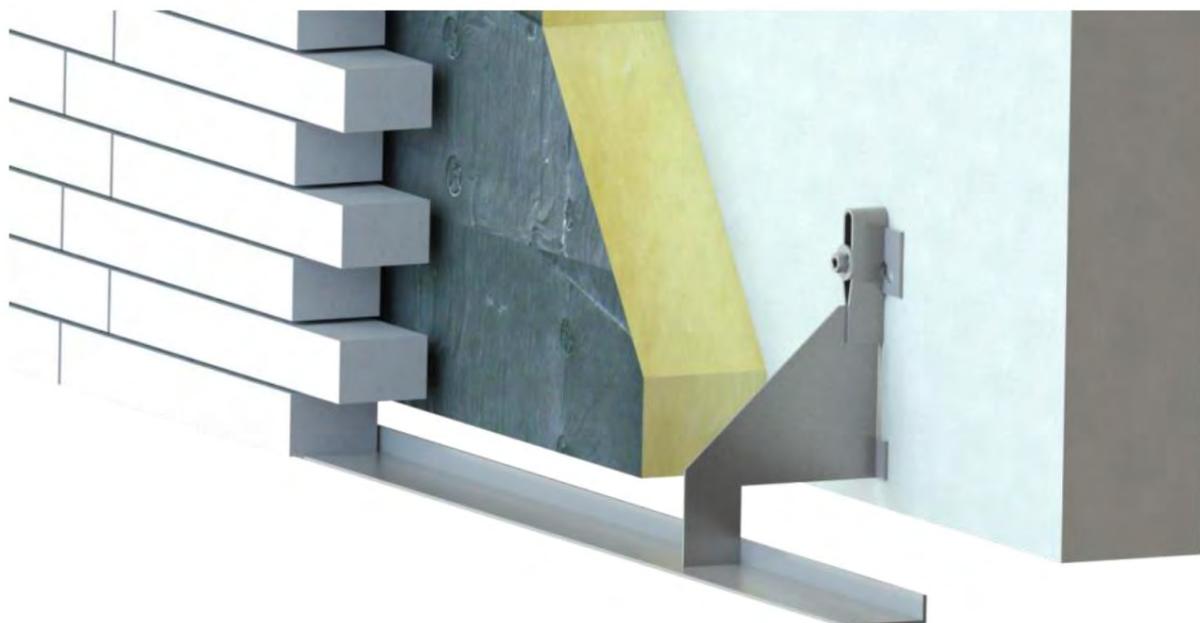


APPRECIATION TECHNIQUE D'EXPERIMENTATION

Numéro de référence CSTB : 2518_V2

ATEx de cas a

Validité du 31/10/2018 au 31/10/2021



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

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2518_V2

Note Liminaire : Cette Appréciation porte essentiellement sur le procédé de paroi extérieure de murs doubles en blocs BLOCSTAR AM70.

Selon l'avis du Comité d'Experts en date du 31/10/2018, 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 70 mm d'épaisseur, rapportée sur un mur porteur 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 2518_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 octobre 2021**, et est subordonné à la mise en application de l'ensemble des recommandations et attendus 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.

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 ancrées par chevillage dans des parties en béton armé à l'aide de chevilles en acier inoxydable.

Le dimensionnement des attaches justifié sur la base des rapports d'essais versé au dossier, en utilisant les coefficients partiels de sécurité indiqués dans la norme NF EN 1996-1-1.

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

Compte tenu de la nature incombustible des matériaux constitutifs des blocs et du mortier de joints, le procédé ne pose pas de problème particulier du point de vue de leur réaction au feu.

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

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

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2518_V2

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°) Appréciation complémentaire

La réglementation (arrêté du 24 mai 2010) exige que l'appréciation de laboratoire relative à la tenue au feu des façades soit formulée par un laboratoire ou un groupe de laboratoires agréés **en résistance et en réaction au feu**. Le document versé au dossier par le demandeur ne répond pas à cette **exigence réglementaire**, il n'en a donc pas été tenu compte par le Comité d'ATEX. C'est pour cette raison que le domaine d'emploi accepté est limité à celui des bâtiments courants au sens du DTU 20.1 comportant des façades pour lesquelles il n'y a pas obligation d'appliquer l'Instruction Technique n°249.

4°) Recommandations

Il est recommandé de :

- Utiliser un montage exclusivement à joints courants au sens de la norme NF EN 1996-1-1, compte-tenu des dimensions particulières des éléments de maçonnerie d'une part et de la nécessité de disposer d'un enrobage suffisant des tiges d'ancrage dans la paroi extérieure d'autre part ;
- Utiliser des consoles de supportage en acier inoxydable, et comportant des raidisseurs au droit des points de fixation au mur support ;
- Fixer ces consoles au support dans des parties en béton et à l'aide de chevilles en acier inoxydable bénéficiant d'une Evaluation Technique Européenne ;
- Sceller au fur et à mesure du montage les attaches dans le mortier des joints horizontaux et ce après les avoir recourbées ;
- Limiter la longueur des pans de murs à 12 mètres ;
- Respecter les épaisseurs minimales données dans le DTU 20.1 pour la lame d'air entre les deux parois.

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 Président du Comité d'Experts,



Ménaq CHENAF

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 70 mm d'épaisseur, rapportée sur un mur porteur par l'intermédiaire d'organes de supportage en acier et d'attaches réparties sur la surface de l'ouvrage.

Le mur extérieur est supporté par la fondation, par un corbeau en béton armé 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 scellées dans le mur support. Leur extrémité coudée est noyée dans le joint de mortier côté mur de façade en maçonnerie. L'autre extrémité est scellée dans le mur support à l'aide de chevilles en nylon. Ces tiges assurent également le placage de l'isolant sur le mur support, et sont munies d'un dispositif de type goutte d'eau. L'ancrage dans le mortier doit atteindre le milieu du mur dans lequel elle est ancrée.

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.

La collecte et l'évacuation des eaux présentes dans la lame d'air est assurée par des bavettes en polypropylène 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 de liaison sont en acier inoxydable austénitique en fil de diamètre 4 mm.

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 2518_V2 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 AM70***

« Dossier technique établi par le demandeur »

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

Datée du 24 octobre 2018

A été enregistré au CSTB sous le n° d'ATEX 2518_V2.



Dossier Technique ATex a

Procédé BlocStar

1	Principe et domaine d'emploi.....	9
2	Matériaux et éléments constitutifs.....	9
2.1	Briques	9
2.2	Mortiers de hourdage	9
2.3	Accessoires métalliques.....	10
2.4	Isolants.....	10
3	Fabrication- Contrôles.....	10
3.1	Matières Premières	10
3.2	Agrégats.....	10
3.3	Ciments.....	10
3.4	Stockage.....	10
3.5	Contrôles.....	10
3.6	Marquage.....	11
3.7	Conditionnement et stockage.....	11
3.8	Attaches	11
3.9	Consoles support	11
4	Conception.....	11
5	Mise en œuvre	12
5.1	Reconnaissance des supports.....	12
5.2	Outillage.....	12
5.3	Principe de pose en partie courante.....	12
5.4	Réalisation des ouvrages	12
5.4.1	Murs porteurs.....	12
5.4.2	Parois extérieures.....	13
5.4.3	Arase étanche.....	13
5.4.4	Baies	13
5.4.5	Joints de Fractionnement	13
5.4.6	Recouvrement des Acrotères	13
5.4.7	Attaches de liaison.....	13
5.4.8	Consoles de supportage.....	14
5.4.9	Armatures de renfort.....	14
5.4.10	Chevilles.....	14

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2518_V2

6	Principe de vérification de la console	15
7	Principes de vérification de la cheville d'ancrage	16
8	Attaches de liaisons	17
9	Cornières et traitement des baies	18
10	Annexe : principe consoles	19

1 Principe et domaine d'emploi

Le procédé BlocStar est un système destiné à la réalisation de murs non porteurs constituant la paroi extérieure de murs doubles. Ces parois sont en maçonnerie de briques pleines minces de 7 cm d'épaisseur destinées à rester apparentes montées à joints courants (épaisseur entre 10 et 15 mm).

