APPRECIATION TECHNIQUE D'EXPERIMENTATION

Numéro de référence CSTB : 3099_V1

ATEx de cas a

Validité du 08/11/2022 au 30/11/2025



PROTOTYPE ES'OPE



PROTOTYPE BARDFAST

Copyright : Société CHANEL RENOVATION

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 :

CHANEL RENOVATION

12, rue de l'industrie

69200 VENISSIEUX

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° 3099_V1

<u>Note Liminaire</u> : Cette Appréciation porte essentiellement sur le procédé de CHANEL RENOVATION systèmes BARDFAST-ES'OPE.

Selon l'avis du Comité d'Experts en date du 08/11/2022, le demandeur ayant été entendu, la demande d'ATEx ci-dessous définie :

- Demandeur : Société CHANEL RENOVATION
- Technique objet de l'expérimentation : Panneaux de façade à ossature bois préfabriqués par la société CHANEL RENOVATION conçu conformément à la norme NF DTU 31.4 rapporté sur des murs en béton banché et en maçonnerie.

  Cette technique est définie dans le dossier enregistré au CSTB sous le numéro ATEx 3099_V1 et résumée dans la fiche sommaire d'identification ci-annexée ;

donne lieu à une :

APPRECIATION TECHNIQUE FAVORABLE A L'EXPERIMENTATION

*<u>Remarque importante</u> : Le caractère favorable de cette appréciation ne vaut que pour une durée limitée au **30-11-2025**, et est subordonné à la mise en application de l'ensemble des recommandations formulées 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°) <u>Sécurité</u>

1.1 - Stabilité des ouvrages et/ou sécurité des équipements

Les panneaux préfabriqués ES'OPE et BARDFAST ne participent pas à la stabilité du bâtiment laquelle incombe à la structure de celui-ci.
La stabilité propre des systèmes sous les sollicitations climatiques est convenablement assurée dans le cadre du domaine d'emploi défini au Dossier Technique.

1.2 – Sécurité des intervenants

Compte tenu du dimensionnement prenant en compte le poids des panneaux, la faisabilité de pose est rendue possible par l'intermédiaire de moyens de manutention et de levage adaptés. La sécurité des intervenants est convenablement assurée.

1.3 - Sécurité en cas d'incendie

Les systèmes d'isolation thermique par l'extérieur de référence « ES'OPE » et « BARDFAST » objets du présent document mis en œuvre tel que défini dans le §4 de l'APL et respectant les dispositions énoncées au § 8 de cette appréciation APL N° EFR-21-003269 établis par Efectis, permettent de satisfaire aux objectifs de l'Instruction Technique n°249 version 2010 relative aux façades ainsi qu'aux objectifs fixés par le Code de la Construction et de l'Habitation.

1.4 - Sécurité en cas de séisme

Selon la réglementation sismique en vigueur les systèmes ES'OPE et BARDFAST peuvent être mis en œuvre en zones sismiques selon le §1.4 du dossier technique.

2°) <u>Faisabilité</u>

2.1 – Fabrication et contrôle

La fabrication des panneaux ES'OPE et BARDFAST est réalisée en atelier.
Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique du demandeur.

2.2 – Mise en œuvre

L'étude de faisabilité et le scan préalable de ce système sont effectués exclusivement par la Société CHANEL.
La Société CHANEL fabrique et pose les systèmes ES'OPE et BARDFAST.
En zone sismique, la mise en œuvre de patte-équerre n'est pas autorisée.

3°) Risques de désordres

Le pontage des jonctions entre montants d'ossature de bardage successifs non éclissés de manière rigide est exclu.

4°) Recommandations

Il est recommandé de :

- *Vérifier et s'assurer de la compatibilité entre les domaines d'emploi du procédé ES'OPE/BARDFAST et du bardage mis en œuvre en prenant en compte les dispositions de mise en œuvre du bardage (sismique, vent et choc).*
- *Vérifier, dans le cas de supports dont les caractéristiques sont inconnues, la résistance à l'état limite ultime des chevilles par une reconnaissance préalable, conformément au document « Détermination sur chantier de la résistance à l'état limite ultime d'une fixation mécanique de bardage rapporté » (Cahier du CSTB 1661-V2).*

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 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 réelle,
- Les désordres sont limités.

Fait à Champs sur Marne.
La Présidente du Comité d'Experts,

Aurélie BAREILLE

ANNEXE 1

FICHE SOMMAIRE D'IDENTIFICATION (1)

Demandeur : CHANEL RENOVATION
12, rue de l'industrie
69 200 VENISSIEUX

Définition de la technique objet de l'expérimentation :

Panneaux de façade à ossature bois préfabriqués par la société CHANEL RENOVATION conçus conformément à la norme NF DTU 31.4 rapporté sur des murs en béton banché et en maçonnerie :

- Le panneau préfabriqué de CHANEL « BARDFAST », est destiné à l'isolation thermique par l'extérieur des façades existantes.

  Le but de ces panneaux est de réaliser une Isolation Thermique par l'Extérieur sans avoir recours à un échafaudage, réduisant ainsi les temps et coûts de mise en œuvre. Le système BARDFAST est un panneau sans intégration de menuiserie, l'étanchéité à l'air est assurée par le bâti existant.

- Le panneau préfabriqué de CHANEL « ES'OPE », est destiné à l'isolation thermique par l'extérieur des façades existantes.

  Le but de ces panneaux est de réaliser une Isolation Thermique par l'Extérieur sans avoir recours à un échafaudage, réduisant ainsi les temps et coûts de mise en œuvre. Le système ES'OPE intègre les menuiseries dans les panneaux afin de créer une nouvelle enveloppe étanche à l'air.

(1) La description complète de la technique est donnée dans le dossier déposé au CSTB par le demandeur et enregistré sous le numéro ATEx 3099_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 73 pages.

SYSTEMES BARDFAST-ES'OPE

« Dossier technique établi par le demandeur »

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

Datée du 08-11-2022

A été enregistré au CSTB sous le n° d'ATEx 3099_V1.

Dossier Technique
établi par le demandeur

ATEX DE CAS A n° 3099_V1
SYSTEMES BARDFAST-ES'OPE



PROTOTYPE ES'OPE



PROTOTYPE BARDFAST

A la demande de :
CHANEL RENOVATION
12, rue de l'industrie
69 200 VENISSIEUX

DOSSIER TECHNIQUE

1.BARDFAST

1.1 GENERALITES

1.1.1 Description
1.1.2 Principe
1.1.3 Caractère non traditionnel
1.1.4 Domaine d'application

1.2 MATERIAUX

1.2.1 Parements extérieurs
1.2.2 Ossature bois
1.2.3 Isolant
1.2.4 Pare pluie
1.2.5 Plaques OSB
1.2.6 Etanchéité entre panneaux
1.2.7 Bande de protection contre les remontées capillaires
1.2.8 Platines de fixation
1.2.9 Caractéristiques des matériaux

1.3 ELEMENTS

1.3.1 Acrotères
1.3.2 Tableaux, appuis et linteaux
1.3.3 Départ
1.3.4 Recoupe de la lame d'air

1.4 FABRICATION ET CONTROLES

1.4.1 Moyens de fabrication
1.4.2 Contrôles avant fabrication
1.4.3 Chronologie de fabrication système BARDFAST
1.4.4 Chronologie de fabrication système ES'OPE
1.4.5 Intégration des menuiseries
1.4.6 Contrôles en cours de fabrication

1.5 MISE EN ŒUVRE

1.5.1 Préparation
1.5.2 Chronologie de mise en œuvre

2.ES'OPE

2.1 GENERALITES

2.1.1 Description
2.1.2 Principe
2.1.3 Caractère non traditionnel
2.1.4 Domaine d'application

2.2 MATERIAUX

2.2.1 Parements extérieurs
2.2.2 Ossature bois
2.2.3 Isolant
2.2.4 Pare pluie
2.2.5 Plaques VAPOURBLOCK
2.2.6 Etanchéité entre panneaux
2.2.7 Bande de protection contre les remontées capillaires
2.2.8 Laine de verre en périphérie
2.2.9 Menuiseries
2.2.10 Platines de fixation
2.2.11 Caractéristiques des matériaux

2.3 ELEMENTS

2.3.1 Acrotères
2.3.2 Tableaux, appuis et linteaux
2.3.3 Départ
2.3.4 Recoupe de la lame d'air

2.4 FABRICATION ET CONTROLES

2.4.1 Moyens de fabrication
2.4.2 Contrôles avant fabrication
2.4.3 Chronologie de fabrication système BARDFAST
2.4.4 Chronologie de fabrication système ES'OPE
2.4.5 Intégration des menuiseries
2.4.6 Contrôles en cours de fabrication

2.5 MISE EN ŒUVRE

2.5.1 Préparation
2.5.2 Chronologie de mise en œuvre

3.DIMENSIONNEMENT

4.ENTRETIEN ET REMPLACEMENT

5.SYNTHESE DU PROCESS

6.RESULTATS EXPERIMENTAUX

7.REFERENCES

8.DOSSIER GRAPHIQUE BARDFAST

-Vue éclatée panneau plein	***FIG 01***
-Vue éclatée panneau chevêtre	***FIG 02***
-Vue sur ossature panneau plein	***FIG 03***
-Vue sur ossature panneau chevêtre	***FIG 04***
-Coupe verticale panneau plein	***FIG 05***
-Coupe verticale sur structure chevêtre	***FIG 06***
-Coupe horizontale panneau plein	***FIG 07***
-Coupe horizontale panneau chevêtre	***FIG 08***
-Coupe horizontale sur traitement des tableaux	***FIG 09***
-Coupe verticale sur linteau et allège	***FIG 10***
-Coupe horizontale sur angle sortant	***FIG 11***
-Coupe horizontale sur angle rentrant	***FIG 12***
-Coupe verticale sur départ de façade	***FIG 13***
-Coupe verticale sur recoupement de la lame d'air	***FIG 14***
-Jonction verticale	***FIG 15***
-Jonction horizontale	***FIG 16***
-Coupe verticale sur acrotère cas 1	***FIG 17***
-Coupe verticale sur acrotère cas 2	***FIG 18***
-Coupe verticale sur acrotère cas 3	***FIG 19***
-Cinématique de pose des panneaux	***FIG 20***
-Plans des fixations basses panneaux	***FIG 21***
-Plans des fixations hautes panneaux	***FIG 22***
-Plans des fixations murales basses	***FIG 23***
-Plans des fixations murales hautes	***FIG 24***

9.DOSSIER GRAPHIQUE ES'OPE

-Vue éclatée panneau plein	***FIG 25***
-Vue éclatée panneau chevêtre	***FIG 26***
-Vue sur ossature panneau plein	***FIG 27***
-Vue sur ossature panneau chevêtre	***FIG 28***
-Coupe verticale panneau plein	***FIG 29***
-Coupe verticale sur panneau chevêtre	***FIG 30***

-Coupe horizontale panneau plein ***FIG 31***
-Coupe horizontale panneau chevêtre ***FIG 32***
-Coupe horizontale sur traitement des tableaux ***FIG 33***
-Coupe verticale sur linteau et allège ***FIG 34***
-Coupe horizontale sur angle sortant ***FIG 35***
-Coupe horizontale sur angle rentrant ***FIG 36***
-Coupe verticale sur départ de façade ***FIG 37***
-Coupe verticale sur recoupement de la lame d'air ***FIG 38***
-Jonction horizontale ***FIG 39***
-Jonction verticale ***FIG 40***
-Coupe verticale sur acrotère cas 1 ***FIG 41***
-Coupe verticale sur acrotère cas 2 ***FIG 42***
-Coupe verticale sur acrotère cas 3 ***FIG 43***
-Cinématique de pose des panneaux ***FIG 44***
-Plans des fixations basses panneaux ***FIG 45***
-Plans des fixations hautes panneaux ***FIG 46***
-Plans des fixations murales basses ***FIG 47***
-Plans des fixations murales hautes ***FIG 48***
-Vues sur laine de verre périphérique ***FIG 49***
-Principe de calage de faux aplomb ***FIG 50***

1.BARDFAST

1.1 GENERALITES

1.1.1 Description

Le panneau préfabriqué de CHANEL « BARDFAST », est destiné à l'isolation thermique par l'extérieur des façades existantes, il n'est pas destiné aux constructions neuves.

Le but de ces panneaux est de réaliser une Isolation Thermique par l'Extérieur sans avoir recours à un échafaudage, réduisant ainsi les temps et coûts de mise en œuvre. Le système BARDFAST est un panneau sans intégration de menuiserie, l'étanchéité à l'air est assurée par le bâti existant.

L'installation se fait à l'aide d'une grue et de nacelles.

La dimension maximale d'un panneau préfabriqué est de 3m en hauteur et de 4.8m en largeur.

Les éléments de toiture ne sont pas visés dans le cadre de cette Appréciation Technique d'Expérimentation.

1.1.2 Principe

Le panneau préfabriqué CHANEL s'apparentant à une façade ossature bois, celui-ci est conçu conformément au DTU 31.4. Dans tous les cas le panneau est rapporté sur un mur en béton existant.

Composition :

- ossature en bois massif épaisseur 45mm. (cf §1.2.1)
- isolant en laine de verre ISOFACADE fabriqué par ISOVER, disposé en deux lits, le premier, face intérieure, d'une épaisseur de 120mm, le deuxième, face extérieure, d'une épaisseur de 180mm. (cf §1.2.2)
- panneau extérieur OSB3 12mm, assurant le rôle de panneau de stabilité. (cf §1.2.4)
- membrane de protection à l'eau DELTA FASSADE, fabricant DOERKEN. ATec 2.2/22-1837-V1. (cf §1.2.3)
- bardage extérieur ventilé (sous avis technique ou DTA) avec les tasseaux correspondants.

1.1.3 Caractère non traditionnel justifiant de l'Appréciation Technique d'expérimentation (ATex)

Le mode de fixation novateur, ainsi que l'absence d'écran thermique

1.1.4 Domaine d'application

Ouvrages visés

Les panneaux préfabriqués BARDFAST sont destinés à l'isolation thermique par l'extérieur des murs en béton banché et en maçonnerie (conformes aux DTU 20.1 et 23.1) de bâtiments existants dont l'hygrométrie est faible ou moyenne (selon annexe B du DTU 31.4 P1-1), situés en France métropolitaine :

- bâtiments à usage d'habitation de 1ère, 2ème et 3ème famille de type A et B
- immeubles de bureaux de hauteur inférieure à 28m
- ERP

Exposition extérieure

L'exposition au vent des panneaux BARDFAST correspond à des pressions et dépressions sous vent ELS inférieures ou égales à 1445 Pa à l'Eurocode.

Les panneaux BARDFAST sont dimensionnés aux Eurocodes et annexes nationales définis au §3.

Le procédé admet les types de revêtements extérieurs définis au paragraphe 1.2.7 du Dossier Technique.

La hauteur des ouvrages visés est limitée par le référentiel d'évaluation sur support COB et/ou CLT du revêtement extérieur mis en œuvre définis au paragraphe 1.2.7 du Dossier Technique dans la limite d'exposition au vent des panneaux BARDFAST.

Exposition en zone sismique

Les panneaux BARDFAST peuvent être mis en œuvre sur des parois béton planes verticales, en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

Tableau 1 - Pose des panneaux BARDFAST en zone sismique

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	~~X~~	~~X~~	~~X~~	~~X~~
2	~~X~~	~~X~~	X	X
3	~~X~~	X❶	X	X
4	~~X~~	X❶		

~~X~~	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton selon les dispositions du Dossier Technique.
❶	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions tels que définis au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021.
	Pose non autorisée

Le bardage rapporté mis en œuvre tel que décrit au § 1.2.7, doit viser la pose en zone sismique, sa masse surfacique doit être limitée à 30kg/m². Le domaine d'emploi sismique du procédé est limité par le domaine d'emploi sismique du bardage rapporté choisi.

Les chevilles d'ancrage sont déterminées compte tenu des conditions d'exposition au vent et de leur valeur de résistance de calcul à l'arrachement dans le support considéré. Dans le cas de supports en béton plein de granulats courants ou maçonneries, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera celle calculée selon l'ATE ou ETE selon les ETAG 001, 020 ou 029 (admis comme DEE).

Performance aux chocs
La performance de résistance aux chocs extérieurs est fonction du système de bardage ventilé mis en œuvre. Elle est la même que celle donnée dans les Avis Technique.

1.2. MATERIAUX

1.2.1 Ossature bois des panneaux BARDAST

Bois d'ossature conforme au DTU 31.4 P1-2, de classe d'emploi 2, selon NF EN 335, vis-à-vis du risque biologique liés aux champignons lignivores, insectes à larves xylophages et des termites, classe de résistance mécanique C18 minimum, selon NF EN338, épaisseur 45mm, profondeur 240mm pour la périphérie et les montants verticaux de chevêtre, 180mm de profondeur pour les montants intermédiaires ainsi que les montants renforts de chevêtre.

