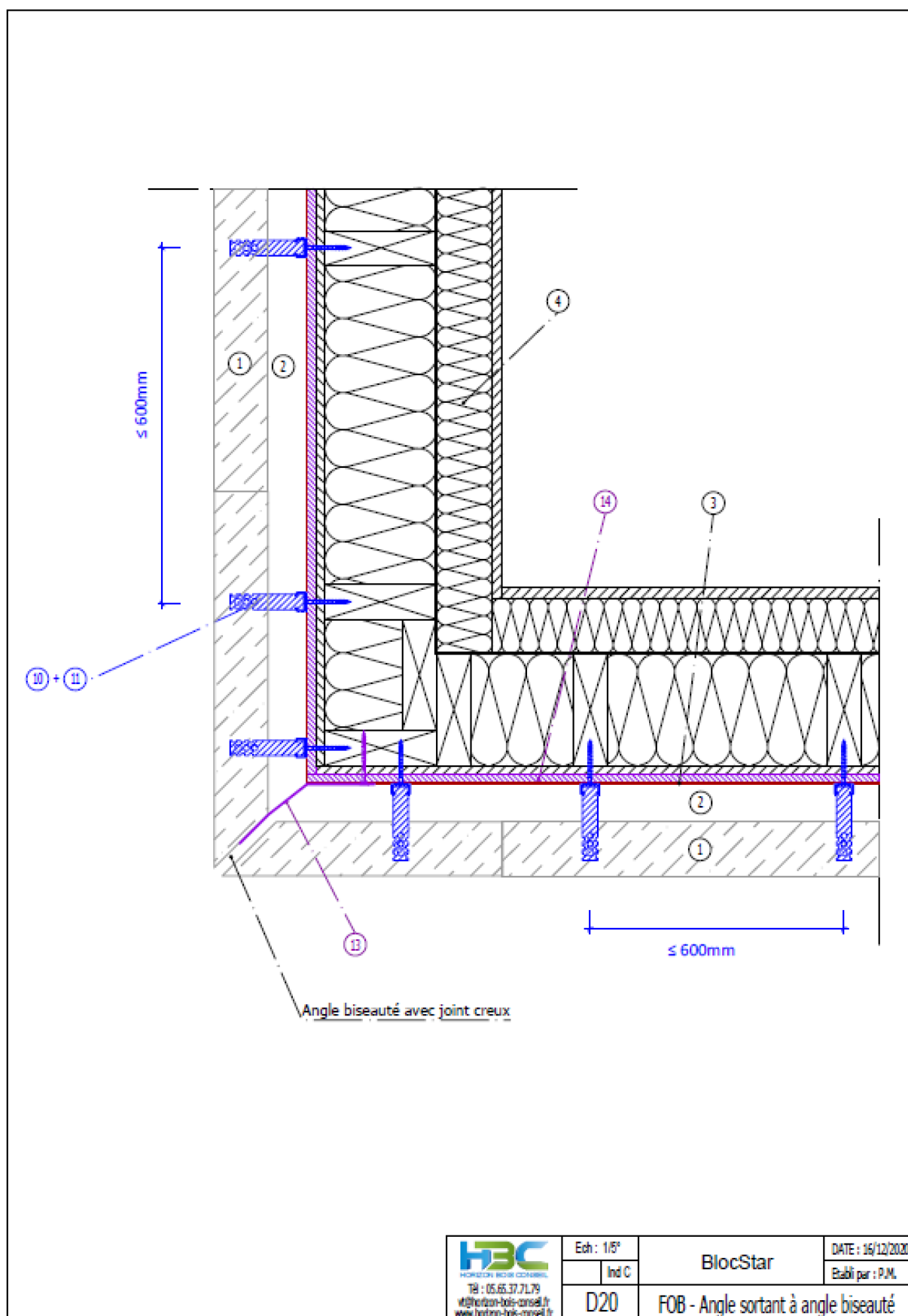
Le présent document comporte 61 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2