Le procédé est destiné à la réalisation de murs non porteurs constituant la paroi extérieure de murs doubles (ou murs manteaux). L'espacement entre les parois (isolant + lame d'air) est limité à 25 cm.

Les joints verticaux (1 à 3mm) sont laissés vides.

Tous les types de constructions courantes sont visés : ERP, maisons individuelles, bâtiment de logements en collectif, bâtiments pour bureaux, constructions scolaires et tous types de bâtiments à usage commercial, industriel ou agricole.

Les murs de façade ainsi réalisés permettent la réalisation de murs de type III au sens du NF DTU 20.1 P3.

Le domaine d'emploi du procédé est limité aux ouvrages ne nécessitant pas la prise en compte de l'IT249.

Le domaine d'emploi est également limité aux bâtiments non soumis à exigences réglementaires parasismiques.

2 Matériaux et éléments constitutifs

2.1 Briques

Les briques apparentes sont conformes aux spécifications de la norme NF EN 771-3.

Les produits en béton mis sur le marché portent les informations prévues par l'annexe ZA de la norme NF EN 771-3.

Les produits de parement sont identifiés par l'étiquette fournie dans les palettes; le marquage CE comporte le libellé BlocStar, le nom de l'usine de production et la date de production ainsi que les performances déclarées selon la NF EN 771-3. Les housses de palette comportent la dénomination BRIQUE PLEINE et leurs dimensions.

Le niveau d'attestation de conformité dans le cadre du marquage CE est 4.

Dimensions (en mm) BlocStar Am70 (longueur X hauteur X épaisseur)
(500 à 240) x 50 x 70
(550 à 240) x 50 x 70
(500 à 240) x 40 x 70
(550 à 240) x 40 x 70

Les performances déclarées des briques Blocstar dans le cadre de la déclaration de performances doivent être au minimum :

- Tolérances dimensionnelles : classe D1
- Résistance à la compression : 4 MPa
- Variations dimensionnelles : ≤ 0.45 mm/m
- Réaction au feu : Euroclasse A1
- Absorption d'eau : Classe 2 ; ≤ 3 g/m².s
- Masse volumique apparente : ≥ 1890 kg/m³

2.2 Mortiers de hourdage

Hourdage à joints épais (joint de 10 à 15mm) :

Les mortiers utilisés pour l'exécution des joints sont des mortiers industriels dont les caractéristiques répondent aux spécifications de la norme NF EN 998-2 et marqués CE.

Le mortier sera au minimum de classe M5.

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

2.3 Accessoires métalliques

Tous les éléments métalliques sont produits et vérifiés selon la norme NF 845-1 « Spécification pour composants accessoires de maçonnerie » de Mai 2008 et comportent donc les informations prévues selon celle-ci.

L'appellation de chaque modèle de support comporte sa dénomination suivie du nombre/type de goussets, type de fixation, du format de cornière et de la matière.

Les consoles sont conditionnées en palettes selon les formats des consoles et avec un marquage produit de code spécifique + quantité.

Les emballages des accessoires comportent le libellé du fournisseur.

Les rails de support de la marque Halfen ou équivalent sont composés d'éléments d'ancrage lourd (Hampes et goussets) et de profilés en cornières massives soudées. Tous ces éléments sont dimensionnés par le bureau d'étude du partenaire du fabricant BlocStar lors de l'étude avant-projet en fonction des hypothèses et données fournies par le client.

2.4 Isolants

Le type d'isolant extérieur utilisé est soit une laine minérale conforme à la NF EN 13162, soit en polyuréthane conforme à la NF EN 13165.

3 Fabrication- Contrôles

Fabrication – principe de fabrication

Les plaquettes de parement sont produites sur presse béton en mode pressé vibré à froid et étuvé à maturation naturelle. Les plaquettes sont stockées jusqu'à séchage complet avant livraison.

3.1 Matières Premières

Suivant Plan Assurance Qualité

3.2 Agrégats

Concassés non lavé, bénéficiant de la certification 0333-CPR-041031

De classe granulométrique 0/2

3.3 Ciments

CIMENT Gris CEM I 52.5 R CE CP2 NF

Ciment Blanc CEM I 52.5 R CE CP2 NF

3.4 Stockage

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

Les ciments sont stockés dans plusieurs silos.

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

3.5 Contrôles

Suivant PAQ. L'objet et le domaine d'application du système de contrôle de production en usine sont décrits en détails dans chacun des Plans Assurances Qualité produits usines.

L'agent de Laboratoire interne gère les documents relatifs à la qualité : publications techniques, normes, règlements particuliers, comptes rendus de visite, droits d'usage, PV pesage, PV contrôle matériel laboratoire...

Le Responsable Assurance Qualité a pour mission de coordonner la mise en place et l'évolution du système de Contrôle de Production en Usine et il s'assure de son application permanente.

Tous les appareils de mesures et d'essais, utilisés par le laboratoire dans le cadre du contrôle interne, ont une plage de mesure et une précision adaptée aux tolérances à respecter définies dans les textes normatifs.

Le suivi métrologique des appareils est mis en place conformément aux indications précisées dans le rapport technique CERIB RT 92/15 de novembre 1992.

3.6 Marquage

Les produits de parement sont identifiés par l'étiquette fournie dans les palettes; le marquage CE comporte le libellé BlocStar, le nom de l'usine de production et la date de production et les performances déclarées. 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 Z de la norme NF EN771-3.

3.7 Conditionnement et stockage

Conditionnement

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.

Stockage des produits finis

Le stockage est organisé de manière à :

- Respecter le délai de durcissement ;
- Assurer une bonne rotation des piles ;
- Diminuer les risques de confusion entre classes et entre produits ;
- Optimiser la circulation des chariots élévateurs.

3.8 Attaches

Elles sont conformes à la NF EN 845-1 et sont en acier inoxydable austénitique en fil de diamètre 4 mm.

3.9 Consoles support

Ces consoles et cornières sont en acier et conformes à la NF EN845-1. Elles sont fabriquées à partir de plats ou de tôles en acier pliés et/ou soudés.

Les consoles bénéficient d'un contrôle visuel systématique en sortie d'atelier.

Un contrôle ponctuel des soudures doit être effectué.

4 Conception

Les principes suivants doivent être respectés :

- La liaison entre murs doit être assurée par des attaches de 4 cm de diamètre en inox de type Bever ou équivalent dont la densité au m² est justifiée par rapport à la situation sur chantier. Voir § 8 « Attaches de liaison »
- Les épaisseurs minimales de la lame d'air entre les deux parois sont celles données dans le DTU 20.1, en fonction de la position de l'isolation thermique dans le mur.
- La longueur des pans de mur ne doit pas dépasser les 12 ml (4ml par rapport à un angle plein) dans tous les cas où le repos de la paroi extérieure n'est pas assuré à chaque niveau de plancher d'étage. Ces dernières consistent à vérifier la tenue des consoles sous l'effet des sollicitations alternées engendrées par les dilatations de la paroi maçonnée. Le critère de non-dépassement de la contrainte admissible pour l'acier considéré, sous un déplacement relatif de de calcul : $\Delta = 50.10^{-5} L$, « L » étant la distance de la patte considérée au pôle de dilatation du pan de maçonnerie considéré) ; en considérant l'axe médian du panneau ainsi délimité comme axe de dilatation. Cette extension à 24m ne vaut que pour les régions humides et tempérées au sens du DTU 20.1.
- Les consoles sont en acier dont les résistances à l'environnement du projet satisfont au DTU 20.1 P1-2. La nature de l'acier (inox ou galvanisé) doit respecter les prescriptions du NF DTU 20.1.
- Les consoles sont fixées au support dans les parties structurales en béton avec des chevilles bénéficiant d'un Agrément Technique Européen ou d'une Evaluation Technique Européenne. La charge maximale est déclarée par le bureau d'étude technique du fournisseur de console. Des essais réalisés in-situ doivent

valider les hypothèses de résistance des chevilles. Cette dernière est ensuite vérifiée pour tous les éléments de supportage en fonction des entraxes, de la situation sur la façade et d'un parement de charge surfacique donnée. Les consoles comportent des raidisseurs au droit des points de fixation au mur support et doivent également être munies de dispositifs anti glissement réglables en hauteur.