Tableau 2 - caractéristiques de l'ossature bois

Matériau	λ (W/m.K)	Classement mécanique	Classe d'emploi	Humidité
Résineux bois massif	0.13	C18 mini	C2 mini	18% maxi

1.2.2 Isolant

L'isolant est de la laine de verre ISOVER, nom commercial ISOFACADE, certifié ACERMI.

Sa conductivité thermique est de 0.032 W/m.K, sa réaction au feu Euroclasse est A1.

Un 1er lit d'isolant d'épaisseur 120mm coté intérieur est maintenu entre les traverses horizontales, celui-ci sera comprimé contre la façade existante à la pose des panneaux.

Un 2eme lit, d'épaisseur 180mm, est disposé entre les montants.

Tableau 3- caractéristiques des isolants

Matériau	Epaisseur (mm)	λ (W/m.K)	AT/DTU	Réaction au feu	ACERMI
LAINE DE VERRE ISOFACADE	180	0.032	2/15-1705	A1	08/018/544
LAINE DE VERRE ISOFACADE	120	0.032	2/15-1705	A1	08/018/544

1.2.3 Membrane de protection à l'eau

La membrane de protection à l'eau sur la face extérieure a fait l'objet d'un essai 5000 hUV, son nom commercial est DELTA-FASSADE de la société DOERKEN sous ATec 2.2/22-1837-V1.

Il est agrafé sur sa périphérie. L'étanchéité est finalisée par ajout de bande adhésive armée, nom commercial DELTA-TAPE FAS, au droit des raccords de lès ainsi que sur la périphérie.

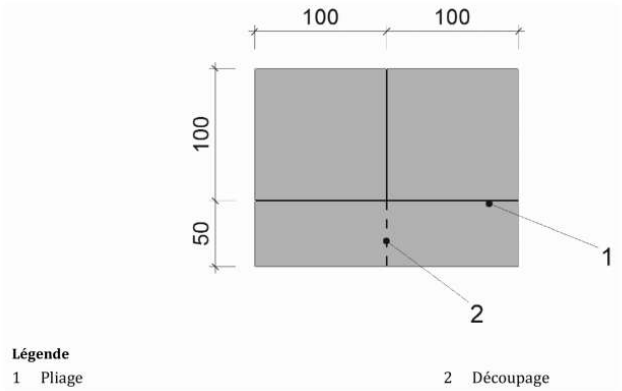
La finalisation de la fixation de la membrane de protection à l'eau est assurée par la pose des tasseaux support de bardage.

En angles du chevêtre ossature bois, la continuité la membrane de protection à l'eau est assurée par une pièce de membrane de protection à l'eau, conformément aux dispositions de l'article 17.1.3 du DTU 31.4.

A la jonction verticale des panneaux, une bande de membrane pare pluie non tendue est mise en place. (fig 015)

Elle est positionnée en atelier sur le panneau P-1 et rabattue sur le panneau P lors de sa pose, ceci implique un ordre de pose des panneaux défini en étude.

Les tasseaux et parements de finition à poser sur site sont indiqués sur les plans de fabrication.



Croquis extrait du DTU 31.4
« FACADES A OSSATURE BOIS »

Format minimal des morceaux de membrane de protection à l'eau rapportés à chaque angle

1.2.4 Plaques OSB3 12mm

Sur le système BARDFAST, le voile travaillant se situe coté extérieur, il est réalisé par une plaque d'OSB3 conforme à la norme EN 13986, et d'épaisseur 12mm.

Le panneau de stabilité est conforme aux exigences du NF DTU 31.4 P1-2 et mis en œuvre conformément au NF DTU 31.4 P1-1.

Le panneau doit respecter les caractéristiques de perméabilité à la vapeur d'eau spécifiées au

Tableau 4. La perméabilité à la vapeur d'eau du panneau est certifiée dans le cadre de la certification CTB-OSB (panneau OSB 3) ou CTB-H (panneau de particules P5 ou P7).

Les panneaux SWISS KRONO OSB 3 d'épaisseur 12 mm dont la caractéristique de perméabilité à la vapeur d'eau est certifiée satisfont à ces exigences.

Tableau 4 : caractéristiques de la plaque OSB3

Matériau	Epaisseur (mm)	λ (W/m.K)	Sd (m)	Réaction au feu
OSB3	12	0.1	1.2	D-s2,d0

Il est couturé sur les montants de 240 et 180mm ainsi que sur les traverses, par des pointes CNA 2.8x50mm, d'entraxe 75mm en périphérie et 150mm sur les montants intermédiaires.

Afin d'être conforme à l'article 10.3.3.3 du DTU 31.4, étant en présence de bardage à joints ouverts, l'OSB3 est revêtu d'une membrane de protection à l'eau, nom commercial DELTA-FASSADE sous ATec 2.2/22-1837-V1, décrit au § 1.2.3.

L'étanchéité à l'eau est finalisée par ajout de bande adhésive armée, nom commercial DELTA-TAPE FAS, cité dans l'ATEc « DELTA-FASSADE » de DOERKEN, au droit des raccords de lès ainsi que sur la périphérie.

1.2.5 Etanchéité entre panneaux

Un jeu fonctionnel est prévu verticalement entre les montants des panneaux, le parement de finition est mis en œuvre afin d'obtenir un joint entre parements, conforme à la valeur préconisée par les fabricants sur leurs avis techniques respectifs sur support COB ou CLT.

Cet espace est obtenu grâce au réglage horizontal possible des panneaux sur le système de fixation.

Verticalement, un joint adhésif en mousse de polyuréthane imprégnée, de Classe 1 et répondant aux normes NF P 85-570 et NF-P 85-571, référence TP600 30/13-29 de chez ILLBRUCK, est posé sur la périphérie des panneaux.

La décompression de ce joint assure l'étanchéité entre ceux-ci. (fig 016)

Horizontalement, le jeu de 8mm entre panneaux est comblé par un joint adhésif en mousse de polyuréthane imprégnée, de Classe 1 et répondant aux normes NF P 85-570 et NF-P 85-571, référence TP600 15/7-14 de chez ILLBRUCK (fig 015).

Ils ont pour rôle d'empêcher les infiltrations d'air entre panneaux et donc, de limiter les déperditions thermiques.

Ces joints sont protégés des aléas climatiques par un recouvrement de la membrane de protection à l'eau (mise en œuvre décrite au §1.2.3 et fig 016).

1.2.6 Bande de protection contre les remontées capillaires

Conformément au DTU 31.2, les traverses basses des panneaux CHANEL positionnés à 200mm du sol sont protégées par une barrière d'étanchéité réalisée par soit :

-une feuille de bitume modifié SBS, d'épaisseur minimale 2mm, grésée deux faces, conforme à la norme NF EN 14967.

-une feuille plastique ou élastomère contre les remontées capillaires dans les murs conforme à la norme NF EN 14909 (type A), résistante aux agents alcalins.

1.2.7 Parements extérieurs

Les bardages rapportés utilisables sur les panneaux BARDFAST sont des bardages faisant l'objet d'un Avis Technique ou Appréciation Technique de Transition en vigueur visant la pose sur COB, ou conformes aux recommandations professionnelles RAGE bardages en acier protégé et en acier inoxydable.

La masse surfacique du parement extérieur maximale est de 30kg/m², ils sont à fixation traversante et la déformation limite aux charges verticales de la patte équerre dans leurs AT respectifs est de 3mm maxi.

Les dimensions maximales des éléments de parement sont celles indiquées dans le document de référence. L'ossature du bardage, ainsi que son entraxe sont indiquées dans son document de référence.

1.2.8 Platines de fixation

Les platines de fixations des systèmes BARDFAST sont réalisées en acier S235 d'épaisseur 8mm, spécialement conçues pour une mise en place rapide et sans outillage des panneaux, elles ont fait l'objet du dépôt d'une demande de brevet auprès de l'INPI.

Les platines sont protégées par primaire antirouille et peinture epoxy conformément à la norme NF P24-351.

Le système de fixation se décompose en 2 sous-ensembles, le premier, dispositif porteur, est situé en partie basse des panneaux et comporte une fixation murale ainsi qu'une autre solidaire d'un montant du panneau.

Ce sous-ensemble bas à un rôle de support panneau et de pivot lors de la mise en place.

Le second sous-ensemble est en partie haute, il a pour rôle de verrouiller les panneaux via un système de gâche (fig 021), un perçage Ø7 sur la fixation haute panneau permet la mise en place d'un boulon M6x60 de classe 6/8, qui finalise le verrouillage de la gâche.

Les platines ont été dimensionnées suivant les Eurocodes EN1990-1991-1993-1995 et 1998 (détails au §6, tableau 4), par note de calcul.

Les plans détaillés des fixations sont présentés dans les dossiers graphiques, fig 21 à 24.

1.3. ELEMENTS

1.3.1 Tableaux, appuis, linteaux

L'encadrement des fenêtres est réalisé après pose du panneau BARDFAST avec chevêtre.

Il est réalisé verticalement par des épingles et tableaux en aluminium 15/10 laqué, les appuis et linteaux seront également traités par des aluminiums 15/10 laqués. (fig 009 bis et 010)

Il peut également être réalisé par un retour de bardage. (fig 009 ter)

Si l'écart entre la baie et le profil de finition intégré au panneau CHANEL le permet, une épaisseur d'isolant ROCKBAIE de 40mm est intercalée entre la baie et les profils de finition. (fig 009)

1.3.2 Départ

Le profil de départ est constitué d'un acier galvanisé 15/10 chevillé avec des SPIT HIT M 6x30/5 contre la maçonnerie existante.

L'étanchéité est assurée par un joint en mousse de polyuréthane imprégnée, de Classe 1 et répondant aux normes NF P 85-570 et NF-P 85-571, référence TP600 10/3-7 de chez ILLBRUCK, positionné à l'arrière du profil, avant sa mise en place contre la maçonnerie.

Un second joint en mousse de polyuréthane imprégnée, de Classe 1 et répondant aux normes NF P 85-570 et NF-P 85-571, référence TP600 15/7-14 de chez ILLBRUCK, assurera l'étanchéité entre le profil de départ et le bas des panneaux. (fig 013)

1.3.3 Recoupement de la lame d'air

Un recoupement de la lame d'air par rejet d'eau est fait tous les niveaux via un larmier (fig 015).

Le déflecteur feu, positionné tous les 2 niveaux conformément à l'APL, est réalisé par une bavette en tôle d'acier galvanisée 15/10 fixée sur la traverse haute des panneaux à l'aide de vis VBA 3.5x30 mm disposée en quinquonce au pas de 150mm maximum.

Elle est débordante de 50mm minimum du nu extérieur des panneaux, avec un retour de 50mm et pli écrasé de 10mm coté parement. (fig 014)

1.3.4 Acrotère

Le traitement des acrotères est réalisé au cas par cas, suivant leur configuration.

- Cas 1 : la hauteur de l'acrotère ajoutée à la hauteur du dernier niveau n'excède pas 3m

Possibilité d'isoler l'acrotère par le panneau du dernier niveau.

Sur le système BARDFAST, une couvertine en aluminium laqué 15/10 fournie et posée par le lot étanchéité vient protéger le haut du dernier rang de panneaux. (fig 017)

- Cas 2 : la hauteur de l'acrotère au-dessus du panneau du dernier niveau est supérieure à 1.2m

L'acrotère sera isolé par la pose de panneaux CHANEL de hauteur adaptée.

La finition supérieure sera identique au cas 1. (fig 018)

- Cas 3 : la hauteur de l'acrotère est inférieure à 1.2m

L'isolation de l'acrotère se fera par une pose de bardage traditionnel sur support béton conformément à son Avis Technique ou DTU 45.4.

L'ensemble sera protégé par une couvertine fournie et posée par le lot étanchéité. (fig 019)

1.4. FABRICATION ET CONTROLE

1.4.1 Moyens de fabrication

La fabrication des panneaux est réalisée par la société CHANEL, dans son atelier situé 56 rue Colière à MIONS.

Actuellement, nous disposons de tables de montage de marque WOODTEC, elles nous offrent un plan de travail de 4.5x3m, extensible via des rallonges à 5x3.5m.

La manutention et le retournement des panneaux est fait à l'aide d'un pont roulant.

1.4.2 Contrôle avant fabrication

A réception des matériaux, il est réalisé un contrôle visuel sur l'aspect des bois livrés.

Un test d'hygrométrie sur un échantillon représentant 20% de la livraison, est réalisé à l'aide d'un hygromètre lors de la phase de débit.

La mise à dimensions des parements de finition étant sous-traité, un contrôle de dimensions et de quantités livrées est systématiquement réalisé.

L'humidité des éléments d'ossature en bois doit être inférieure ou égale à 18 % au moment de l'assemblage des éléments d'ossature, avec un écart entre deux éléments au maximum de 4 %. Le taux d'humidité des éléments doit être déterminé selon la méthode décrite par la norme NF EN 13183-2.

Les panneaux à base de bois, OSB3 12mm, sont porteurs de la certification CTB-OSB ou CTB-H, un contrôle du certificat a réception est effectué.

1.4.3 Etudes avant fabrication

Avant tout démarrage d'études, il est procédé à une reconnaissance sur site afin de valider la possibilité de grutage et d'approvisionnement des panneaux.

Cette visite sert aussi à valider la possibilité de poser des panneaux préfabriqués sur les façades concernées.

Il s'en suit systématiquement une étude structurelle de l'existant effectuée par un Bureau d'Etude externe, pour confirmer sa tenue aux surcharges apportées.

Afin de réaliser les plans d'implantation des panneaux, nous procédons à un scan 3D du bâtiment visé.



Capture d’écran sur scan d’un bâtiment démonstrateur

Ce scann est inséré dans notre logiciel de modélisation afin de reproduire l’existant.
Sur cette base, nous pouvons déterminer les dimensions des panneaux, positions et dimensions des chevêtres.



Capture d'écran sur bâtiment modélisé avec nuage de points et panneaux implantés

1.4.4 Chronologie de fabrication système BARDFAST

Toute fabrication ne sera démarrée qu'après réalisation d'un plan d'implantation des panneaux sur les façades visées, duquel sera extrait le plan de fabrication des panneaux.

Après réception et contrôle des éléments (voir 4.2), le déroulé de la fabrication est le suivant :

-Coupe à la longueur des lisses et montants 240x45 et 180x45, ainsi que des traverses 100x60.

-Mise en place sur une table de montage, munie d'un dispositif d'équerrage, des bois constituants l'ossature primaire du panneau et assemblage par clous CNA 3.8x110mm.

Tous les assemblages cloués font l'objet d'un contrôle visuel sur le bon affleurement des clous. Les clous seront conformes à la norme NF P 24-351.

-Installation des fixations hautes et basses sur les montants, assemblage par clous CNA 4x50 mm, mise en place des tiges filetées M10 et des anneaux de levage sur les fixations hautes, permettant le retournement et la manutention des panneaux.

-Contrôle de la hauteur, de la largeur de l'ossature et de l'équerrage par mesure des diagonales.

-Retournement du panneau sur la table de montage à l'aide du pont roulant, le panneau est manutentionné à l'aide des anneaux de levage.

-Pose de la laine de verre épaisseur 180mm entre les lisses verticales

-Pose et couturage de l'OSB3 par clous CNA 2.8x50 répartis tous les 75mm en périphérie et tous les 150mm sur les montants intermédiaires.

-Pour les panneaux du RDC, pose de la bande de protection contre les remontées capillaires ainsi que du profil alu laqué perforé (fig 013)

-Recouvrement par le pare pluie souple et bandes armées.

-Pose des tasseaux support de bardage et formant la lame d'air.

-Au droit des raccords de bardage, les tasseaux sont recouverts d'un EPDM débordant de 10mm minimum de part et d'autre des tasseaux.

-Pose des parements de finition, suivant calepinage défini au préalable.

-Relevage du panneau assemblé, mise en place de l'isolant arrière de 120mm, l'opérateur utilise une PIR pour les travaux situés à plus de 1.5m.

-Afin de les protéger, un film est apposé sur les panneaux finis.

Ils sont ensuite stockés dans une zone tampon, en attente de leur chargement et transport sur site, via des chaises de transport dédiées.

1.4.5 Contrôle en cours de fabrication

Un contrôle dimensionnel, hauteur, largeur et diagonale, sera systématiquement réalisé sur le cadre principal à l'issue de son assemblage.

Les tolérances acceptables sont +ou- 2mm dans toutes les directions.

Concernant les chevêtres, les tolérances suivantes seront respectées :

- tolérances dimensionnelles de la baie ± 5mm.
- tolérances de verticalité comprises entre ± 3mm.
- tolérances d'horizontalité comprises entre ± 3mm.
- rectitude des montants et traverses inférieure ou égale à 3mm sous règle de 2m.

Avant emballage, un contrôle visuel assurera que le parement est propre et en parfait état.