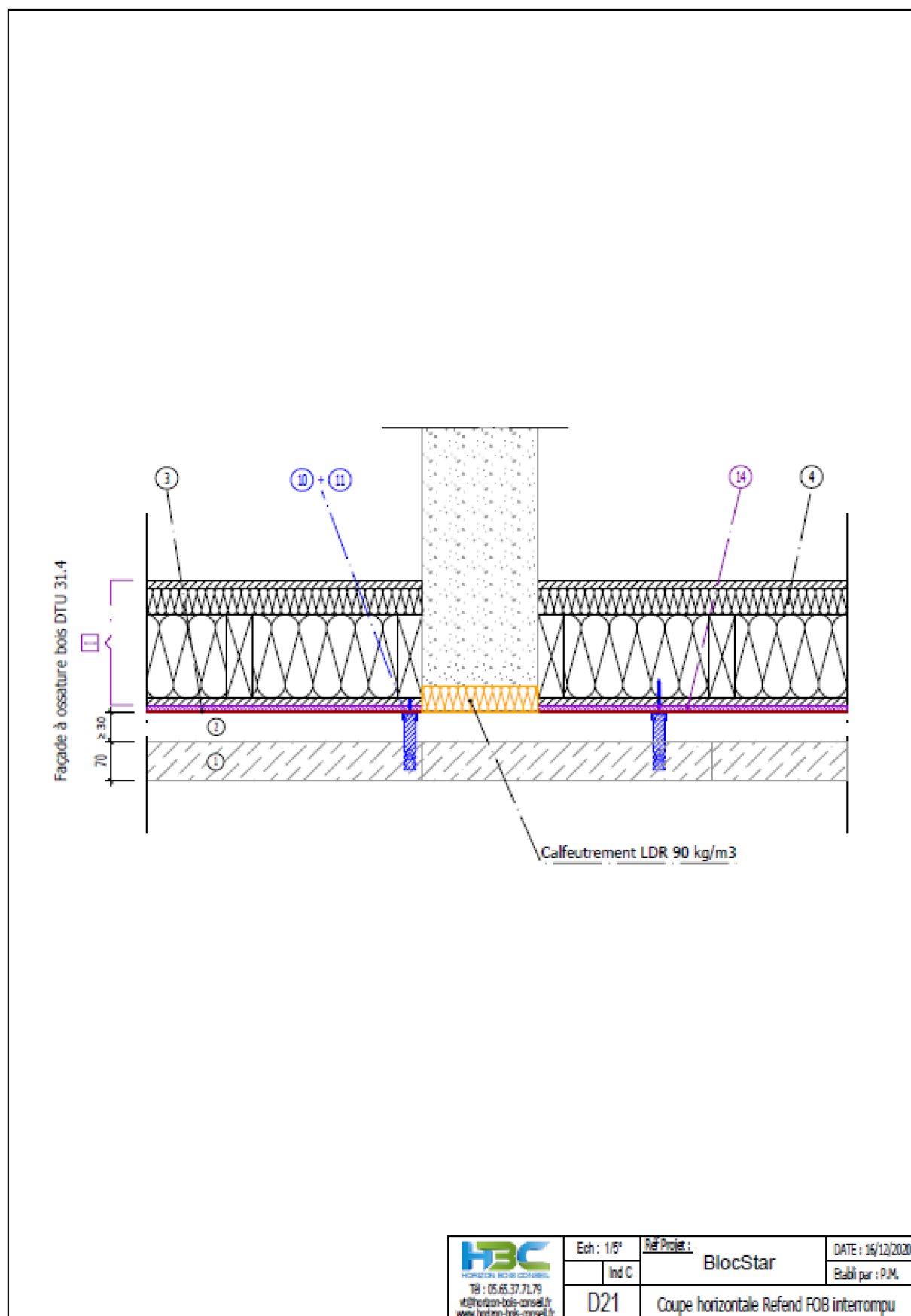
Le présent document comporte 61 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2