- Toutes les consoles sont dimensionnées au cas par cas en fonction des caractéristiques du projet (Voir en Annexe, exemple de descente de charge). Le principe de vérification est assuré sur la déformabilité des consoles selon la NF 845-1 et une vérification au 1/500^e de la portée entre les goussets de fixations (Ou les appuis des linteaux pour les cornières linteaux).
- L'emploi des éléments BlocStar nécessite des dispositions particulières résultantes de leurs caractéristiques de dilatation à l'humidité à moyen et long terme. Afin d'éviter des efforts trop importants sur la structure, la liaison entre la partie supérieure de la paroi extérieure et le reste de l'ouvrage doit être assurée par l'utilisation de dispositions adaptées permettant une libre dilatation de la paroi extérieure.

5 Mise en œuvre

Le fabricant vend conjointement à l'entreprise de pose, la fourniture des Briques BlocStar ainsi que le mortier selon les volumes requis fonction des quantités de Briques livrées, ainsi que les éléments de supportage selon les spécificités requises par l'étude préalable réalisée par le fournisseur des supportages.

5.1 Reconnaissance des supports

Le procédé BlocStarAm70 est un procédé de mur double qui est mis en œuvre devant un mur porteur en maçonnerie ou en béton. La fixation des consoles doit être réalisée dans des éléments en béton armé. Des essais réalisés in-situ doivent confirmer les hypothèses concernant leur résistance.

5.2 Outillage

Outre l'outillage traditionnel du maçon (règle, niveau, maillet en caoutchouc, ...) la mise en œuvre du procédé nécessite l'utilisation :

- Soit d'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 d'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.

5.3 Principe de pose en partie courante

Le mur extérieur est supporté par la fondation ou si besoin par un corbeau en béton armé ou une console métallique dimensionnée en conséquence.

L'assise du premier rang de briques BlocStar 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 dans le cas d'une pose à joint croisé.

Le mortier est déposé en deux boudins, de sorte qu'après la pose de la brique supérieure le mortier se trouve de 0,5 à 1 cm en retrait de la surface de la façade. (Cf. Pv d'essais d'arrachement des tiges anti devers).

Pour faciliter la pose, une cordelette nylon d'un diamètre correspondant à l'épaisseur de joint retenue peut être positionnée tendue côté parement.

5.4 Réalisation des ouvrages

5.4.1 Murs porteurs

Les ouvrages structurels sont en béton ou en maçonnerie de petits éléments. Les ouvrages structurels en maçonnerie intérieure sont exécutés conformément au NF DTU 20.1.

5.4.2 Parois extérieures

La maçonnerie BlocStar est conçue conformément aux spécifications du CCT du NF DTU 20.1 relatives « murs doubles »

5.4.3 Arase étanche

Au-dessous de la 1^{er} rangée de brique en cas de pose sur becquet béton ou au-dessus d'une cornière métallique au niveau de la 2^{ème} et 3^{ème} rangée au-dessus de la 1^{ère} rangée de brique, on fait une arase étanche en positionnant une bavette de rejet d'eau en polypropylène conforme au DTU. Cette bavette est collée au mastic PU sur la paroi structurelle puis « splittée / fixée » pour qu'elle ne se décolle pas et on vient la noyer dans le mortier du 2^{ème} ou 3^{ème} rang de brique dans lequel elle vient. On ne met pas la membrane d'arase étanche plus bas que la 2^{ème} et 3^{ème} rangée de brique, car les consoles des cornières gênent. On ne traite pas l'infiltration d'eau entre le 1^{er} et 3^{ème} rang de briques, car on considère qu'il ne peut y avoir que peu d'eau.

Dans le cas de la présence d'une isolation par l'extérieur entre la structure porteuse et le double mur, la membrane en polypropylène coupe et passe au travers de la laine minérale,

On fait une arase étanche au niveau de tous les rails de supportage et des linteaux

5.4.4 Baies

Les linteaux sont réalisés à l'aide de consoles métalliques de supportage ou de cornières linteaux de type LR Brick Etanco ou similaire en appui sur les tableaux de briques.

Les appuis de baies sont réalisés en béton armé préfabriqué ou en tôle laquée.

- Les consoles de supportage de la paroi extérieure doivent être ancrées par chevillage dans des éléments structuraux ;
- Si les panneaux isolants se situent dans la lame d'air, les attaches de liaison entre murs doivent être réparties uniformément sur la surface en tenant compte des dimensions de ces derniers ;
- Les attaches doivent être scellées au fur et à mesure du montage dans le mortier des joints horizontaux.

5.4.5 Joints de Fractionnement

Un joint de fractionnement doit être réalisé tous les 60 m², soit 10 ml de longueur dans le cas d'une portance de 6m de longueur. Dans le cas où la 1^{er} rangée de briques serait posée sur une longrine ou un becquet béton on considère une possibilité de monter les briques jusqu'à 6 m de haut et le joint de fractionnement serait porté à 12 ml de longueur. Le joint de Fractionnement correspond à un joint ouvert de 20 mm que l'on peut laisser en joint sec.

5.4.6 Recouvrement des Acrotères

Les acrotères devront être recouverts par une couverture.

Des dispositions de mise en œuvre sont appliquées pour permettre la circulation de l'air dans la lame d'air (Espacement minimum à prévoir entre couverture et brique ou disposition de joints verticaux ouverts).

5.4.7 Attaches de liaison

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

Les attaches sont conformes à la NF EN 845-1 et sont en acier inoxydable austénitique en fil de diamètre 4 mm. Un treillis en acier protégé contre la corrosion présentant des garanties équivalentes peut être utilisé. La longueur totale de l'attache est fonction des épaisseurs des murs et de la lame d'air ainsi que du mode d'ancrage dans les murs. L'ancrage dans le mortier doit atteindre au moins le milieu du mur dans lequel elle est ancrée. L'ancrage par fixation mécanique dans le mur porteur est admis (Cf. 9.7.4)..

Les attaches devront comporter un dispositif coupe-larmes et un dispositif de maintien de l'isolant, dans le cas où la lame en contient.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2518_V2

Note : Les deux fonctions peuvent être remplies par un seul organe : le clip de retenue RENOVCO 69 de la société Etanco ou similaire. Sans isolant nous utilisons une rondelle G.E RENOVCO 69 de la société Etanco ou similaire. Le dimensionnement des attaches est réalisé selon la NF EN 1996-1-1 paragraphe 6.5 (Eurocode 6 P1-1). Les résistances des attaches seront prises égales à

- $p_k = 480\text{N}$ en traction
- $p_k = 390\text{N}$ en compression

L'armature doit être à une distance minimale de 25 mm de la paroi extérieure des éléments (Cf. Pv d'essais d'arrachement des tiges anti devers et Pv d'essais de comportement en flexion du complexe)

Si les panneaux isolants se situent dans la lame d'air, les attaches de liaison entre murs doivent être réparties uniformément sur la surface en tenant compte des dimensions de ces derniers ;

Les attaches doivent être scellées au fur et à mesure du montage dans le mortier des joints horizontaux.

5.4.8 Consoles de supportage

Les consoles de supportage de la paroi extérieure doivent être ancrées par chevillage dans des éléments en béton armé. Le choix des consoles est de la responsabilité de leur fabricant et dépend des charges et de la nature du support. Il doit être conforme aux calculs et prescriptions de leur fabricant.