1.4.6 Précautions à prendre et recommandations

Afin de limiter l'effort de cisaillement sur les tiges filetées support des anneaux de manutention, un palonnier est systématiquement utilisé en phase de levage en atelier.

Les panneaux sont protégés par un film polyane en fin de production afin de protéger les parements.

Les chaises de transport sont équipées de polystyrène sur les parties en contact avec les panneaux, évitant ainsi chocs et rayures.

Lors du transport, les panneaux sont sanglés sur les chaises afin d'éviter tout mouvement.

1.5. MISE EN ŒUVRE

1.5.1 Préparation

La mise en œuvre est assurée par les compagnons de l'entreprise CHANEL, ou par un sous-traitant préalablement formé supervisé par CHANEL Rénovation.

Une attestation nominative sera délivrée à chaque compagnon ayant suivi la formation.

Les chevilles d'ancrage sont déterminées compte tenu des conditions d'exposition au vent et de leur valeur de résistance de calcul à l'arrachement dans le support considéré. Pour des supports en béton plein de granulats courants ou maçonneries, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera celle calculée selon l'ATE ou ETE selon les ETAG 001, 020 ou 029 (admis comme DEE).

Dans le cas de supports dont les caractéristiques sont inconnues, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera vérifiée par une reconnaissance préalable, conformément au document « Détermination sur chantier de la résistance à l'état limite ultime d'une fixation mécanique de bardage rapporté » (Cahier du CSTB 1661-V2).

Avant mise en fabrication et pose des panneaux, un relevé dimensionnel des façades visées est réalisé par relevé laser 3D, ou photogrammétrie à l'aide d'un drone.

De ce relevé, des plans d'implantation et de fabrication sont édités, ainsi que la vérification de la compatibilité du support (nature, aplomb, etc..).

Si des écarts conséquents de verticalité sont constatés, les fixations murales seront adaptées en longueur (fabrication spéciale) afin de compenser ces défauts.

Pour les défauts de verticalité inférieurs à 10mm, la compensation sera effectuée à l'aide de cales en acier galvanisé.

L'intégralité du process est réalisée par CHANEL.

Sur site, les panneaux sont déchargés et stockés verticalement au plus près de leur destination finale, suivant la configuration du chantier.

Le montage est réalisé à l'aide d'une grue mobile, les panneaux sont élingués par les anneaux de levage installés à la fabrication, guidés et mis en place par des compagnons installés dans des nacelles mobiles.

Les réglages finaux ainsi que la fixation est réalisé par ces mêmes compagnons.

Afin d'éviter tout désordre lié à l'évaporation d'eau des murs, un minimum de deux jours d'attente est obligatoire après une pluie, avant une pose des panneaux.

1.5.2 Chronologie de mise en œuvre

-Traçage et perçage du support pour mise en place des fixations murales suivant plan d'implantation fourni par le bureau d'étude CHANEL.

-Chevillage par cheville métallique adaptée au support.

-Pose des profils de départ avec intercalage d'un joint en mousse de polyuréthane imprégnée, de Classe 1 et répondant aux normes NF P 85-570 et NF-P 85-571, référence TP600 10/3-7 de chez ILLBRUCK, fixation par cheville à frapper type SPIT HIT M6x30 ou de caractéristiques mécaniques et géométrique identiques ou supérieures.

Les panneaux sont élingués via des anneaux de levage taraudés, ils sont positionnés sur une tige filetée M10 classe 8/8, vissée dans le taraudage des platines hautes.

Les efforts au levage transitent ainsi par les montants, limitant au maximum une éventuelle déformation de la traverse haute.

-Accrochage des panneaux, la lumière des fixations basses se loge sur l'axe des murales basses, le panneau est descendu jusqu'à arriver en butée en fond de lumière.

Il est ensuite poussé en partie supérieure afin que la gâche haute vienne se clipser sur l'axe de la fixation haute (fig 020), la gâche est ensuite verrouillée via un boulon M6x60 positionnée sur les fixations hautes panneau.

-Un contrôle visuel de la compression de la laine de verre contre la façade est réalisé par les compagnons lors de la pose du boulon. Les compagnons doivent s'assurer lors de ce contrôle, du bon positionnement et plaquage de l'isolant afin d'éviter toute lame d'air résiduel.

-Avant de poser le panneau suivant, les compagnons posent un joint en mousse de polyuréthane imprégnée, de Classe 1 et répondant aux normes NF P 85-570 et NF-P 85-571, référence TP600 30/13-29 de chez ILLBRUC contre les montants, et ils procèdent comme précédemment pour accrocher le panneau.

-Au changement de niveau, en fonction de celui-ci, il faut installer soit le larmier avec un joint en mousse de polyuréthane imprégnée, de Classe 1 et répondant aux normes NF P 85-570 et NF-P 85-571, référence TP600 15/7-14 de chez ILLBRUCK, horizontalement sur les lisses hautes, soit les profils de recoupement de lame d'air + un joint mousse, avant de poser le rang de panneaux suivant. (fig 014-015-038-039)

-Le procédé est le même pour les autres façades.

-Le traitement des angles sortants est réalisé sur site :

-Afin de garantir la dimension du joint vertical des parements dans l'angle sortant, ceux-ci ne sont pas posés sur les panneaux en atelier, mais livrés à recouper (fig 11).

-Une fois les panneaux installés, ces parements sont ajustés sur site afin de garantir un joint uniforme sur la hauteur.



Installation d’un panneau au R+3 sur prototype BARDFAST

2.ES'OPE

2.1 GENERALITES

2.1.1 Description

Le panneau préfabriqué de CHANEL « ES'OPE », est destiné à l'isolation thermique par l'extérieur des façades existantes, il n'est pas destiné aux constructions neuves.

Le but de ces panneaux est de réaliser une Isolation Thermique par l'Extérieur sans avoir recours à un échafaudage, réduisant ainsi les temps et coûts de mise en œuvre. Le système ES'OPE intègre les menuiseries dans les panneaux afin de créer une nouvelle enveloppe étanche à l'air.

L'installation se fait à l'aide d'une grue et de nacelles.

La dimension maximale d'un panneau préfabriqué est de 3m en hauteur et de 4.8m en largeur.

Les éléments de toiture ne sont pas visés dans le cadre de cette Appréciation Technique d'expérimentation.

2.1.2 Principe

Le panneau préfabriqué CHANEL s'apparentant à une façade ossature bois, celui-ci est conçu conformément au DTU 31.4. Dans tous les cas le panneau est rapporté sur un mur en béton existant.

Composition :

- ossature en bois massif épaisseur 45mm. (cf § 2.2)
- plaque de VAPOURBLOCK 12mm de chez UNILIN, panneau à base de bois selon EN 13986, en face intérieure assurant l'étanchéité à l'air ainsi que la fonction de panneau de stabilité. (cf § 2.5)
- isolant en laine de verre ISOFACADE fabriqué par ISOVER, disposé en deux lits, le premier, face intérieure, d'une épaisseur de 180mm, le deuxième, face extérieure, d'une épaisseur de 60mm. (cf §2.3)
- membrane de protection à l'eau DELTA FASSADE, fabricant DOERKEN. ATec 2.2/22-1837-V1. (cf §2.4)
- bardage extérieur ventilé (sous avis technique ou DTA) avec les tasseaux d'une épaisseur de 27mm minimum.
- menuiseries intégrées aux panneaux

2.1.3 Caractère non traditionnel justifiant de l'Appréciation Technique d'expérimentation (ATex)

Le mode de fixation novateur, ainsi que l'absence d'écran thermique

2.1.4 Domaine d'application

Ouvrages visés

Les panneaux préfabriqués ES'OPE sont destinés à l'isolation thermique par l'extérieur des murs en béton banché et en maçonnerie (conformes aux DTU 20.1 et 23.1) de bâtiments existants dont l'hygrométrie est faible ou moyenne (selon annexe B du DTU 31.4 P1-1), situés en France métropolitaine :

- bâtiments à usage d'habitation de 1ère, 2ème et 3ème famille de type A et B
- immeubles de bureaux de hauteur inférieure à 28m
- ERP

Exposition extérieure

L'exposition au vent des panneaux ES'OPE correspond à des pressions et dépressions sous vent ELS inférieures ou égales à 1445 Pa à l'Eurocode.

Les panneaux ES'OPE sont dimensionnés aux Eurocodes et annexes nationales définis au §2.2.1.

Le procédé admet les types de revêtements extérieurs définis au paragraphe 2.1 du Dossier Technique.

La hauteur des ouvrages visés est limitée par le référentiel d'évaluation sur support COB et/ou CLT du revêtement extérieur mis en œuvre définis au paragraphe 2.1 du Dossier Technique dans la limite d'exposition au vent des panneaux ES'OPE.

Compte tenu de la hauteur et des diverses situations géographiques des bâtiments visés, le panneau ES'OPE est conçu afin d'assurer les étanchéités à l'air et à l'eau de l'ouvrage avec un niveau d'exigence de résistance à la pluie Ee1, suivant le Tableau 2 du chapitre 9 du DTU 31.4 P1-1.

Exposition en zone sismique

Les panneaux ES'OPE peuvent être mis en œuvre sur des parois béton planes verticales, en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

Tableau 5 - Pose des panneaux ES'OPE en zone sismique

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	~~X~~	~~X~~	~~X~~	~~X~~
2	~~X~~	~~X~~	X	X
3	~~X~~	X❶	X	X
4	~~X~~	X❶		

~~X~~	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton selon les dispositions du Dossier Technique.
❶	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions tels que définis au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021.
	Pose non autorisée

Le bardage rapporté mis en œuvre tel que décrit au § 2.1, doit viser la pose en zone sismique, sa masse surfacique doit être limitée à 30kg/m². Le domaine d'emploi sismique du procédé est limité par le domaine d'emploi sismique du bardage rapporté choisi.

Les chevilles d'ancrage sont déterminées compte tenu des conditions d'exposition au vent et de leur valeur de résistance de calcul à l'arrachement dans le support considéré. Dans le cas de supports en béton plein de granulats courants ou maçonneries, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera celle calculée selon l'ATE ou ETE selon les ETAG 001, 020 ou 029 (admis comme DEE).

Performance aux chocs
La performance de résistance aux chocs extérieurs est fonction du système de bardage ventilé mis en œuvre. Elle est la même que celle donnée dans les Avis Technique.

2.2 MATERIAUX

2.2.1 Ossature bois des panneaux ES'OPE

Bois d'ossature conforme au DTU 31.4 P1-2, de classe d'emploi 2, selon NF EN 335, vis-à-vis du risque biologique liés aux champignons lignivores, insectes à larves xylophages et des termites, classe de résistance mécanique C18 minimum, selon NF EN338, épaisseur 45mm, profondeur 240mm pour la périphérie et les montants verticaux de chevêtre, 180mm de profondeur pour les montants intermédiaires ainsi que les montants renforts de chevêtre.

Mise en place de traverses de section 60x100m, complétant la rigidité de l'ossature et permettant la reprise des tasseaux support de bardage sur le système ES'OPE.

Tableau 6 - caractéristiques de l'ossature bois

Matériau	λ (W/m.K)	Classement mécanique	Classe d'emploi	Humidité
Résineux bois massif	0.13	C18 mini	C2 mini	18% maxi

2.2.2 Isolant

L'isolant est de la laine de verre ISOVER, nom commercial ISOFACADE, certifié ACERMI.

Sa conductivité thermique est de 0.032 W/m.K pour les épaisseurs de 180 mm, 60 mm et de 0.035 W/m.K pour l'épaisseur de 120 mm, sa réaction au feu Euroclasse est A1.

Un 1er lit d'isolant épaisseur 180mm coté intérieur est positionné entre les montants.

Un 2eme lit, épaisseur 60mm est disposé horizontalement entre les traverses 100x60 mm.

L'épaisseur de 120mm est positionnée en périphérie arrière des panneaux

Tableau 7 - caractéristiques des isolants

Matériau	Epaisseur (mm)	λ (W/m.K)	AT/DTU	Réaction au feu	ACERMI
LAINE DE VERRE ISOFACADE	180	0.032	2/15-1705	A1	08/018/544
LAINE DE VERRE ISOFACADE	60	0.032	2/15-1705	A1	08/018/544
LAINE DE VERRE ISOFACADE	120	0.035	2/15-1705	A1	08/018/544

2.2.3 Membrane de protection à l'eau

La membrane de protection à l'eau sur la face extérieure a fait l'objet d'un essai 5000 hUV, son nom commercial est DELTA-FASSADE de la société DOERKEN sous ATec 2.2/22-1837-V1.

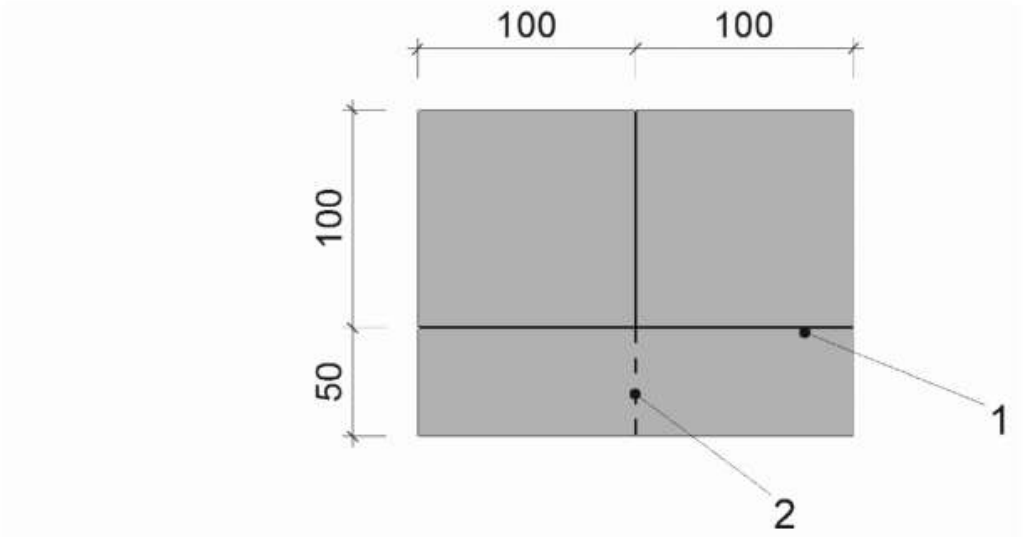
Il est agrafé sur sa périphérie ainsi que sur les traverses 100x60mm. L'étanchéité est finalisée par ajout de bande adhésive armée, nom commercial DELTA-TAPE FAS, au droit des raccords de lès ainsi que sur la périphérie.

La finalisation de la fixation de la membrane de protection à l'eau est assurée par la pose des tasseaux support de bardage.

En angles du chevêtre ossature bois, la continuité de la membrane de protection à l'eau est assurée par une pièce de membrane de protection à l'eau, conformément aux dispositions de l'article 17.1.3 du DTU 31.4.

A la jonction verticale des panneaux, une bande de membrane pare pluie non tendue est mise en place. (fig 042)

Elle est positionnée en atelier sur le panneau P-1 et rabattue lors de sa pose, ceci implique un ordre de pose des panneaux défini en étude.



Légende

1 Pliage 2 Découpage

Format minimal des morceaux de membrane de protection à l'eau rapportés à chaque angle

Croquis extrait du DTU 31.4
« FACADES A OSSATURE BOIS »

2.2.4 Plaques VAPOURBLOCK

Côté intérieur, une plaque de DURELIS VAPOURBLOCK, panneau de particules de bois P5 hydrofuge, structurel et fini avec une couche étanche à l'air et frein-vapeur, conforme au DTU 31.4 P1-2 §3.2 et à la norme EN 13986, d'épaisseur 12mm est couturé sur les montants de 240 et 180mm ainsi que sur les traverses, par des pointes CNA 2.8x50mm, d'entraxe 75mm en périphérie et 150mm sur les montants intermédiaires.