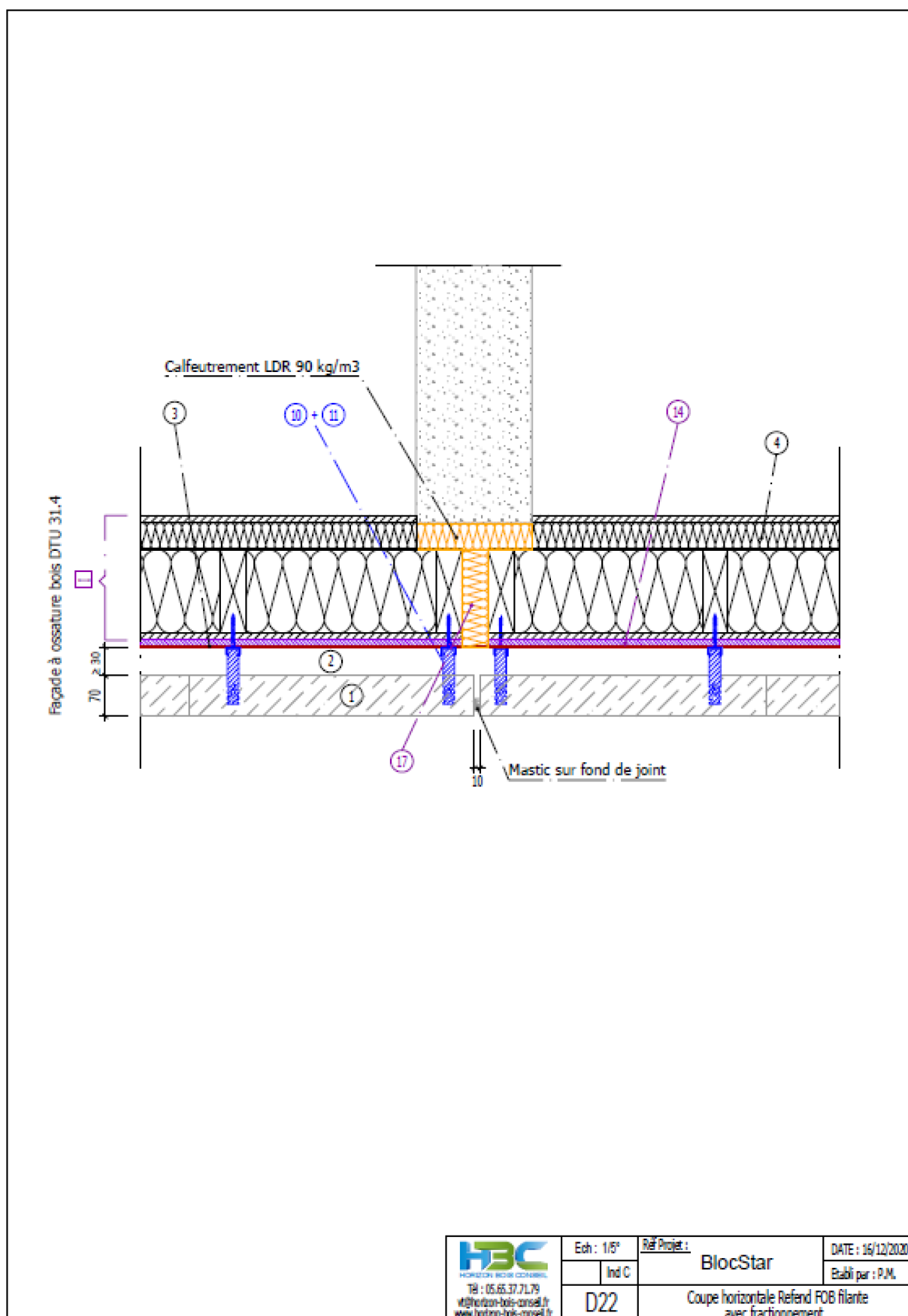
Le présent document comporte 61 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2



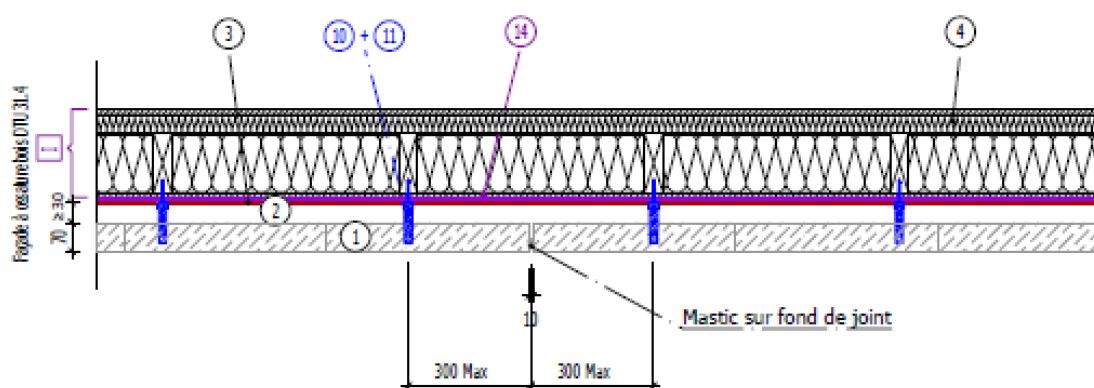
Le présent document comporte 61 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2