L'étude doit tenir compte de différents facteurs : charge surfacique, présence ou non d'un isolant dans la lame d'air, hauteur du parement, détails architecturaux. Le dimensionnement des consoles et cornières de supportage est calculé selon le poids de la paroi extérieure, l'épaisseur de la lame d'air et la résistance admissible à l'arrachement des fixations.

Le choix de sa fixation dépend des charges et du support structurel et doivent être conformes aux indications du fabricant de consoles.

La méthode de dimensionnement consiste à vérifier que la force d'arrachement et de cisaillement de la console *reste* inférieure à la résistance à l'arrachement et de cisaillement admissible déterminée par essais.

5.4.9 Armatures de renfort

Les armatures de renfort, disposées dans l'épaisseur des joints de montage (horizontaux), doivent être en acier et conformes à la NF EN845 -3. Elles sont d'une épaisseur (ou diamètre) inférieure ou égale à la moitié de l'épaisseur du joint de montage.

Le matériau doit être déterminé en fonction de l'exposition selon le tableau suivant :

Tableau — Matériaux

	N° ref.	Classe d'exposition				
		MX1	MX2	MX3	MX4	MX5
Acier inoxydable austénitique (alliages molybdène chrome nickel)	R1	U	U	U	U	X
Acier inoxydable austénitique (alliage chrome nickel)	R3	U	U	U	X	X
Fil d'acier galvanisé (265 g/m ²)	R13	U	X	X	X	X
Fil d'acier galvanisé (105 g/m ²)	R19	U	X	X	X	X
Fil d'acier galvanisé (60g/m ²)	R20	U	X	X	X	X
Fil d'acier galvanisé avec un revêtement époxy sur toutes les surfaces du composant fini	R22	U	X	X	X	X
Acier inoxydable austéno-ferritique	R23	U	X	X	X	X

U : utilisable

X : non-utilisable

5.4.10 Chevilles

Les chevilles des dans des matériaux légers (béton cellulaire, tesson léger de terre-cuite, béton de granulats courants ou légers) doivent être choisies parmi celles adaptées au matériau : chevilles plastiques, chevilles à expansion en

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2518_V2

caoutchouc, chevilles à adhérence par la forme ou auto-foreuses, chevilles chimiques et systèmes à injection, à l'exclusion des chevilles à expansion métallique ordinaire.

Les chevilles dans des éléments creux doivent être choisies parmi celles adaptées au matériau.

Pour des charges faibles, il est choisi des chevilles plastiques, chevilles à expansion en caoutchouc, à l'exclusion des chevilles métalliques à expansion ordinaire.

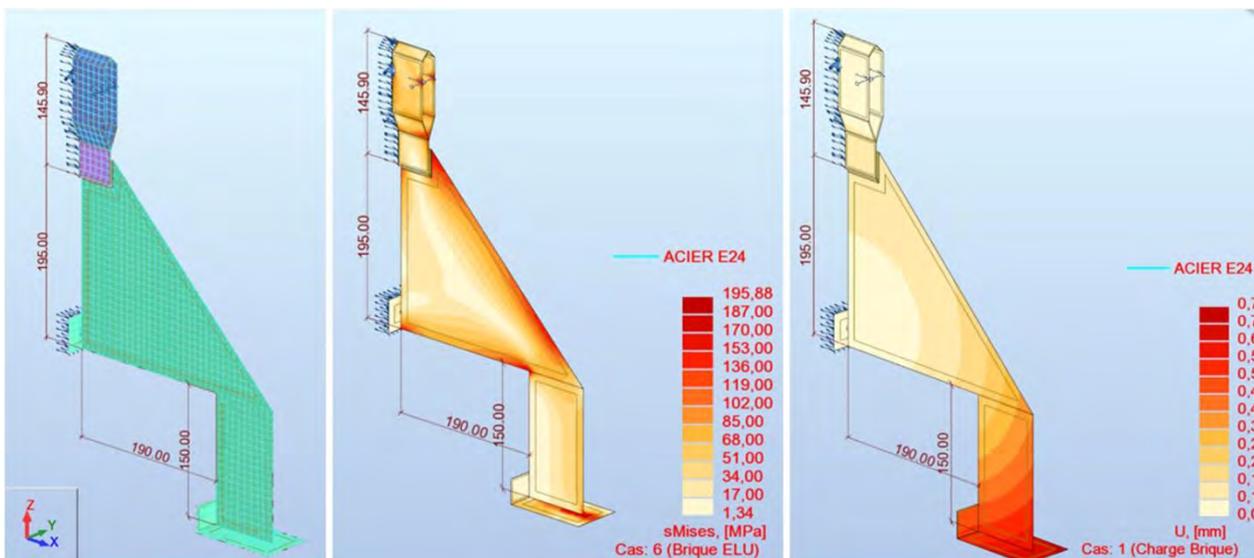
Pour des charges plus élevées, il est choisi des chevilles métalliques à expansion et de chevilles chimiques.

Des essais réalisés in-situ doivent confirmer les hypothèses de résistance des attaches et de sa fixation.

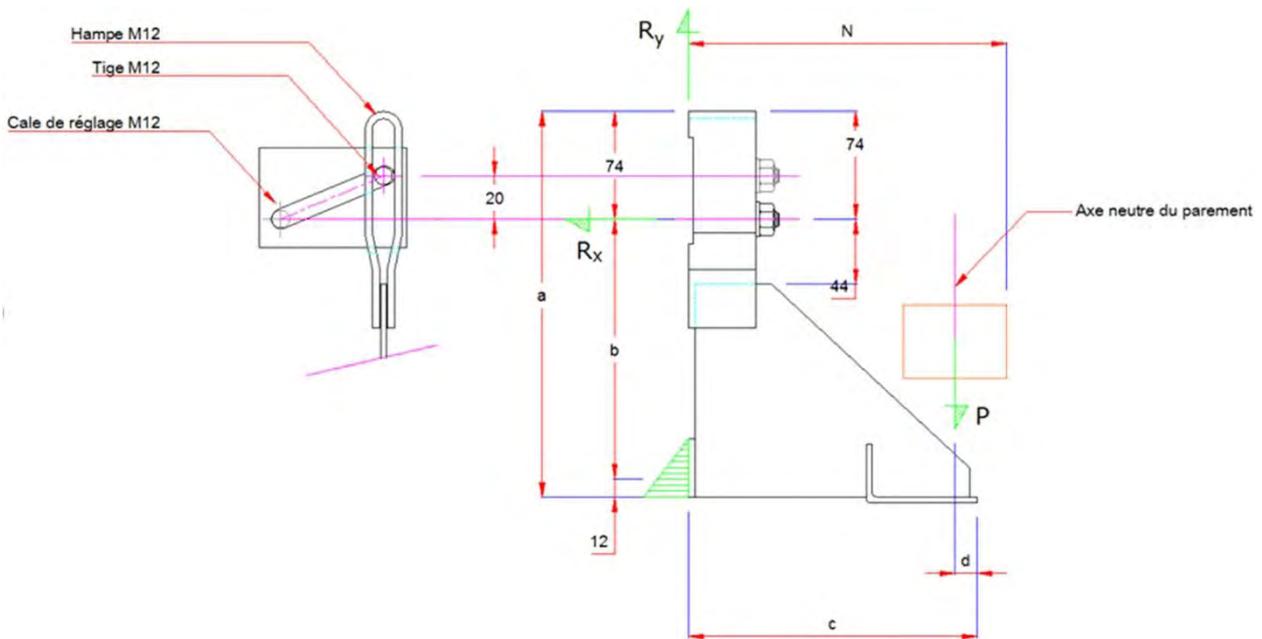
6 Principe de vérification de la console

La charge ultime est déterminée selon essais ou une modélisation aux éléments finis.