Tableau 9 - Déclaration de performances de la plaque VAPOURBLOCK

UNILIN

DECLARATION DES PERFORMANCES	
Reference :	DOPDurelisVapourBlockv5
Nom commercial :	Durelis VapourBlock
Type de produit :	Panneau Particule laqué
Reference normative :	Panneau à base de bois - EN 13986 Annexe A Tableau A.4
Classe CE :	P5
Domaine d'application :	Usage interne en tant structurel en milieu humide
Classe AVCP :	2+
N° Certificat :	1161-CPR-0146
Fabriqué à:	Breestraat 4,B-8710 Wielsbeke
	Ingelmunstersteenweg 299,B-8780 Oostrozebeke
	Rue de la Forêt 2, B-6690 Vielsalm

Caractéristique de performance	Unité	Référence	Gamme d'épaisseur (mm)
			>10-13
Résistance en flexion	N/mm²	EN 312-tableau 7	18
Module d'élasticité	N/mm²	EN 312-tableau 7	2550
Cohésion interne	N/mm²	EN 312-tableau 7	0.45
Gonflement, 24h	%	EN 312-tableau 7	11
Résistance à l'humidité OPTION 1 : Traction	N/mm²	EN 312-tableau 8	0.25
Résistance à l'humidité OPTION 1 : Gonflement	%	EN 312-tableau 8	12
Classe de formaldéhyde	Classe	EN 13986-tableau 81	E1
Teneur en formaldéhyde	mg/100g	EN 13986-tableau 81	≤ 8
Réaction au feu	Classe	EN 13986-5.8	D-s2,d0
Perméabilité à la vapeur d'eau μ	humide	EN 13986 - tableau 9	192
	sec		510
Isolation aux bruits aériens	dB	EN 13986-5.10	NPD
Absorption acoustique α		EN 13986 - tableau 10	0,10/0,25
Conductivité thermique λ	W/m.K	EN 13986 - tableau 11	0.14
Résistance - tension mécanique $f_{t,0}$	N/mm²	EN 12369-1	9.4
Résistance - compression $f_{c,0}$	N/mm²	EN 12369-1	12.7
Résistance - flexion $f_{m,0}$	N/mm²	EN 12369-1	15.0
Résistance - cisaillement du voile $f_{v,0}$	N/mm²	EN 12369-1	7.0
Résistance - cisaillement roulant $f_{r,0}$	N/mm²	EN 12369-1	1.9
Rigidité - tension mécanique E_t	N/mm²	EN 12369-1	2000
Rigidité - compression E_c	N/mm²	EN 12369-1	2000
Rigidité - flexion E_m	N/mm²	EN 12369-1	3500
Rigidité - cisaillement G_v	N/mm²	EN 12369-1	960
Résistance au choc	Classe	EN 12871	NPD
Linear expansion δl_{23-80}	mm/m	EN 318	< 3
Durabilité mécanique (kmod; kdef)			EN 1995-1-1
Durabilité biologique	Classe de service	EN 335	1 & 2
Teneur en PCP	ppm	EN 13986-5.18	< 5
Perméabilité à l'air à 50 Pa	m³/m².h.Pa	EN 12114	< 0,001

Date de version :
18/09/2020

Afin de permettre la libre dilatation des plaques, un jeu de 4mm est ménagé entre chacune d'elles.

Ce jeu, ainsi que la périphérie des panneaux, est recouvert par une bande adhésive VARIO MULTITAPE (DTA 20/14-318_V1) de marque ISOVER afin d'assurer la continuité de l'étanchéité. (fig 031 et 032)

2.2.5 Etanchéité entre panneaux

Un jeu fonctionnel est prévu verticalement entre les montants des panneaux, le parement de finition est mis en œuvre afin d'obtenir un joint entre parements, conforme à la valeur préconisée par les fabricants sur leurs avis techniques respectifs sur support COB ou CLT.

Cet espace est obtenu grâce au réglage horizontal possible des panneaux sur le système de fixation.

Afin d'assurer la continuité d'étanchéité à l'air et à l'eau, un joint adhésif en mousse de polyuréthane imprégnée, de Classe 1 et répondant aux normes NF P 85-570 et NF-P 85-571, référence TP600 30/13-29 de chez ILLBRUCK, est posé sur la périphérie des panneaux CHANEL.

La décompression de ce joint assure l'étanchéité entre ceux-ci. (fig 041 et 042)

Horizontalement, le jeu de 8mm entre panneaux CHANEL est comblé par un joint adhésif en mousse de polyuréthane imprégnée, de Classe 1 et répondant aux normes NF P 85-570 et NF-P 85-571, référence TP600 15/7-14 de chez ILLBRUCK (fig 039)

Ces joints sont protégés des aléas climatiques par un recouvrement de la membrane de protection à l'eau (mise en œuvre décrite au §2.2.3 et fig 042).

2.2.6 Bande de protection contre les remontées capillaires

Conformément au DTU 31.2, les traverses basses des panneaux CHANEL positionnés à 200mm du sol sont protégées par une barrière d'étanchéité réalisée par soit :

-une feuille de bitume modifié SBS, d'épaisseur minimale 2mm, grésée deux faces, conforme à la norme NF EN 14967.

-une feuille plastique ou élastomère contre les remontées capillaires dans les murs conforme à la norme NF EN 14909 (type A), résistante aux agents alcalins.

2.2.7 Isolants minérales en périphérie arrière

Afin de limiter les ponts phoniques entre deux menuiseries, les sons pouvant circuler entre la façade et l'arrière des panneaux, il est ajouté une bande de laine de verre de 120mm d'épaisseur, de type ISOFACADE 35P, sur la périphérie des panneaux et chevêtres. (fig 053)

Afin d'assurer le recoupement au feu de ce vide technique, une bande continue de laine de roche de 120mm, et de densité minimale de 70Kgs/m^3 est disposée tous les niveaux.

Elle est posée après le panneau et positionnée sur une tôle d'acier galvanisé 15/10 de 60x80mm chevillé contre la maçonnerie. (fig 038)

Tableau 7 : caractéristiques de l'isolant à laine minérale

Matériau	Epaisseur (mm)	λ (W/m.K)	AT/DTU	Réaction au feu	ACERMI
LAINE DE VERRE ISOFACADE	120	0.035	2/15-1705	A1	08/018/544

2.2.8 Menuiseries

Le système ES'OPE recréant une enveloppe étanche à l'air autour de l'existant, il est prévu d'incorporer de nouvelles menuiseries dans les chevêtres dédiés.
En cas d'une menuiserie de dimension supérieure au dimensionnement de référence, les flèches et efforts feront l'objet d'un nouveau dimensionnement.
Les menuiseries n'assurent pas la sécurité aux chutes des personnes.

Les menuiseries extérieures intégrées dans le système ES'OPE doivent être conformes aux NF DTU les concernant. Les menuiseries bois, acier, PVC, aluminium ou mixtes sont autorisées et sont conformes à leur norme produit et font l'objet d'une certification Acotherm ou NF Fenêtre ou d'un Document Technique d'Application en cours de validité.

Elles seront posées en tunnel, suivant les Recommandations Professionnelles RAGE « Réalisation des encadrements de baies et intégration des menuiseries extérieures dans les parois à ossature bois », §3.3, fig 20 et 21.

La bavette de la menuiserie est fournie et posée par nos soins. Elle recouvre totalement l'appui avec une pente minimale de 3 % et est étanchée en extrémité (bavette à oreille).

Une reprise des ébrasements est réalisée une fois les anciennes menuiseries déposées.

2.2.9 Parements extérieurs

Les bardages rapportés utilisables sur les panneaux ES'OPE sont des bardages faisant l'objet d'un Avis Technique, ou Appréciation Technique de Transition en vigueur visant la pose sur COB, ou conformes aux recommandations professionnelles RAGE bardages en acier protégé et en acier inoxydable.

La masse surfacique du parement extérieur maximale est de 30kg/m², ils sont à fixation traversante et la déformation limite aux charges verticales de la patte équerre dans leurs AT respectifs est de 3mm maxi.

Les dimensions maximales des éléments de parement sont celles indiquées dans le document de référence. L'ossature du bardage, ainsi que son entraxe sont indiquées dans son document de référence.

2.2.10 Platines de fixation

Les platines de fixations des systèmes BARDFAST et ES'OPE sont réalisées en acier S235 d'épaisseur 8mm, spécialement conçues pour une mise en place rapide et sans outillage des panneaux, elles ont fait l'objet du dépôt d'une demande de brevet auprès de l'INPI.

Les platines sont protégées par primaire antirouille et peinture epoxy conformément à la norme NF P24-351.

Le système de fixation se décompose en 2 sous-ensembles, le premier, dispositif porteur, est situé en partie basse des panneaux et comporte une fixation murale ainsi qu'une autre solidaire d'un montant du panneau.

Ce sous-ensemble bas à un rôle de support panneau et de pivot lors de la mise en place.

Le second sous-ensemble est en partie haute, il a pour rôle de verrouiller les panneaux via un système de gâche (fig 047), un perçage Ø7 sur la fixation haute panneau permet la mise en place d'un boulon M6x60 de classe 6/8, qui finalise le verrouillage de la gâche.

Les platines ont été dimensionnées suivant les Eurocodes EN1990-1991-1993-1995 et 1998 (détails au §6, tableau 4), par note de calcul.

Les plans détaillés des fixations sont présentés dans le dossier graphique, fig 45 à 48.

2.3. ELEMENTS

2.3.1 Tableaux, appuis, linteaux

Les menuiseries étant intégrées aux panneaux, les habillages sont réalisés en atelier, soit par profils aluminium laqués, soit par retour de bardage en tableau. (fig 033 et 034)

2.3.2 Départ

Le profil de départ est constitué d'un acier galvanisé 15/10 chevillé avec des SPIT HIT M 6x30/5 contre la maçonnerie existante.

L'étanchéité est assurée par un joint en mousse de polyuréthane imprégnée, de Classe 1 et répondant aux normes NF P 85-570 et NF-P 85-571, référence TP600 10/3-7 de chez ILLBRUCK, positionné à l'arrière du profil, avant sa mise en place contre la maçonnerie.

Un second joint en mousse de polyuréthane imprégnée, de Classe 1 et répondant aux normes NF P 85-570 et NF-P 85-571, référence TP600 15/7-14 de chez ILLBRUCK, assurera l'étanchéité entre le profil de départ et le bas des panneaux. (fig 037)

2.3.3 Recoupement de la lame d'air

Un recoupement de la lame d'air par rejet d'eau est fait tous les niveaux via un larmier (fig 041).

Le déflecteur feu, positionné tous les 2 niveaux conformément à l'APL, est réalisé par une bavette en tôle d'acier galvanisée 15/10 fixée sur la traverse haute des panneaux à l'aide de vis VBA 3.5x30 mm disposée en quinquonce au pas de 150mm maximum.

Elle est débordante de 50mm minimum du nu extérieur des panneaux, avec un retour de 50mm et pli écrasé de 10mm coté parement. (fig 040)

Afin de compléter le dispositif en partie arrière, une cornière en tôle d'acier galvanisée 15/10 de 60x80 mm est fixée contre la maçonnerie.

Elle sert de support à un remplissage en laine de roche de densité minimale 70 Kgs/m^3 réalisé sur site, après la pose des panneaux.

2.3.4 Acrotère

Le traitement des acrotères est réalisé au cas par cas, suivant leur configuration.

- Cas 1 : la hauteur de l'acrotère ajoutée à la hauteur du dernier niveau n'excède pas 3m

Possibilité d'isoler l'acrotère par le panneau du dernier niveau.

Sur le système ES'OPE, une membrane de marque ISOVER, nom commercial STOPVAP, est posée sur la traverse haute et contre la maçonnerie afin de préserver l'étanchéité à l'air du système, cette membrane sera recouverte d'un isolant, une couvertine en aluminium laqué 15/10, fournie et posée par le lot étanchéité vient protéger le système. (fig 041)

- Cas 2 : la hauteur de l'acrotère au-dessus du panneau du dernier niveau est supérieure à 1.2m

L'acrotère sera isolé par la pose de panneaux CHANEL de hauteur adaptée.

La finition supérieure sera identique au cas 1. (fig 042)

- Cas 3 : la hauteur de l'acrotère est inférieure à 1.2m

L'isolation de l'acrotère se fera par une pose de bardage conformément à son Avis Technique ou DTU 45.4.

L'ensemble sera protégé par une couvertine fournie et posée par le lot étanchéité. (fig 043)

2.4. FABRICATION ET CONTROLE

2.4.1 Moyens de fabrication

La fabrication des panneaux est réalisée par la société CHANEL.

Actuellement, nous disposons de tables de montage de marque WOODTEC, elles nous offrent un plan de travail de 4.5x3m, extensible via des rallonges à 5x3.5m.

La manutention et le retournement des panneaux est fait à l'aide d'un pont roulant.

2.4.2 Contrôle avant fabrication

A réception des matériaux, il est réalisé un contrôle visuel sur l'aspect des bois livrés.

Un test d'hygrométrie sur un échantillon représentant 20% de la livraison, est réalisé à l'aide d'un hygromètre lors de la phase de débit.

L'humidité des éléments d'ossature en bois doit être inférieure ou égale à 18 % au moment de l'assemblage des éléments d'ossature, avec un écart entre deux éléments au maximum de 4 %. Le taux d'humidité des éléments doit être déterminé selon la méthode décrite par la norme NF EN 13183-2.

La mise à dimensions des parements de finition étant sous-traité, un contrôle de dimensions et de quantités livrées est systématiquement réalisé.

Un contrôle des performances des panneaux à base de bois, DURELIS VAPOURBLOCK, est effectué à réception. Les performances des panneaux constituant le lot doivent être conformes au présent dossier technique ou aux dispositions décrites dans l'annexe B du DTU 31.4 P1-2.

2.4.3 Etudes avant fabrication

Avant tout démarrage d'études, il est procédé à une reconnaissance sur site afin de valider la possibilité de grutage et d'approvisionnement des panneaux.

Cette visite sert aussi à valider la possibilité de poser des panneaux préfabriqués sur les façades concernées.

Il s'en suit systématiquement une étude structurelle de l'existant effectuée par un Bureau d'Etude externe, pour confirmer sa tenue aux surcharges apportées.

Afin de réaliser les plans d'implantation des panneaux, nous procédons à un scan 3D du bâtiment visé.



Capture d'écran sur scan d'un bâtiment démonstrateur

Ce scan est inséré dans notre logiciel de modélisation afin de reproduire l'existant.

Sur cette base, nous pouvons déterminer les dimensions des panneaux, positions et dimensions des chevêtres.



Capture d'écran sur bâtiment modélisé avec nuage de points et panneaux implantés

2.4.5 Chronologie de fabrication système ES'OPE

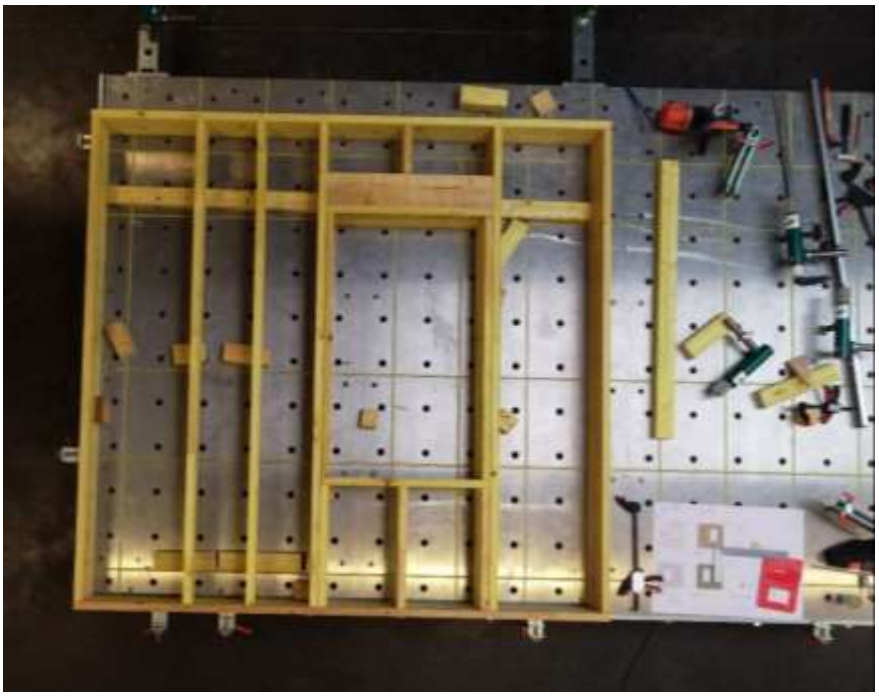
Toute fabrication ne sera démarrée qu'après réalisation d'un plan d'implantation des panneaux sur les façades visées, duquel sera extrait le plan de fabrication des panneaux.

Après réception et contrôle des éléments (voir 4.2), le déroulé de la fabrication est le suivant :

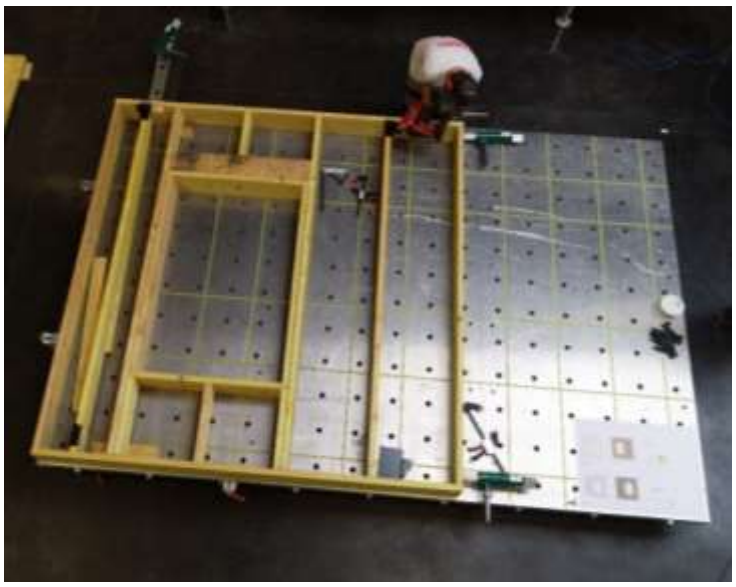
-Coupe à la longueur des lisses et montants 240x45 mm et 180x45 mm, ainsi que des traverses 100x60 mm.