Le présent document comporte 61 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

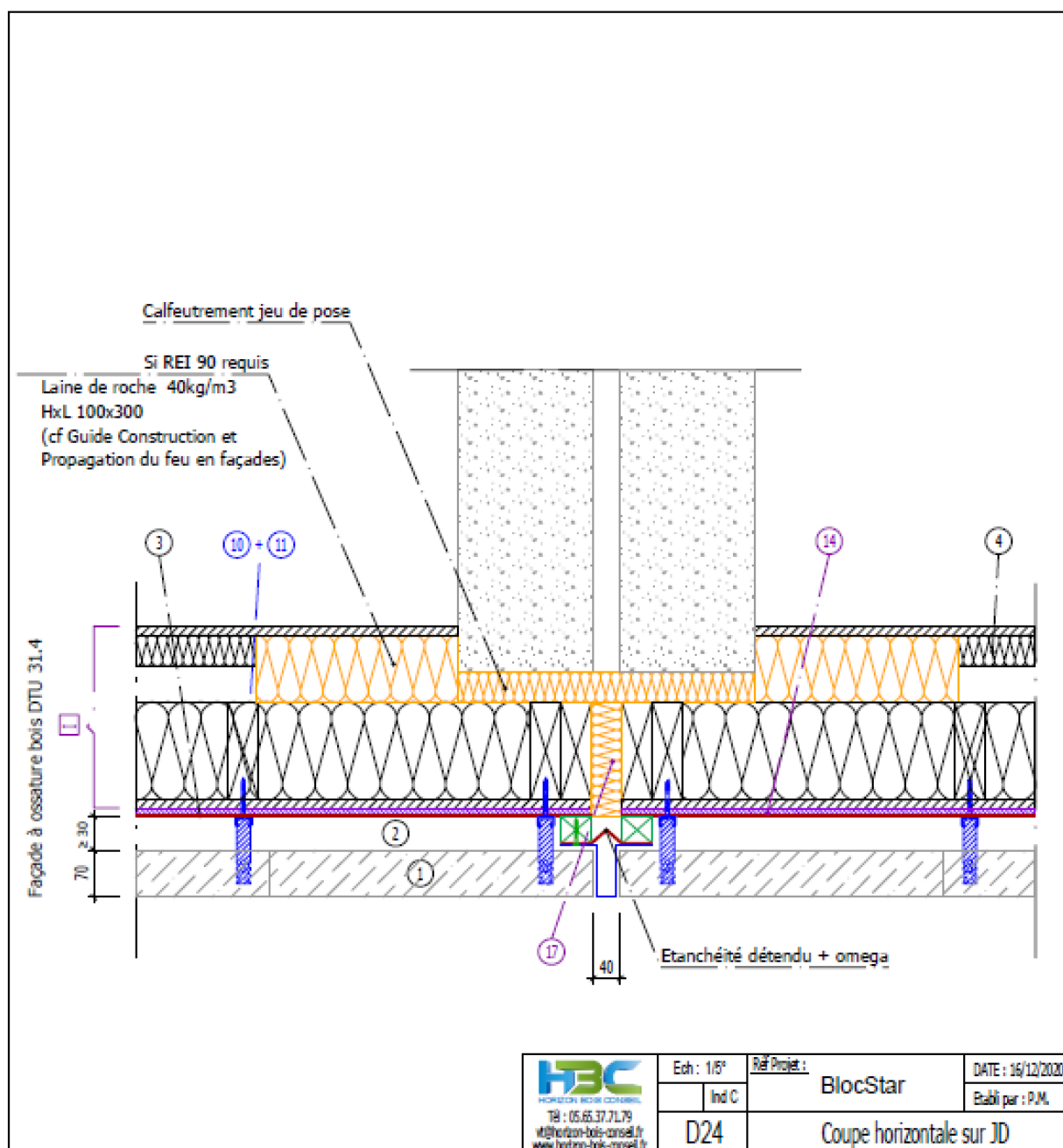
Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2



 HBC HORIZON BOIS CONSEIL Tél : 05.65.37.71.79 vt@horizon-bois-conseil.fr www.horizon-bois-conseil.fr	Ech : 1/5 ^e	Ref. Projet :	DATE : 16/12/2020
	Ind C	BlocStar	Etabli par : P.M.
	D23	Coupe horizontale Fractionnement en partie courante	

Le présent document comporte 61 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2864_V2



Fin du rapport