Exemple de modèle aux éléments finis sous Robot Structural Analysis



7 Principes de vérification de la cheville d'ancrage



Avec P, la charge ultime reprise par le gousset de fixation. Nous prenons le cas le plus défavorable avec la cheville réglée au maximum supérieur de la cale de réglage. Les sollicitations A de la cheville sont les suivantes :

$$\text{Résultante } A = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$$

R_y : force de cisaillement vertical résultant des effets du poids propre de la maçonnerie.
On prendra $R_y = P$

R_x : force de traction horizontale résultant des effets du poids propre de la maçonnerie et des caractéristiques géométriques de la console.

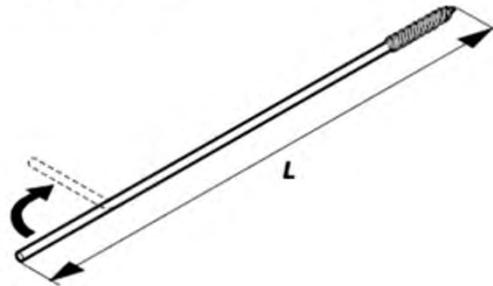
On prendra généralement
 $R_x = (P \times (c-d) / (b - 12)) \times 1.35^{(*)}$

*Due à la conception initiale de la hampe de fixation, un effet levier est pris en compte dans la résultante horizontale de la cheville (Vérifié avec un modèle numérique).

La vérification complète peut aussi être réalisée en isolant les états limites d'un modèle aux éléments finis dans les cas de consoles spécifiques.

8 Attaches de liaisons

TIGE / In A2 Ø 4 mm



L'attache est fixée dans le mur support à l'aide d'une cheville NYLON XP Ø6x45. La résistance à l'arrachement de l'ensemble cheville + attache dans le mur doit être supérieure ou égale à 5 daN.

La seconde extrémité de l'attache est ancrée dans le joint horizontal de mortier sur une profondeur minimale correspondant à la moitié de l'épaisseur du joint de mortier. Un retour d'équerre de 50 mm est à effectuer pour une bonne tenue à l'arrachement et à la compression (Cf. Pv d'essais d'arrachement des tiges anti devers, joint en annexe)

Il convient d'obtenir le nombre minimal d'attaches par unité de surface, n_t , à partir de l'équation :

$$n_t \geq \frac{W_{Ed}}{F_d}$$

Ou :

W_{Ed} est la valeur de calcul de la charge horizontale, par unité de surface, à transmettre ;

F_d est la résistance de calcul en compression ou en traction d'une attache, adaptée à la condition du calcul.

Une valeur minimale j d'attaches par mètre carré est à respecter ainsi qu'une répartition uniforme sur le mur de parement. Cette valeur j minimum est à prendre selon les tableaux du DTU 20.1 §7.1.2.2.5 « Nombre d'attaches ».

F_d correspond à la résistance de l'attache p_k (en traction ou en compression), divisée par le coefficient de sécurité γ_M (pris égal à 2,7). Les résistances des attaches seront prises égales à

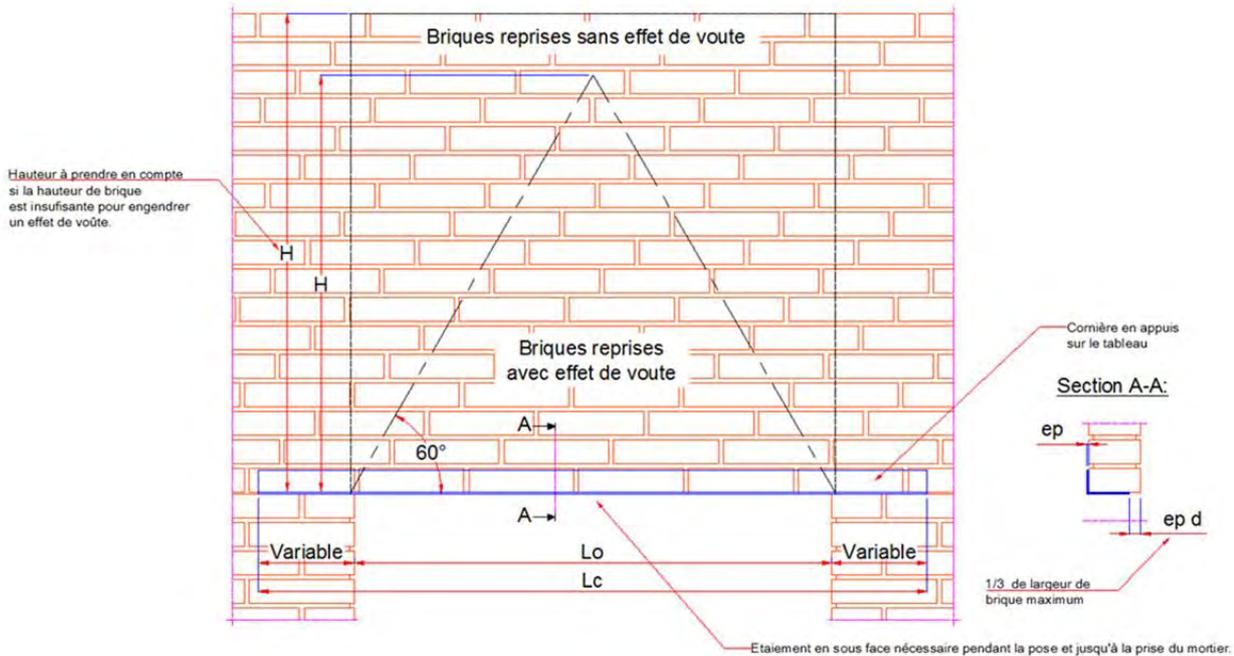
- $p_k = 480\text{N}$ en traction
- $p_k = 390\text{N}$ en compression

La résistance p_k en traction peut être diminuée en fonction des performances des chevilles de fixation des attaches de liaison (Cf. 9.7.4)

9 Cornières et traitement des baies

Les linteaux sont dimensionnés en prenant en compte une charge triangulaire à 60° ou rectangulaire selon la hauteur de reprise de parement. Ils sont traités au cas par cas selon l'abaque ci-dessous et si la portée est trop importante, sont traité au moyen de consoles de support déportées (Cf. figure 4 et 5 en annexe « Principe de consoles »).

Principe de cornières linteaux



Formats de cornières standard brique BlocStar

Long. Ouverture	Long. De la cornière	Hauteur de parement reprise (m)						
		≤ 1,00	≤ 1,25	≤ 1,50	≤ 1,75	≤ 2,00	≤ 2,25	≥ 2,25
Lo	Lc	Dimensions de la cornière Talon x Largeur x épaisseur (mm)						
		Déplacement maximal en charge de service (Système poutre bi-encasté)						
510	700	30 x 60 x 3	30 x 60 x 3	30 x 60 x 3	30 x 60 x 3	30 x 60 x 3	30 x 60 x 3	30 x 60 x 3
		0,03 mm	0,03 mm	0,03 mm	0,03 mm	0,03 mm	0,03 mm	0,03 mm
760	950	30 x 60 x 3	30 x 60 x 3	30 x 60 x 3	30 x 60 x 3	30 x 60 x 3	30 x 60 x 3	30 x 60 x 3
		0,36 mm	0,23 mm	0,23 mm	0,23 mm	0,23 mm	0,23 mm	0,23 mm
1010	1200	45 x 60 x 3	45 x 60 x 3	45 x 60 x 3	45 x 60 x 3	45 x 60 x 3	45 x 60 x 3	45 x 60 x 3
		0,35 mm	0,44 mm	0,31 mm				
1260	1450	60 x 60 x 3	60 x 60 x 3	60 x 60 x 3	60 x 60 x 3	60 x 60 x 3	60 x 60 x 3	60 x 60 x 3
		0,38 mm	0,48 mm	0,57 mm	0,40 mm	0,40 mm	0,40 mm	0,40 mm
1510	1700	60 x 60 x 4	60 x 60 x 5	60 x 60 x 6	60 x 60 x 6	75 x 60 x 4	75 x 60 x 4	75 x 60 x 4
		0,61 mm	0,62 mm	0,64 mm	0,75 mm	0,43 mm	0,43 mm	0,43 mm
1760	1950	60 x 60 x 6	75 x 60 x 6	75 x 60 x 6	75 x 60 x 6	75 x 60 x 6	90 x 60 x 4	90 x 60 x 4
		0,79 mm	0,53 mm	0,64 mm	0,74 mm	0,85 mm	0,56 mm	0,56 mm
2010	2200	75 x 60 x 6	75 x 60 x 6	90 x 60 x 6	90 x 60 x 6	Spécial	Spécial	90 x 60 x 6
		0,72 mm	0,90 mm	0,65 mm	0,76 mm	-	-	0,76 mm
2260	2450	90 x 60 x 6	90 x 60 x 6	Spécial	Spécial	Spécial	Spécial	Spécial
		0,70 mm	0,87 mm	-	-	-	-	-