-Mise en place sur une table de montage, munie d'un dispositif d'équerrage, des bois constituants l'ossature primaire du panneau et assemblage par clous CNA 3.8x110 mm.

Tous les assemblages cloués font l'objet d'un contrôle visuel sur le bon affleurement des clous.



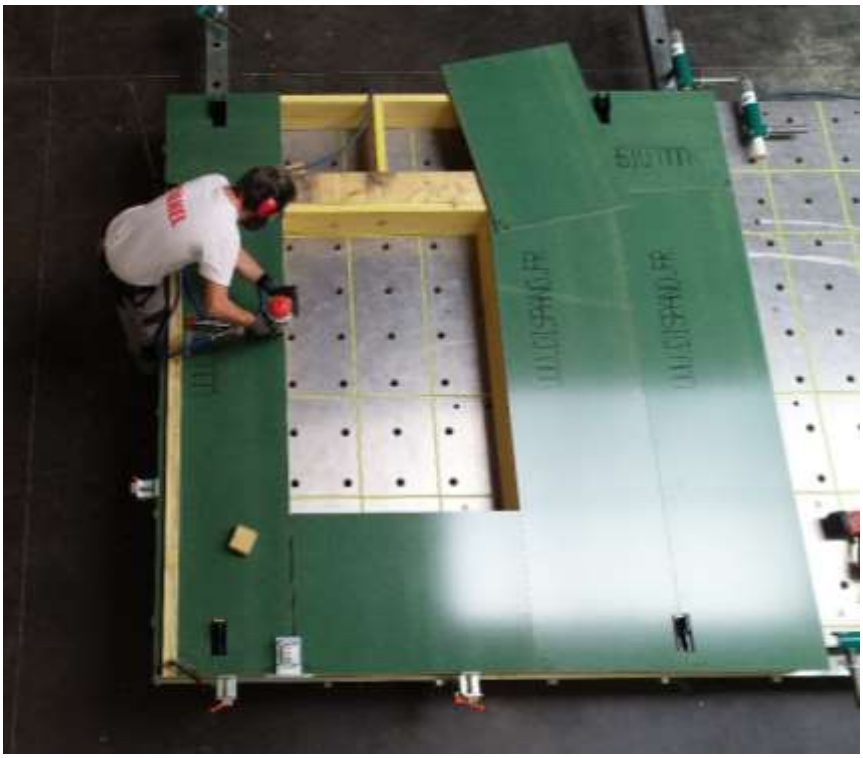
-Installation des fixations hautes et basses sur les montants, assemblage par clous CNA 4x50, mise en place des tiges filetées M10 et des anneaux de levage sur les fixations hautes, permettant le retournement et la manutention des panneaux.



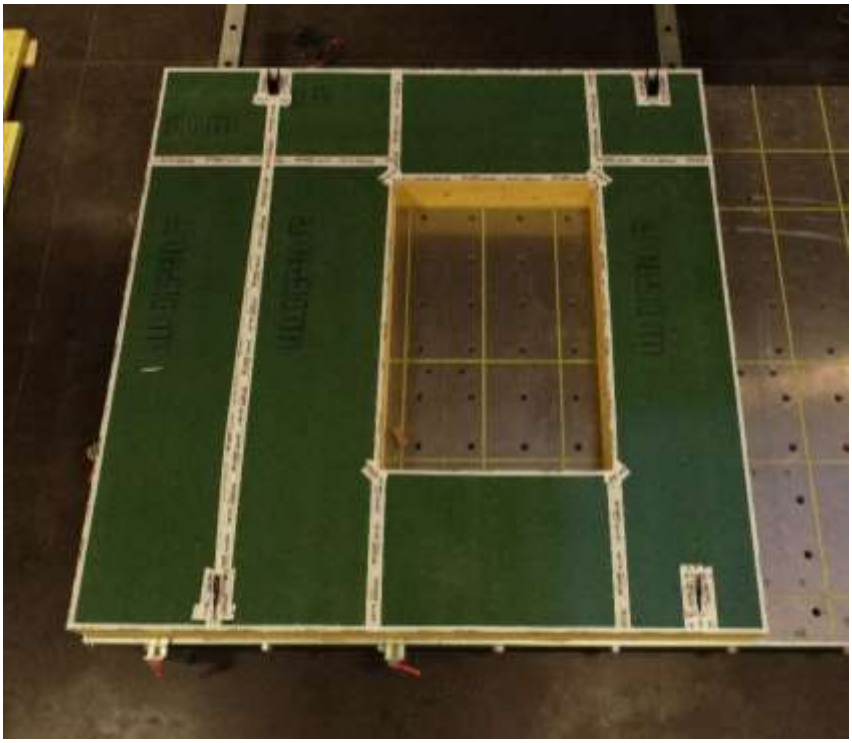
-Contrôle de la hauteur, de la largeur de l'ossature et de l'équerrage par mesure des diagonales.

-Mise à dimensions des plaques de VAPOURBLOCK 13mm formant fond de panneau, découpe de la réservation pour passage des dispositifs de fixation.

-Fixation des plaques de VAPOURBLOCK sur la structure précédente par pointes CNA 2.8x50 mm au pas de 75mm en périphérie et de 150mm sur montants intermédiaires.

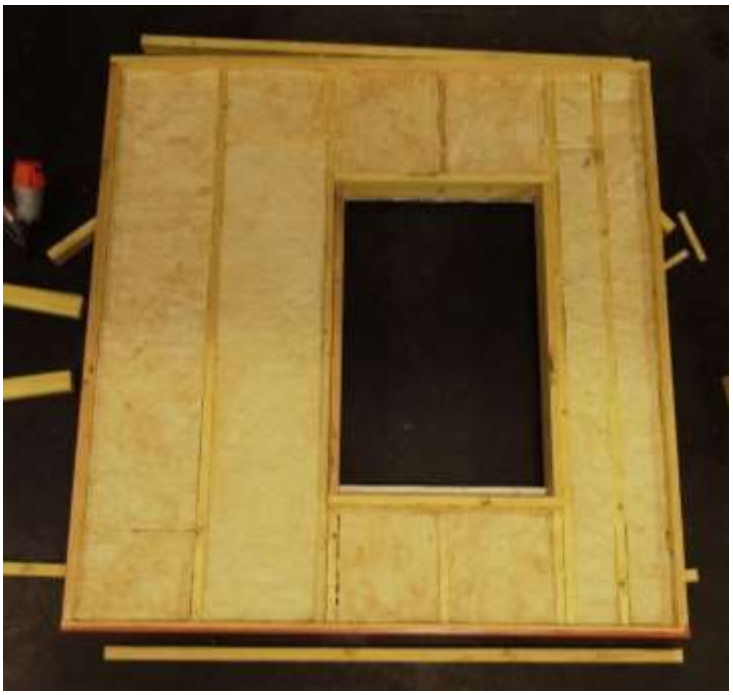


-Finition de l'étanchéité par la mise en place de scotch VARIOTAPE à la jonction des plaques, ainsi que sur la périphérie en recouvrement des montants. (fig 033 et 034)



-Retournement du panneau sur la table de montage.

-Pose du premier lit d'isolant de 180mm entre les montants de 180mm.

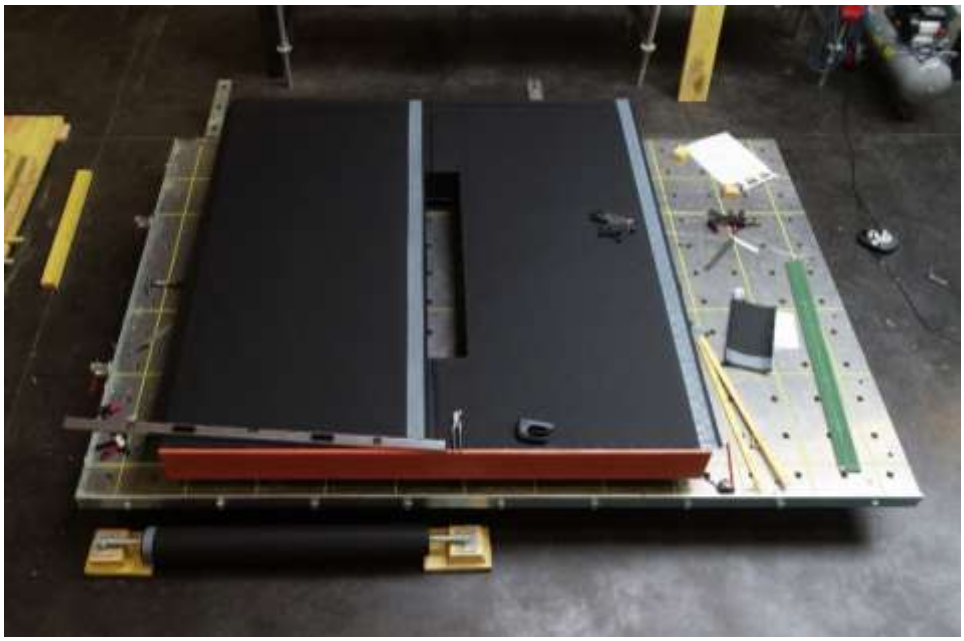


-Fixation des traverses 100x60 mm par pointes CNA 3.8x110 mm.

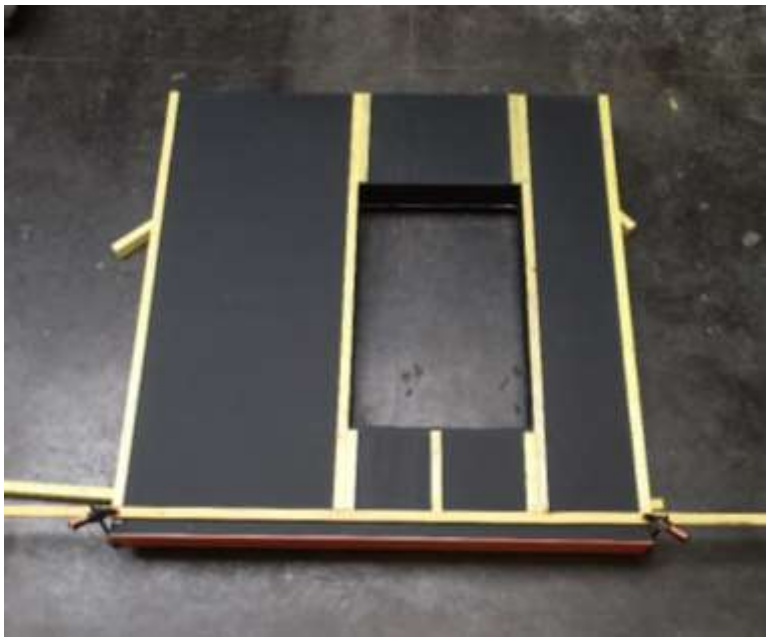
-Pose de la deuxième couche de laine de verre épaisseur 60mm entre les traverses.

-Pour les panneaux du RDC, pose de la bande de protection contre les remontées capillaires.

-Fermeture avant des panneaux avec la membrane de protection à l'eau souple DELTA-FASSADE, mise en place des pièces de la membrane de protection à l'eau rapportées dans les angles des chevêtres, finition de l'étanchéité avec la bande armée DELTA TAPE-FAS.



- Pose des tasseaux support de bardage et formant la lame d'air.



-Au droit des raccords de bardage, les tasseaux sont recouverts d'un EPDM débordant de 10mm minimum de part et d'autre des tasseaux.

-Pose des parements de finition, suivant calepinage défini au préalable.

-Relevage du panneau assemblé, installation et fixation de la laine de verre périphérique arrière d'épaisseur 120mm et de largeur 200mm, à l'aide de clous à tige torsadée Ø4mmx130 avec tête plastique type AGRIPLAST/TR de chez ETANCO ou d'autres fixations de caractéristiques mécaniques et géométriques identiques ou supérieures.

Ils ne devront pas dépasser de plus de 90mm de la face arrière du VAPOURBLOCK pour cause de risques de contact avec la maçonnerie avant verrouillage du panneau.

-Afin de les protéger, un film est apposé sur les panneaux finis.

Ils sont ensuite stockés dans une zone tampon, en attente de leur chargement et transport sur site.

2.4.6 Intégration des menuiseries

Les menuiseries sont intégrées dans les panneaux via un chevêtre dédié.

Celui-ci est positionné et dimensionné dans les panneaux grâce au relevé par scan 3D.

Elles sont impérativement posées en tunnel, conformément aux Recommandations Professionnelles « Réalisation des encadrements de baies et intégration des menuiseries extérieures dans les parois à ossature bois ».

Les habillages de baie sont posés en atelier, ils pourront être réalisés par des profils aluminium laqués et pliés, ou bien alors par retour de bardage ou choix de l'architecte du projet.

2.4.7 Contrôle en cours de fabrication

Un contrôle dimensionnel, hauteur, largeur et diagonale, sera systématiquement réalisé sur le cadre principal à l'issue de son assemblage.

Les tolérances acceptables sont +ou- 2mm dans toutes les directions.

Concernant les chevêtres, les tolérances suivantes seront respectées :

- tolérances dimensionnelles de la baie ± 5mm.
- tolérances de verticalité comprises entre ± 3mm.
- tolérances d'horizontalité comprises entre ± 3mm.
- rectitude des montants et traverses inférieure ou égale à 3mm sous règle de 2m.

Avant emballage, un contrôle visuel assurera que le parement est propre et en parfait état.

2.4.8 Précautions à prendre et recommandations

Afin de limiter l'effort de cisaillement sur les tiges filetées support des anneaux de manutention, un palonnier est systématiquement utilisé en phase de levage en atelier.

Les panneaux sont protégés par un film polyane en fin de production afin de protéger les parements.

Les chaises de transport sont équipées de polystyrène sur les parties en contact avec les panneaux, évitant ainsi chocs et rayures.

Lors du transport, les panneaux sont sanglés sur les chaises afin d'éviter tout mouvement.

2.5.MISE EN ŒUVRE

2.5.1 Préparation

La mise en œuvre est assurée par les compagnons de l'entreprise CHANEL, ou par un sous-traitant préalablement formé supervisé par CHANEL Rénovation.

Une attestation nominative sera délivrée à chaque compagnon ayant suivi la formation.

Les chevilles d'ancrage sont déterminées compte tenu des conditions d'exposition au vent et de leur valeur de résistance de calcul à l'arrachement dans le support considéré. Pour des supports en béton plein de granulats courants ou maçonneries, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera celle calculée selon l'ATE ou ETE selon les ETAG 001, 020 ou 029 (admis comme DEE).

Dans le cas de supports dont les caractéristiques sont inconnues, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera vérifiée par une reconnaissance préalable, conformément au document « Détermination sur chantier de la résistance à l'état limite ultime d'une fixation mécanique de bardage rapporté » (Cahier du CSTB 1661-V2)

Avant mise en fabrication et pose des panneaux, un relevé dimensionnel des façades visées est réalisé par relevé laser 3D, ou photogrammétrie à l'aide d'un drone.

De ce relevé, des plans d'implantation et de fabrication sont édités, ainsi que la vérification de la compatibilité du support (nature, aplomb, etc..).

Si des écarts conséquents de verticalité sont constatés, les fixations murales seront adaptées en longueur (fabrication spéciale) afin de compenser ces défauts.

Pour les défauts de verticalité inférieurs à 10mm, la compensation sera effectuée à l'aide de cales en acier galvanisé.

L'intégralité du process est réalisée par CHANEL.

Sur site, les panneaux sont déchargés et stockés verticalement au plus près de leur destination finale, suivant la configuration du chantier.

Le montage est réalisé à l'aide d'une grue mobile, les panneaux sont élingués par les anneaux de levage installés à la fabrication, guidés et mis en place par des compagnons installés dans des nacelles mobiles.

Les réglages finaux ainsi que la fixation sont réalisés par ces mêmes compagnons.

Afin d'éviter tout désordre lié à l'évaporation d'eau des murs, un minimum de deux jours d'attente est obligatoire après une pluie, avant une pose des panneaux.

2.5.2 Chronologie de mise en œuvre

-Traçage et perçage du support pour mise en place des fixations murales suivant plan d'implantation fourni par le bureau d'étude CHANEL.

-Chevillage par cheville métallique adaptée au support.