-	Avec effet de voûte
-	Sans effet de voûte

Toutes les cornières des consoles de support sont en section 40x70x4 tant que les entraxes de fixation sont inférieures à 1 m.

Traitement des pourtours de murs

Le présent document comporte 24 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2518_V2

Les angles des bâtiments avec un parement avec un nu à nu important (≥ 180 mm) sont traités avec des consoles renforcées pour reprendre le porte-à-faux de l'angle.

10 Annexe : principe consoles

Figure 1 – Console nu mini

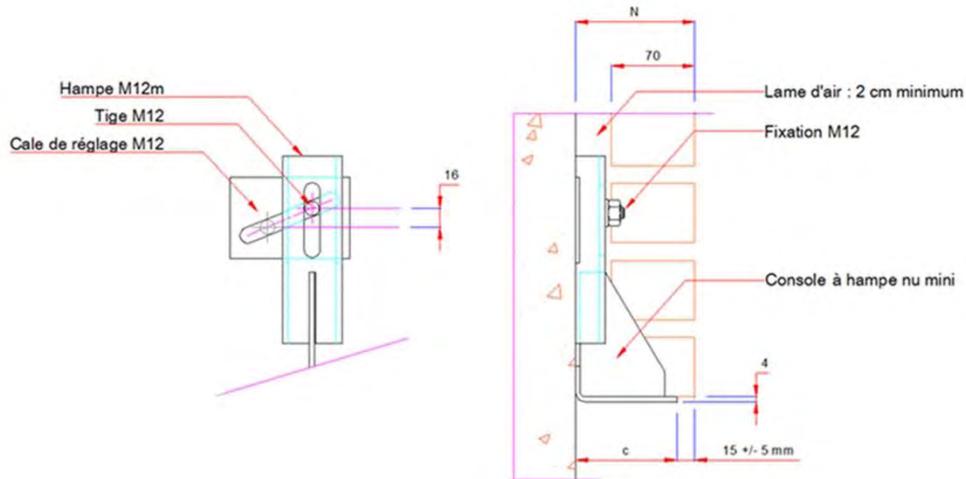


Figure 2 – Console standard

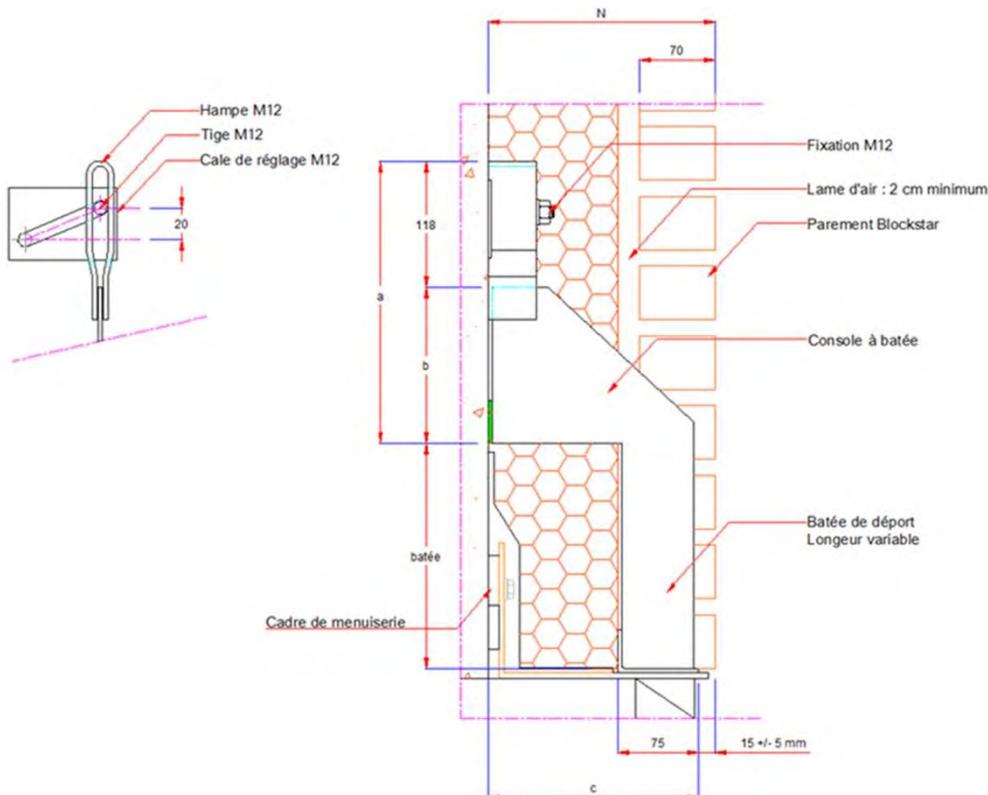


Figure 3 – Console avec batée en linteau

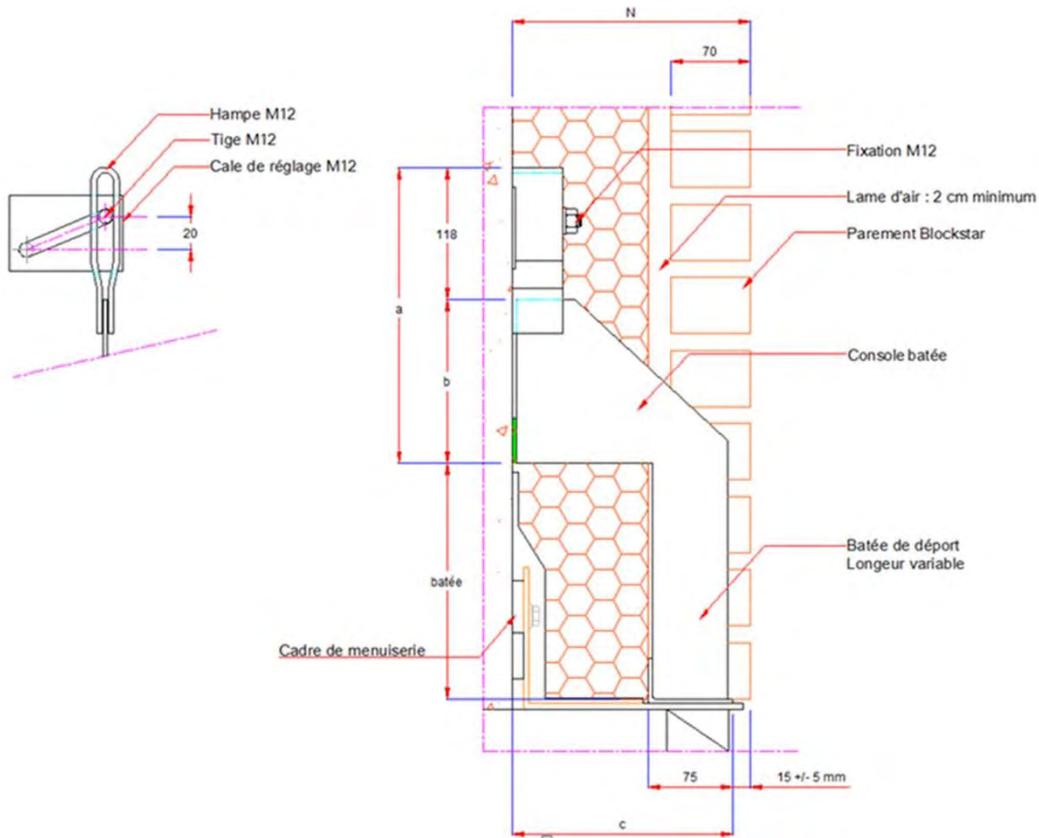


Figure 4 – Console à batée avec volets roulants

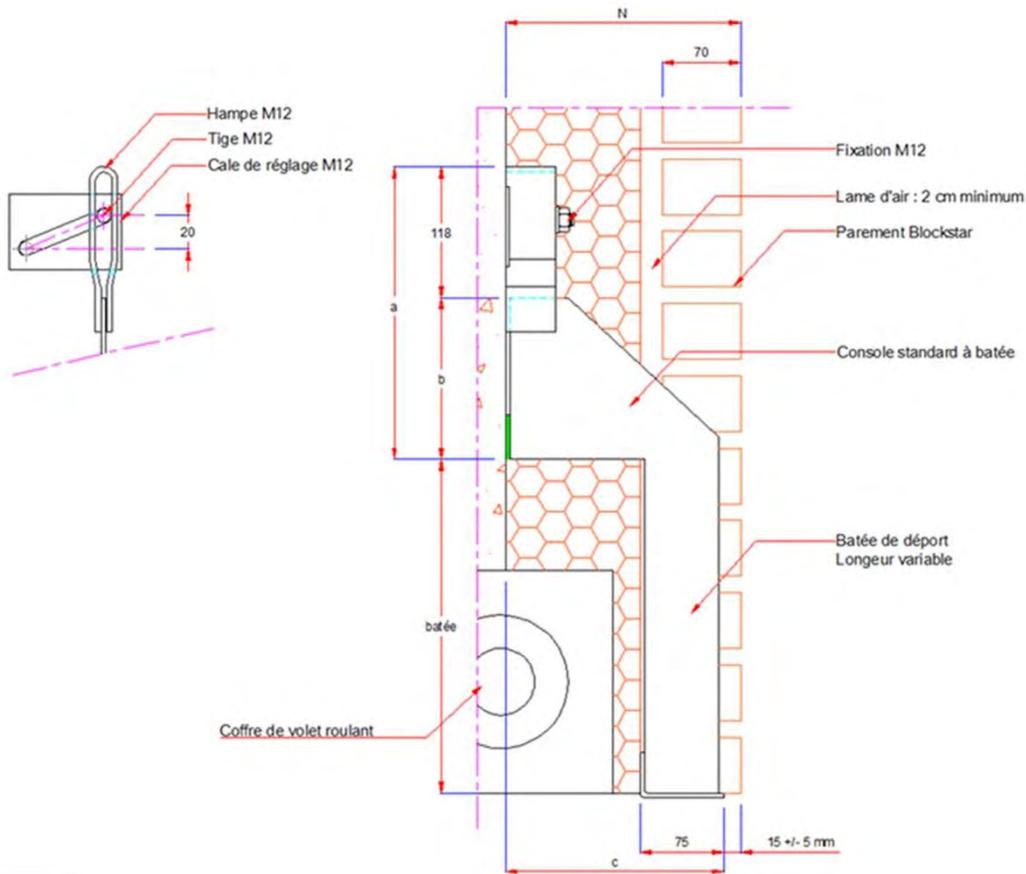
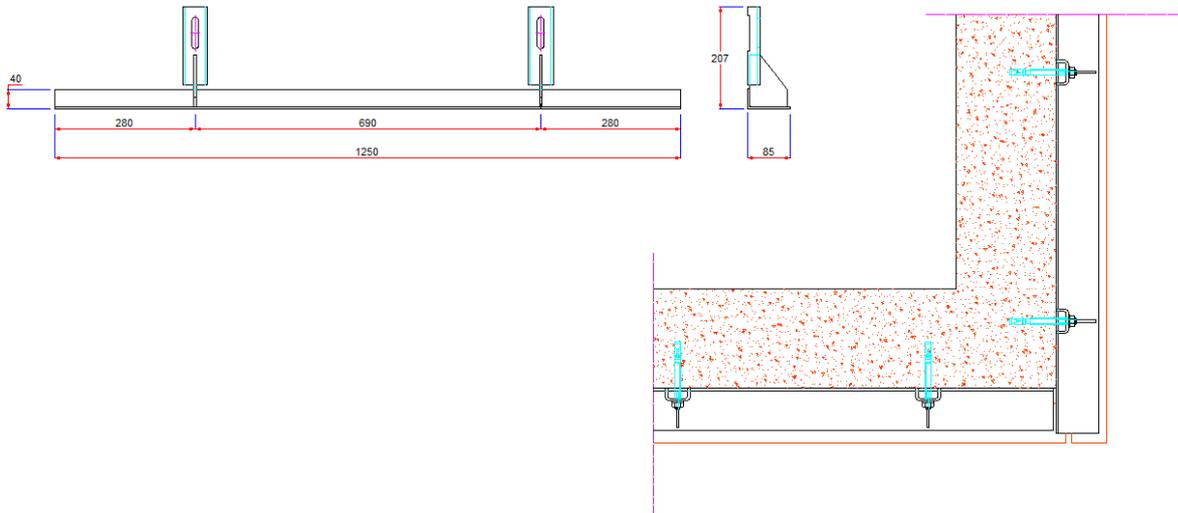