-Pose des profils de départ avec intercalage d'un joint en mousse de polyuréthane imprégnée, de Classe 1 et répondant aux normes NF P 85-570 et NF-P 85-571, référence TP600 10/3-7 de chez ILLBRUCK, fixation par cheville à frapper type SPIT HIT M6x30 ou de caractéristiques mécaniques et géométrique identiques ou supérieures

La pose des panneaux se réalise par façades et par niveau afin de limiter les déplacements de la grue.

-Accrochage des panneaux, la lumière des fixations basses se loge sur l'axe des murales basses, le panneau est descendu jusqu'à arriver en butée en fond de lumière.

Il est ensuite poussé en partie supérieure afin que la gâche haute vienne se clipser sur l'axe de la fixation haute (fig 044), la gâche est ensuite verrouillée via un boulon M6x60 positionnée sur les fixations hautes panneau.

-Un bourrage de laine de roche est réalisé au droit des fixations hautes.

-Avant de poser le panneau suivant, les compagnons posent deux joints en mousse de polyuréthane imprégnée, de Classe 1 et répondant aux normes NF P 85-570 et NF-P 85-571, référence TP600 30/13-29 de chez ILLBRUC contre les montants, et ils procèdent comme précédemment pour accrocher le panneau.

-Au changement de niveau, en fonction de celui-ci, il faut installer soit uniquement deux joints en mousse de polyuréthane imprégnée, de Classe 1 et répondant aux normes NF P 85-570 et NF-P 85-571, référence TP600 15/7-14 de chez ILLBRUCK, horizontalement sur les lisses hautes, et le larmier alu laqué, soit les profils de recoupement de lame d'air + deux joints mousse, avant de poser le rang de panneaux suivant. (fig 014-015-038-039)

-Le procédé est le même pour les autres façades.

-Le traitement des angles sortants est réalisé sur site :

-Afin de garantir la dimension du joint vertical des parements dans l'angle sortant, ceux-ci ne sont pas posés sur les panneaux en atelier, mais livrés à recouper.

-Une fois les panneaux installés, ces parements sont ajustés sur site afin de garantir un joint uniforme sur la hauteur.

Les panneaux sont élingués via des anneaux de levage taraudés, ils sont positionnés sur une tige filetée M10 classe 8/8, vissée dans le taraudage des platines hautes.

Les efforts au levage transitent ainsi par les montants, limitant au maximum une éventuelle déformation de la traverse haute.



3 Dimensionnement

Les ossatures, fixations et quincailleries ont fait l'objet d'une justification par note de calcul pour chacun des procédés, elles sont jointes en annexe et sont mises en œuvre conformément à leurs AT.

Les Eurocodes, normes européennes de calcul en vigueur, servent de base au dimensionnement :

Tableau 4 – références des normes et annexes nationales pour le dimensionnement des panneaux

REF	Titre de l'EUROCODE	NORMES	ANNEXES NATIONALES
EN 1990	EUROCODE 0 : Bases de calcul des structures		
EN 1990	Bases de calcul des structures	NF EN 1990 - (P06-100-1)	NF P06-100-2 - (P06-100-2)
EN 1991	EUROCODE 1 : Actions sur les structures		
EN 1991-1-1	Densité, pp et charges d'exploitation	NF EN 1991-1-1 - (P06-111-1)	NF P06-111-2 - (P06-111-2)
EN 1993	EUROCODE 3 : Calcul des structures en métal		
EN 1993-1-1	Règles générales et règles pour les bâtiments	NF EN 1993-1-1 - (P22-311-1)	NF EN 1993-1-1/NA - (P22-311-1/NA)
EN 1993-1-8	Calcul des assemblages	NF EN 1993-1-8 - (P22-318-1)	NF EN 1993-1-8/NA - (P22-318-1/NA)
EN 1995	EUROCODE 5 : Calcul des structures en bois		
EN 1995-1-1	Généralités - règles communes et règles pour les bâtiments	NF EN 1995-1-5 - (P21-711-1)	NF EN 1995-1-1/NA - (P 21-711-1/NA)
EN 1995-1-2	Généralités - calcul des structures au feu	NF EN 1995-1-2 – (P21-712-1)	NF EN 1995-1-2/NA - (P 21-712-1/NA)
EN 1998	EUROCODE 8 : Calcul des structures pour leur résistance aux séismes		
EN 1998-1	Règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments	NF EN 1998-1 - (P06-030-1)	NF EN 1998-1/NA - (P06-030-1/NA)

Les hypothèses de calcul sont déterminées à partir des conditions les plus défavorables en termes de dimensions, vents et séismes.

La note de calcul prend en compte :

- Les caractéristiques des matériaux :
  - Bois massif : C18, classe de service 2
  - Acier : S235
  - Boulonnerie : nuance 4.6
  - Voile de stabilité : Vapourblock 12mm pour système ES'OPE
  - Voile de stabilité : OSB3 12 mm pour système BARDFAST
  - Quincaillerie
    - Pointes CNA 2,8 mm x 50 mm = couture de voile travaillant
    - Pointes CNA 4 x 50 mm = fixation des platines sur les montants
    - Ancrage ferrures contre BA : à adapter en fonction du support

- Limites de déformations :
  - Montant : L/300 sous charges variables (vent)
  - Lisse : L/500 sous charges permanentes avec max 3 mm
  - Linteau de chevêtre d'ouverture : L/500 sous charges permanentes avec max 3 mm

  Tolérances sur le chevêtre de menuiserie :

  Tolérances dimensionnelles de la baie +/-5mm
  Tolérances de verticalité+/-3mm
  Tolérances d'horizontalité +/-3mm

Cas de charges appliquées

Charges permanentes

Charges du mur ossature bois isolé, fermé : 48 daN/m² arrondi à 50 daN/m²

- Peau extérieure de type bardage bois, bardage composite : 30 daN/m²
- Tasseaux : 1 daN/m²
- Isolant 180+60 mm (masse volumique 30kg/m^3) = 7 daN/m²
- Panneau VAPOURBLOCK 12 mm : 10 daN/m²
- Panneau OSB3 12 mm : 10 daN/m²

Charges de levage :

Les points d'attache lors de la phase provisoire de levage se situent sur les mêmes montants que lorsde la phase définitive soit : Poids du mur ossature bois isolé, fermé : 48 daN/m² arrondi à 50 daN/m²

Charges climatiques

- Neige : sans objet
- Vent : Région telle que définie dans l'EC1 partie 1-4 et son Annexe Nationale

Les hypothèses précédentes serviront de base à toute nouvelle note de calcul nécessaire.

4 Entretien et remplacement

Panneaux ES'OPE

-L'entretien et le remplacement des parements sera fait conformément aux préconisations des fabricants.

-En cas de nécessité de reprise du pare pluie ou de l'isolant, ceci pourra être fait en façade, à l'aide d'une nacelle.

Démontage des parements, des tasseaux, remplacement du pare pluie ou, si besoin, enlèvement du pare pluie, et remplacement des isolants.

Panneaux BARDFAST

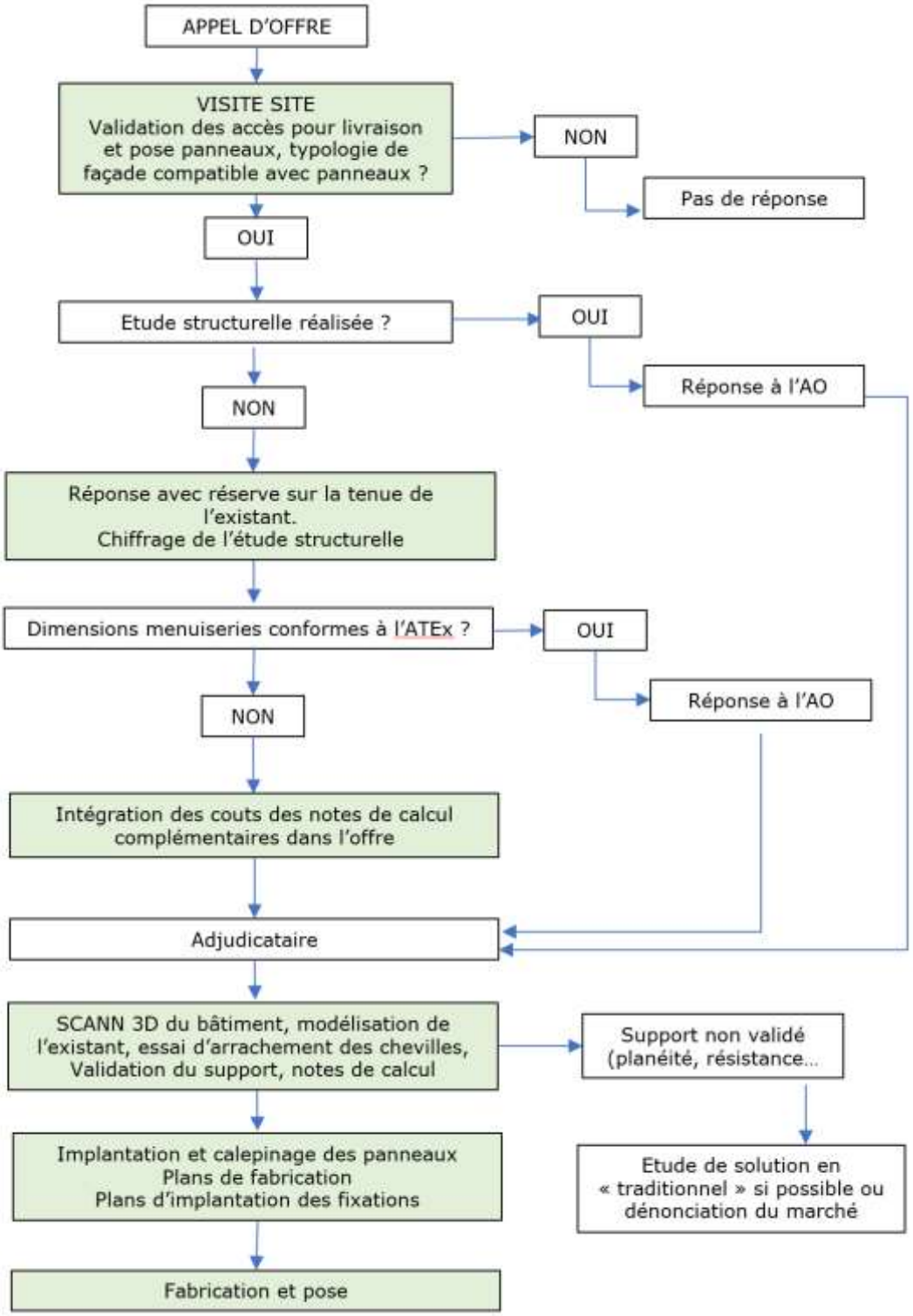
-L'entretien et le remplacement des parements sera fait conformément aux préconisations des fabricants.

-En cas de nécessité de reprise du pare pluie ou de l'isolant, ceci pourra être fait en façade, à l'aide d'une nacelle.

Démontage des parements, des tasseaux, remplacement du pare pluie ou, si besoin, enlèvement du pare pluie, et déclouage de l'OSB3, remplacement des isolants, remise en place de plaques d'OSB neuves et pare pluie neuf.

Pour les deux systèmes, en cas de défaut structurel sur un panneau, il est nécessaire d'enlever les panneaux supérieurs dans la même colonne afin de pouvoir déposer le défectueux.

5 Synthèse du process



6 Résultats expérimentaux

Rapport d'essais sismiques n° EEM 21-7801
Rapport d'essais AEV n° DEB 22-11860
Rapport d'essai LEPIR II n° EFR-21-LP-003269 RE
Appréciation de laboratoire n° EFR-21-003269
Etude hygrothermique du système ES'OPE n° DTS/LV/2021/159

7 Reference

A ce jour, il a été réalisé un prototype de chacun des systèmes.

BARDFAST

Prototype réalisé sur un bâtiment destiné à la démolition, 15 panneaux représentants une surface d'environ 144m^2



ES'OPE

Prototype réalisé sur le site de l'INES au BOURGET DU LAC (73) sur une de leur maison dédiée à l'expérimentation.

Divers parements de finition ont été testés.

20 panneaux ont été posés, représentant une surface totale de 164m^2





8.DOSSIER GRAPHIQUE BARDFAST

-Vue éclatée panneau plein

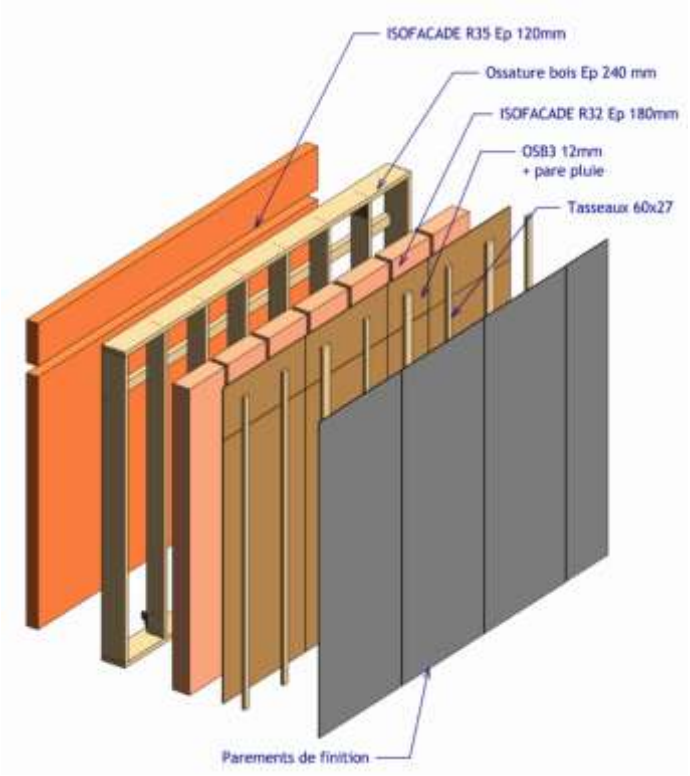


FIG 01

-Vue éclatée panneau chevêtre

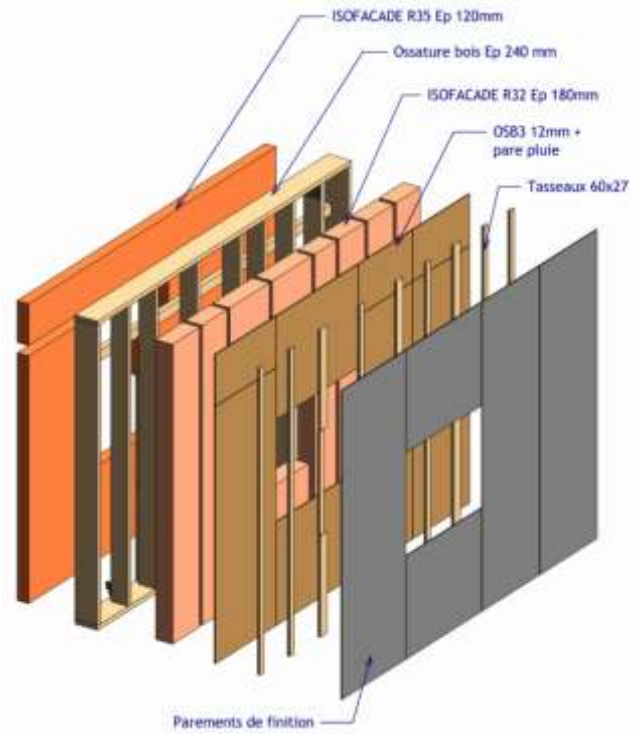


FIG 02

-Vue sur ossature panneau plein

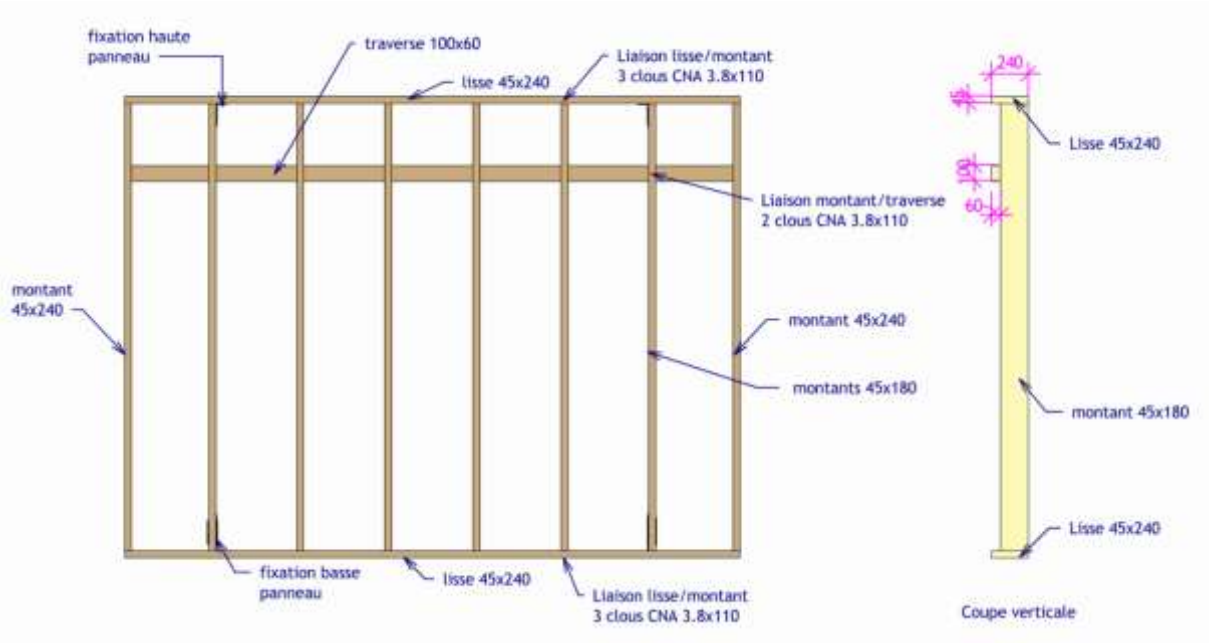


FIG 03

-Vue sur ossature panneau chevêtre

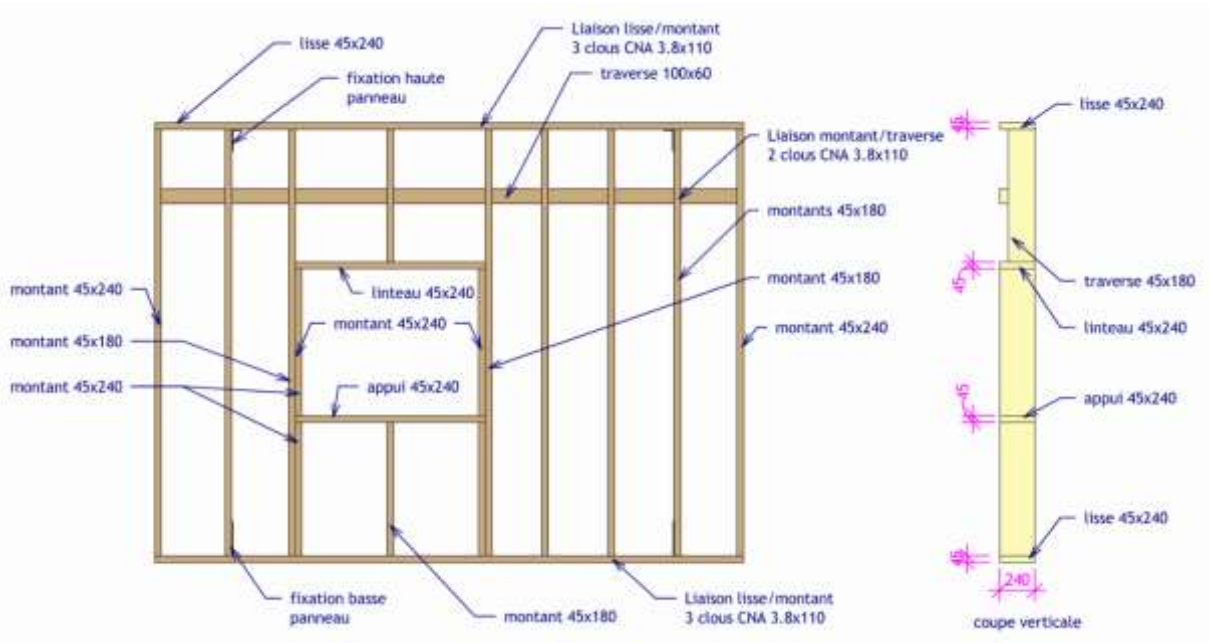


FIG 04

-Coupe verticale panneau plein

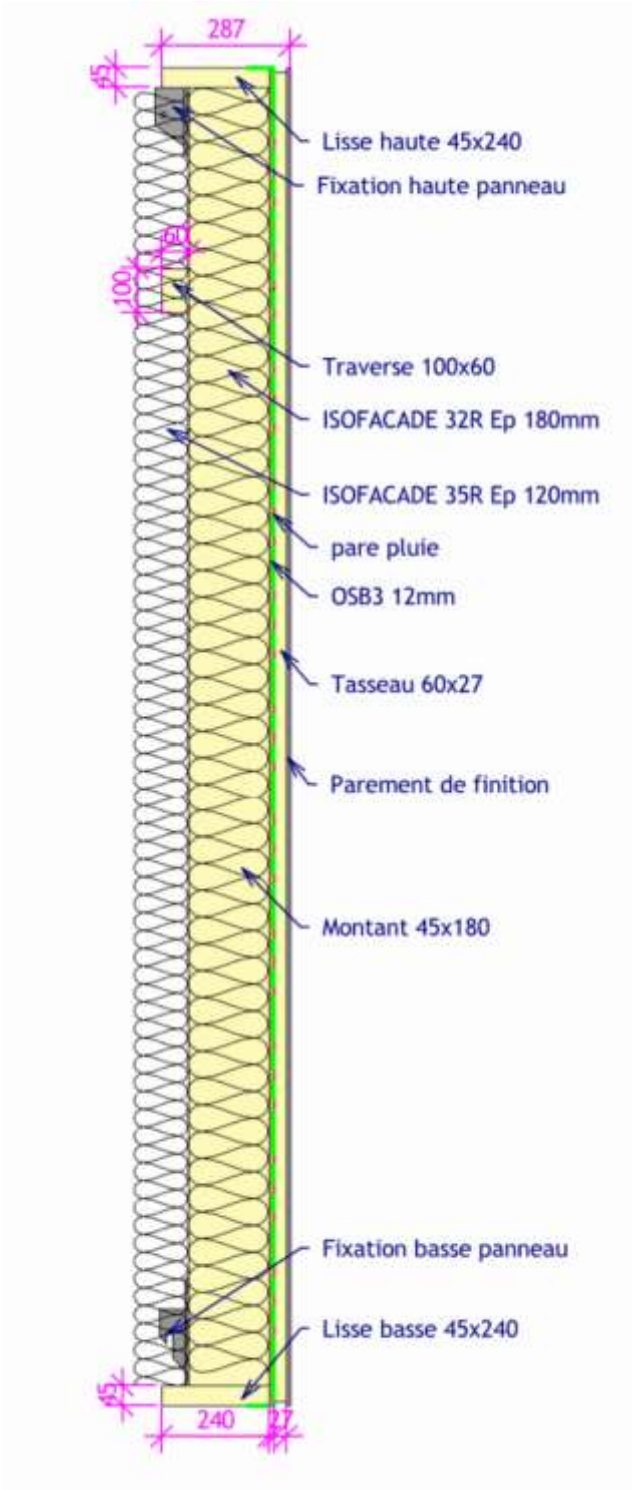


FIG 05

-Coupe verticale sur structure chevêtre

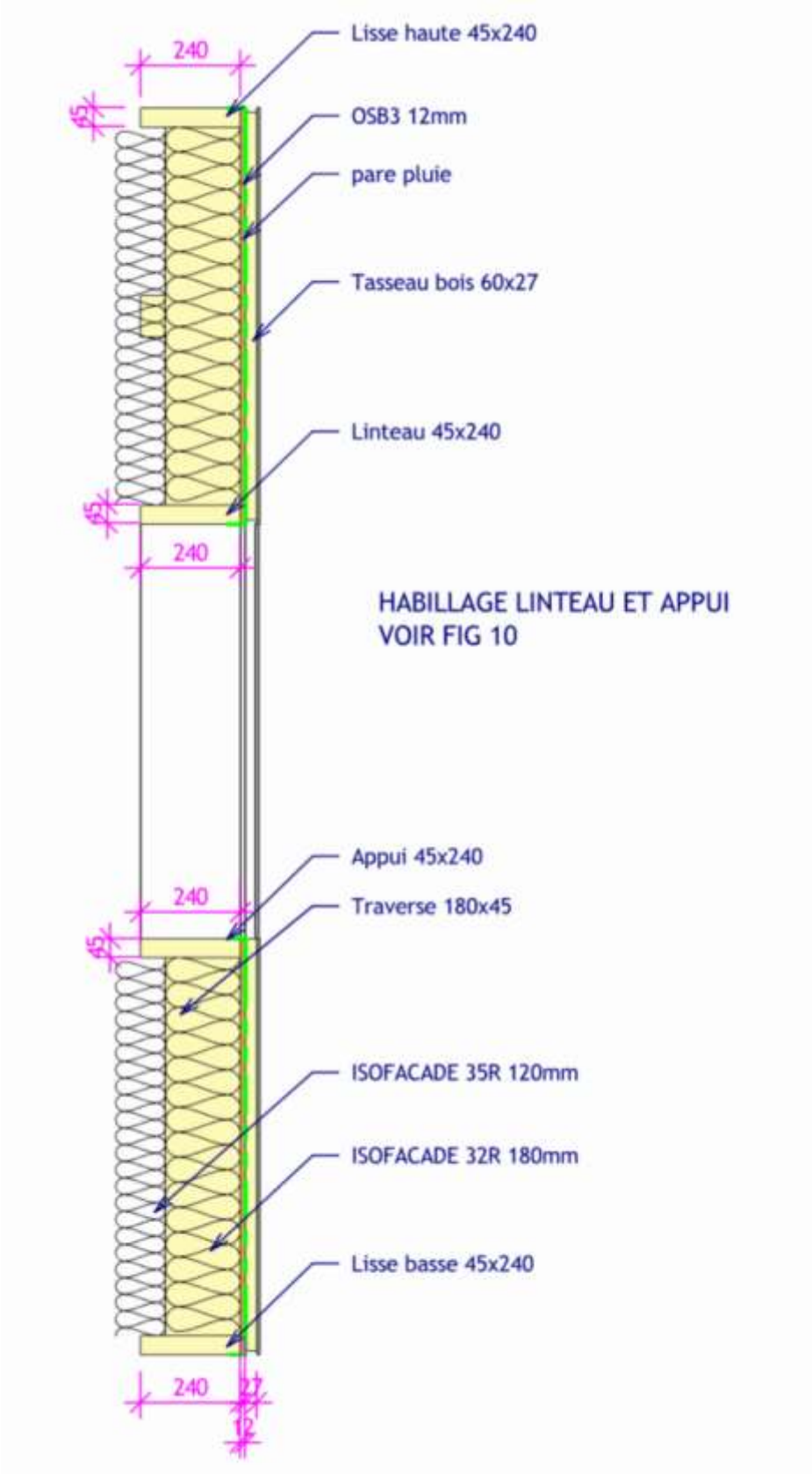


FIG 06

-Coupe horizontale panneau plein

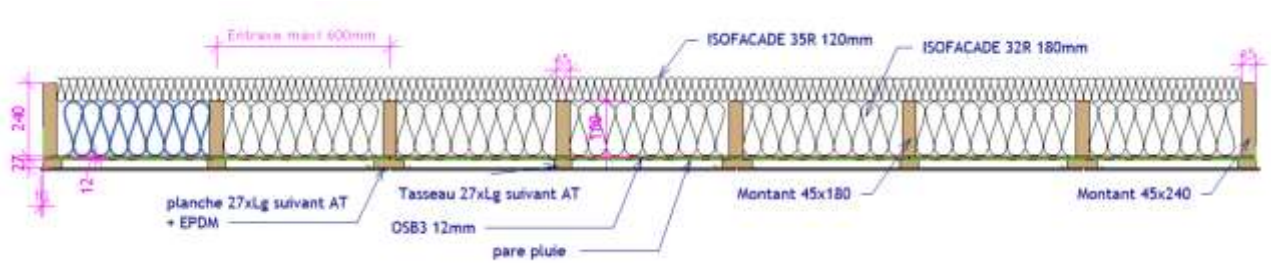


FIG 07

-Coupe horizontale panneau chevêtre