Figure 5 – Angle nu mini



Angle console standard

Figure 6 –

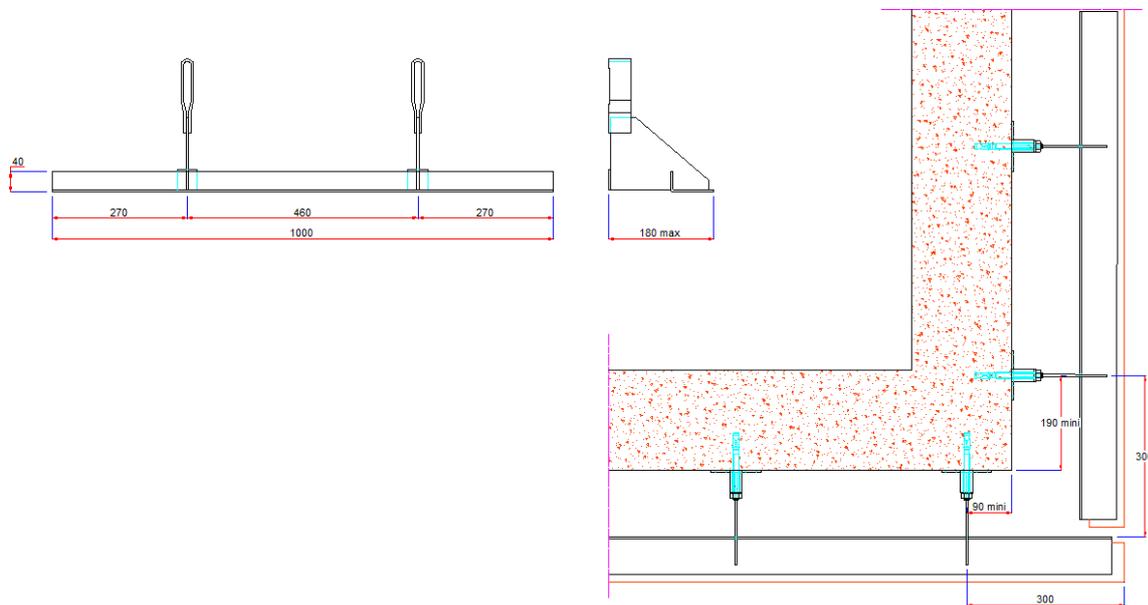


Figure 7 – Angle console lourde

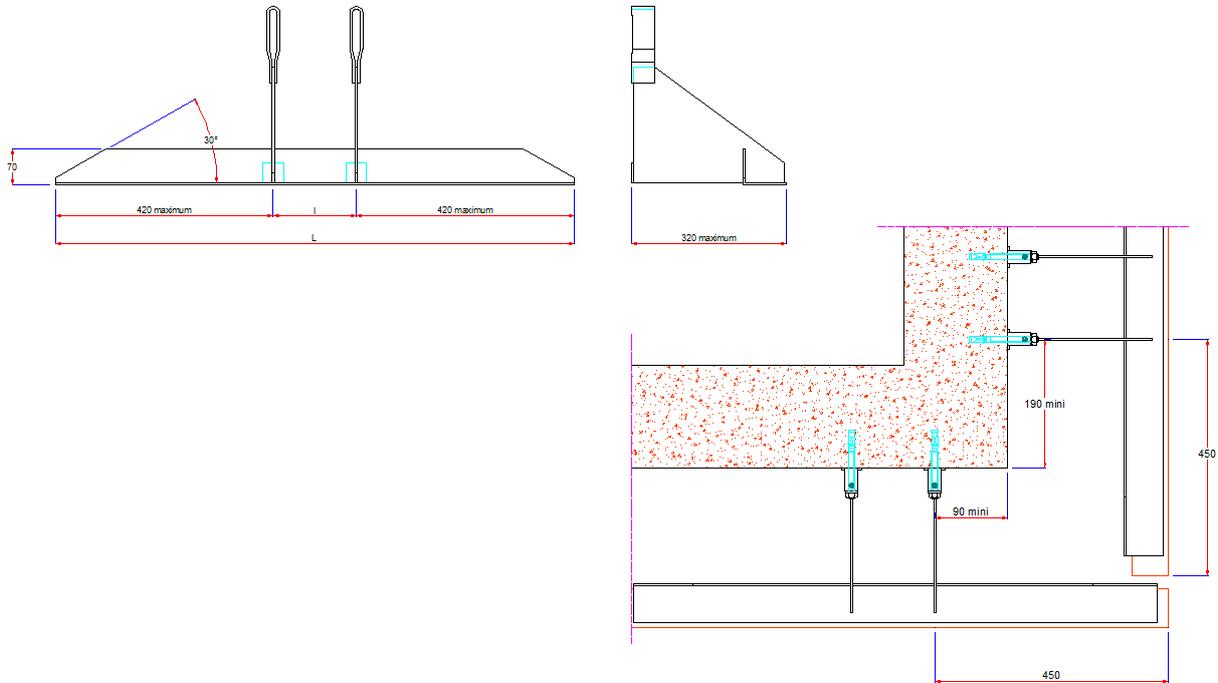


Figure 8 – Traitement joint de dilatation (GO et Parement).

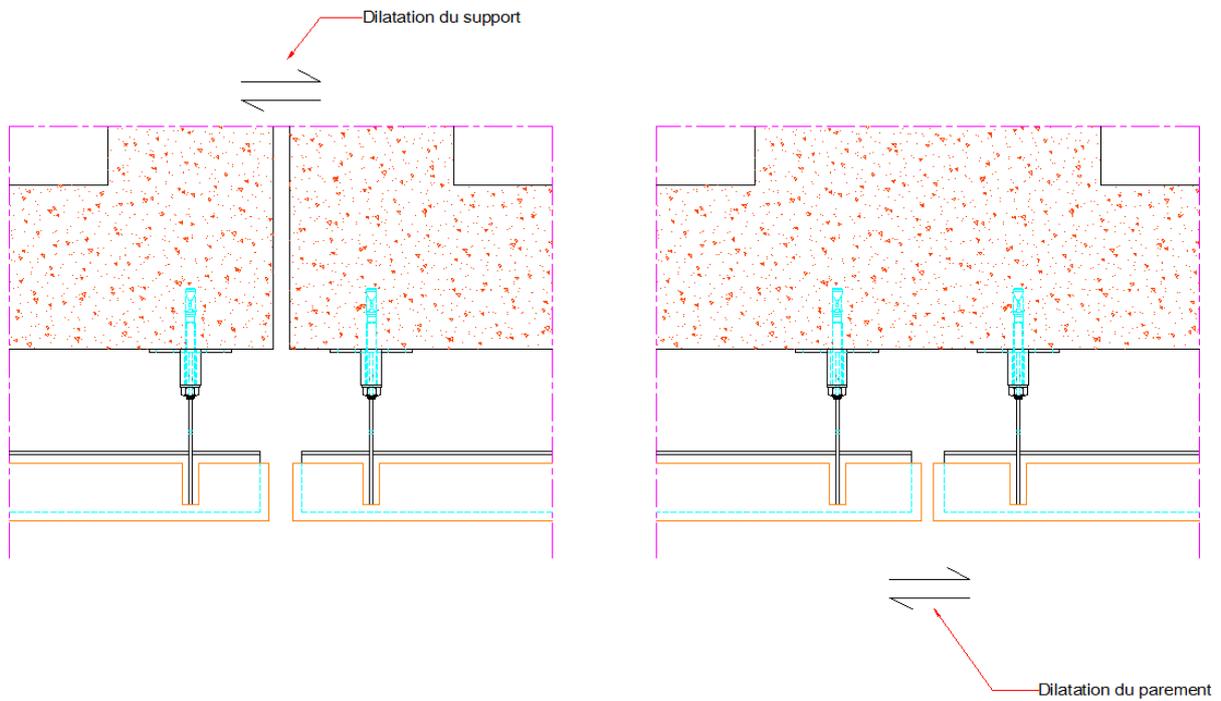
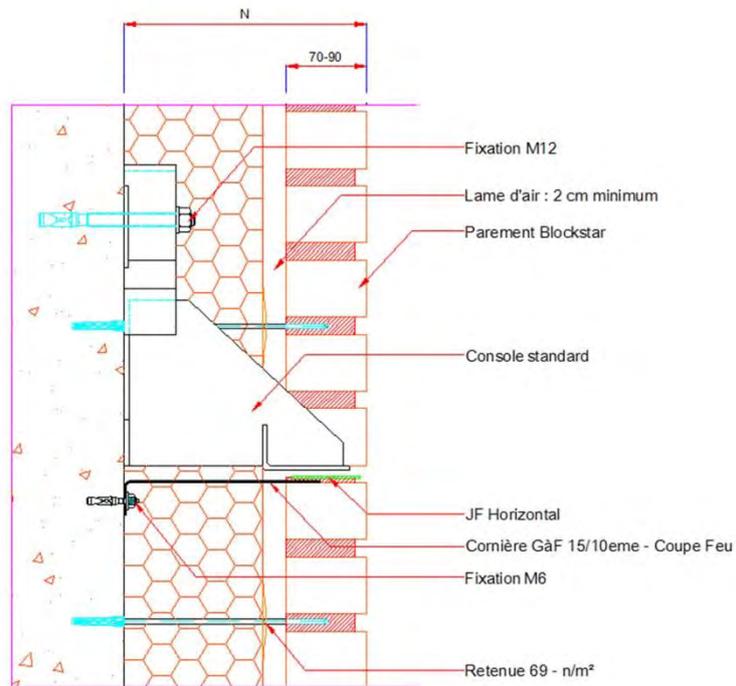


Figure 9 – Principe cornière coupe-feu



Fin du rapport