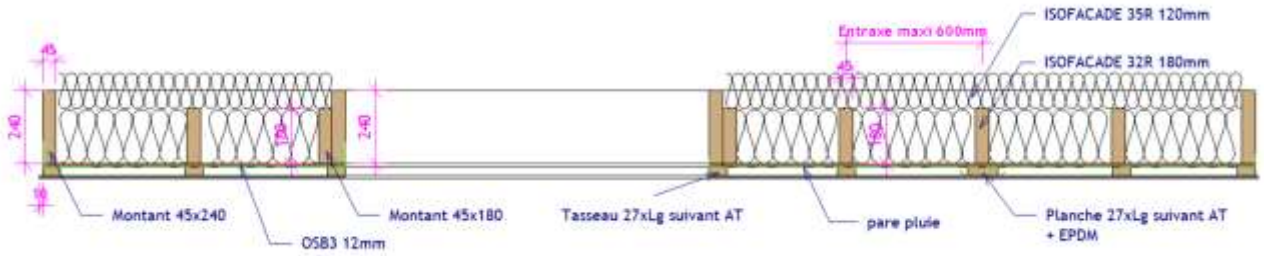


FIG 08

-Coupe horizontale sur traitement des tableaux

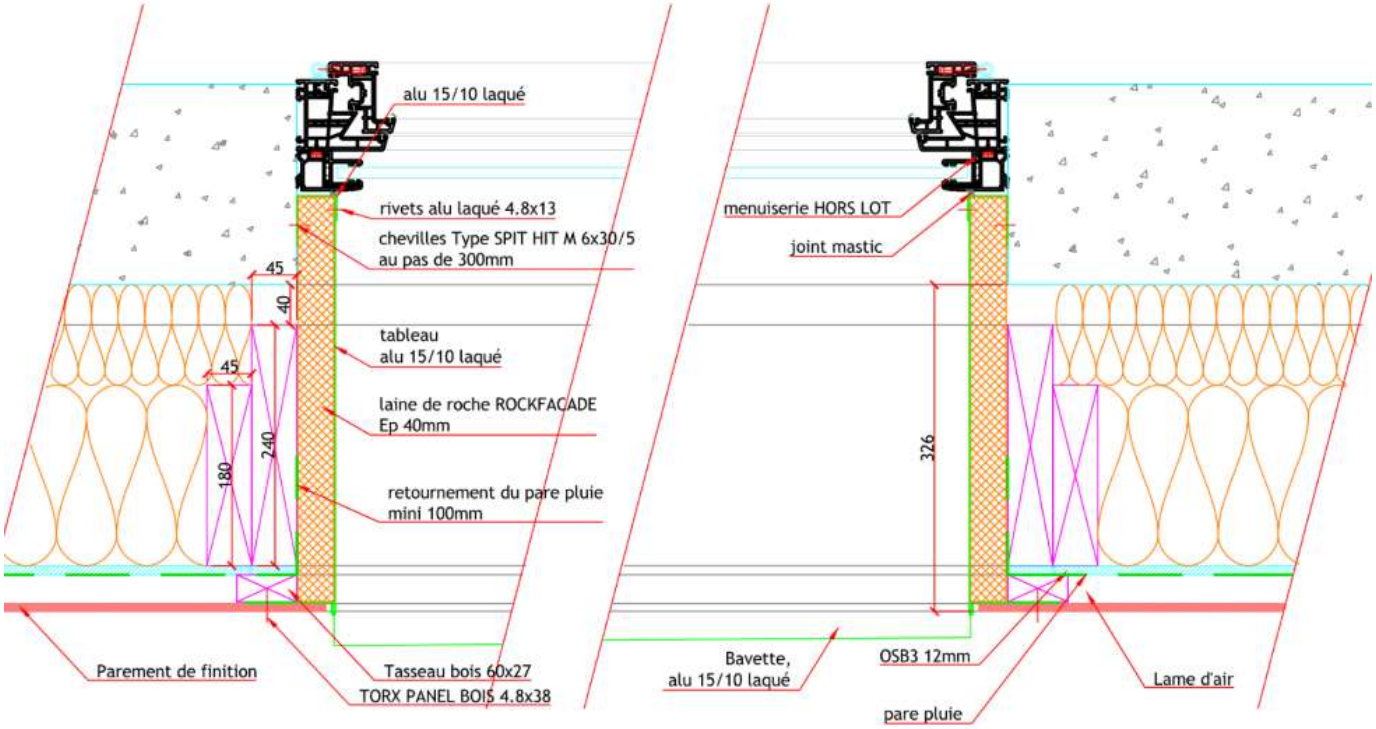


FIG 09 tableaux isolés

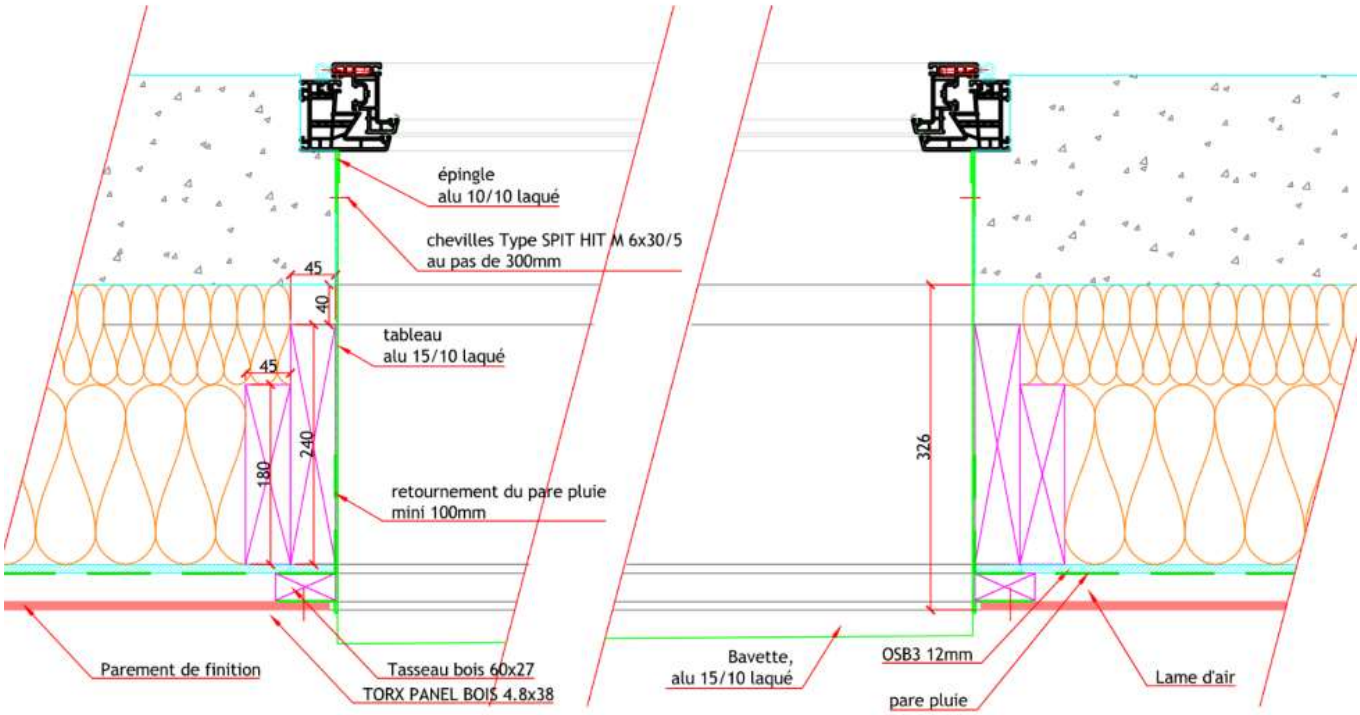


FIG 09 bis tableaux non isolés

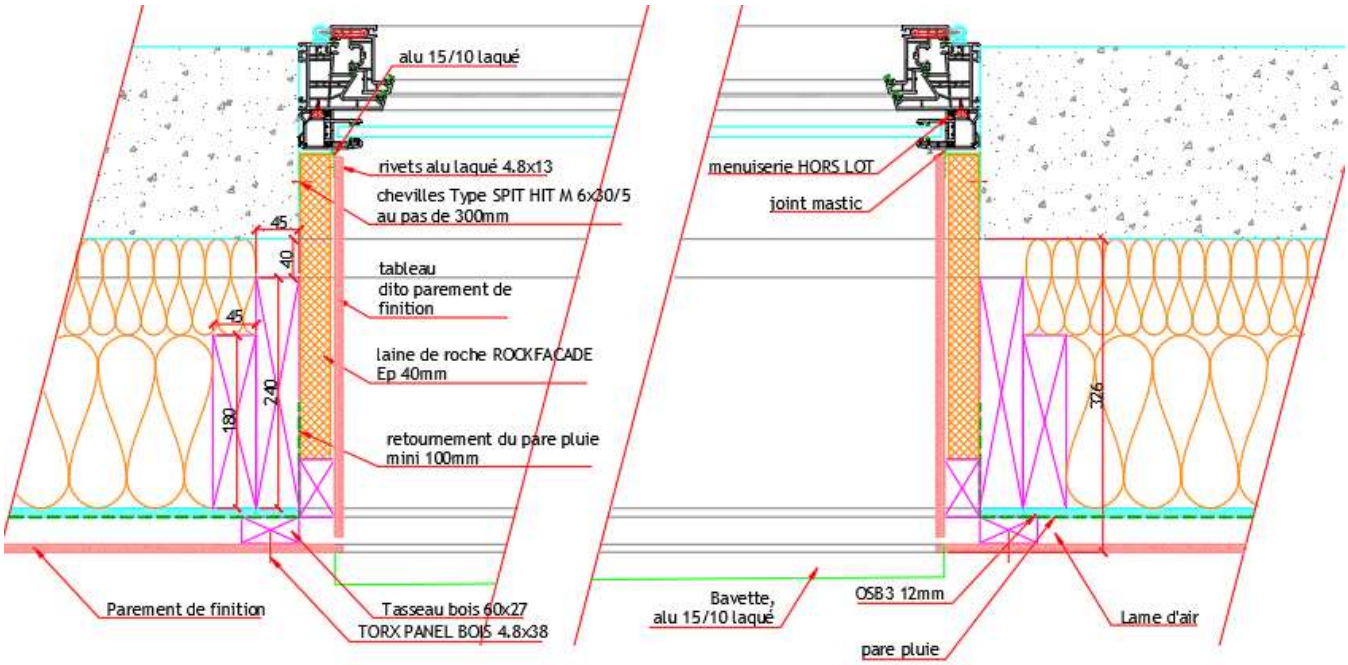


FIG 09 ter tableaux en retour de bardage

-Coupe verticale sur linteau et allège

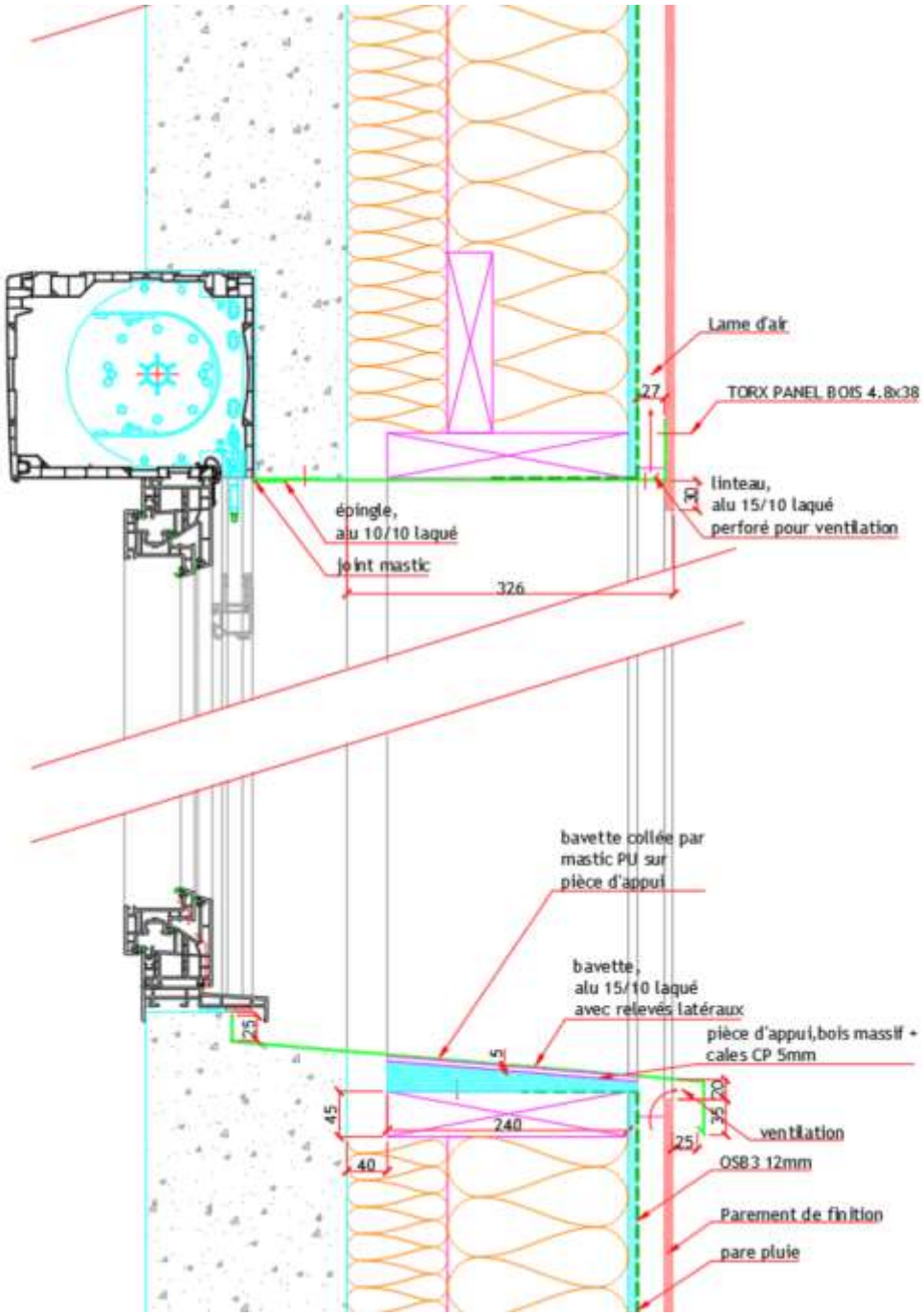


FIG 10

-Coupe horizontale sur angle sortant

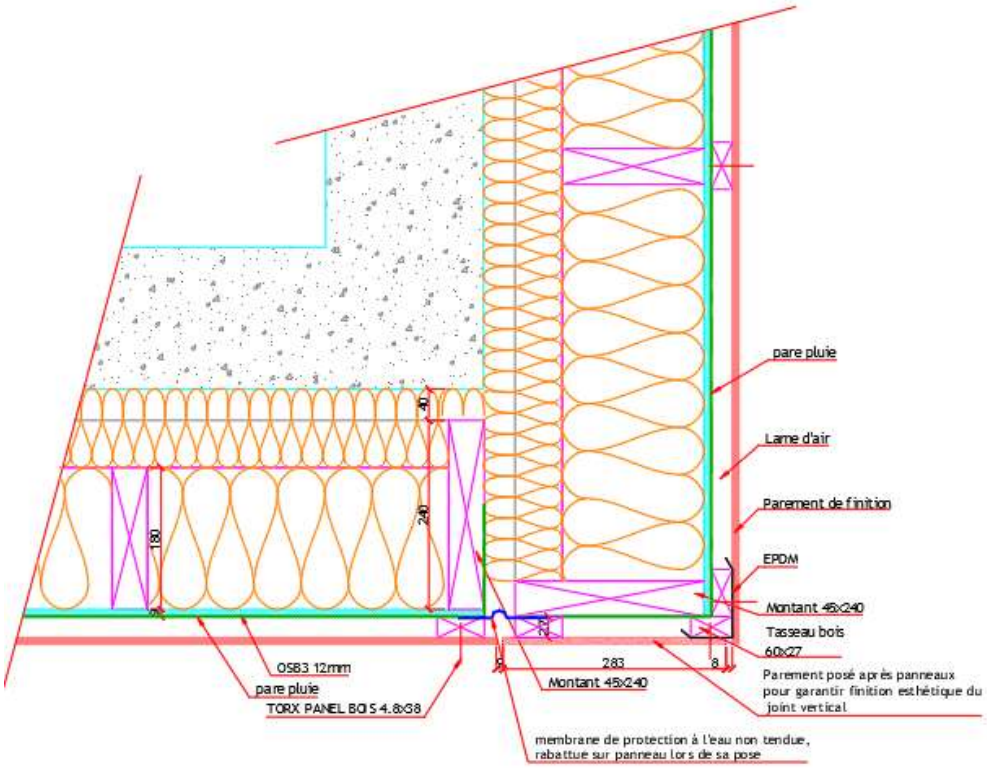


FIG 11

-Coupe horizontale sur angle rentrant

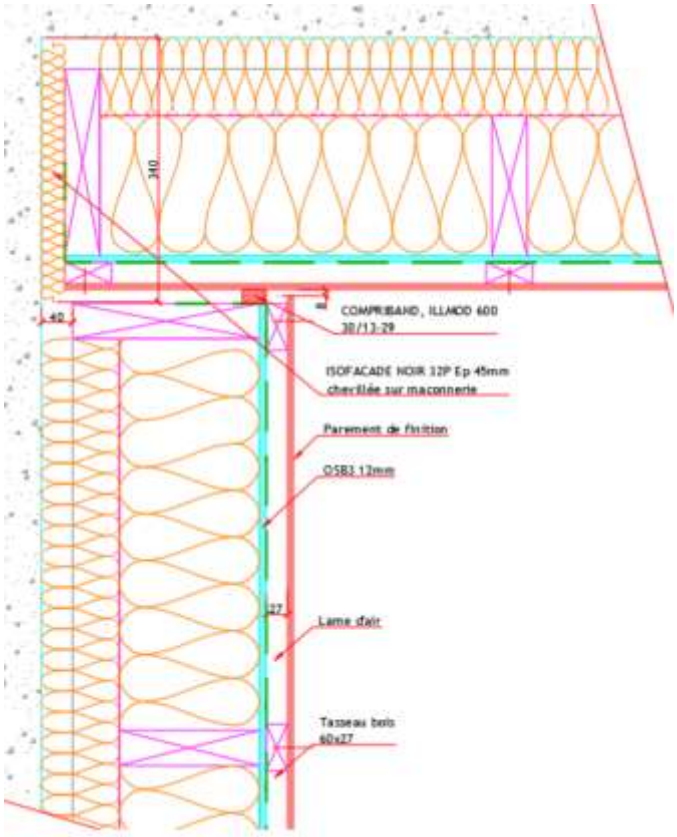


FIG 12

-Coupe verticale sur départ de façade

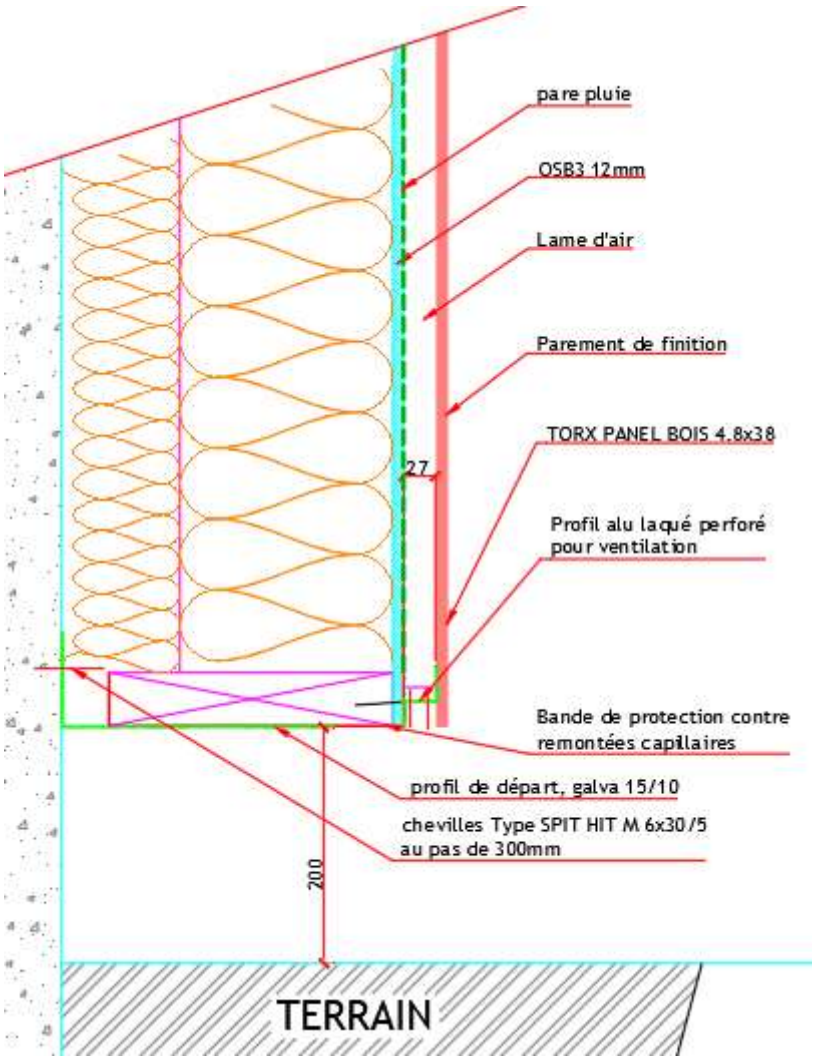


FIG 13

-Coupe verticale sur recoupement de la lame d'air

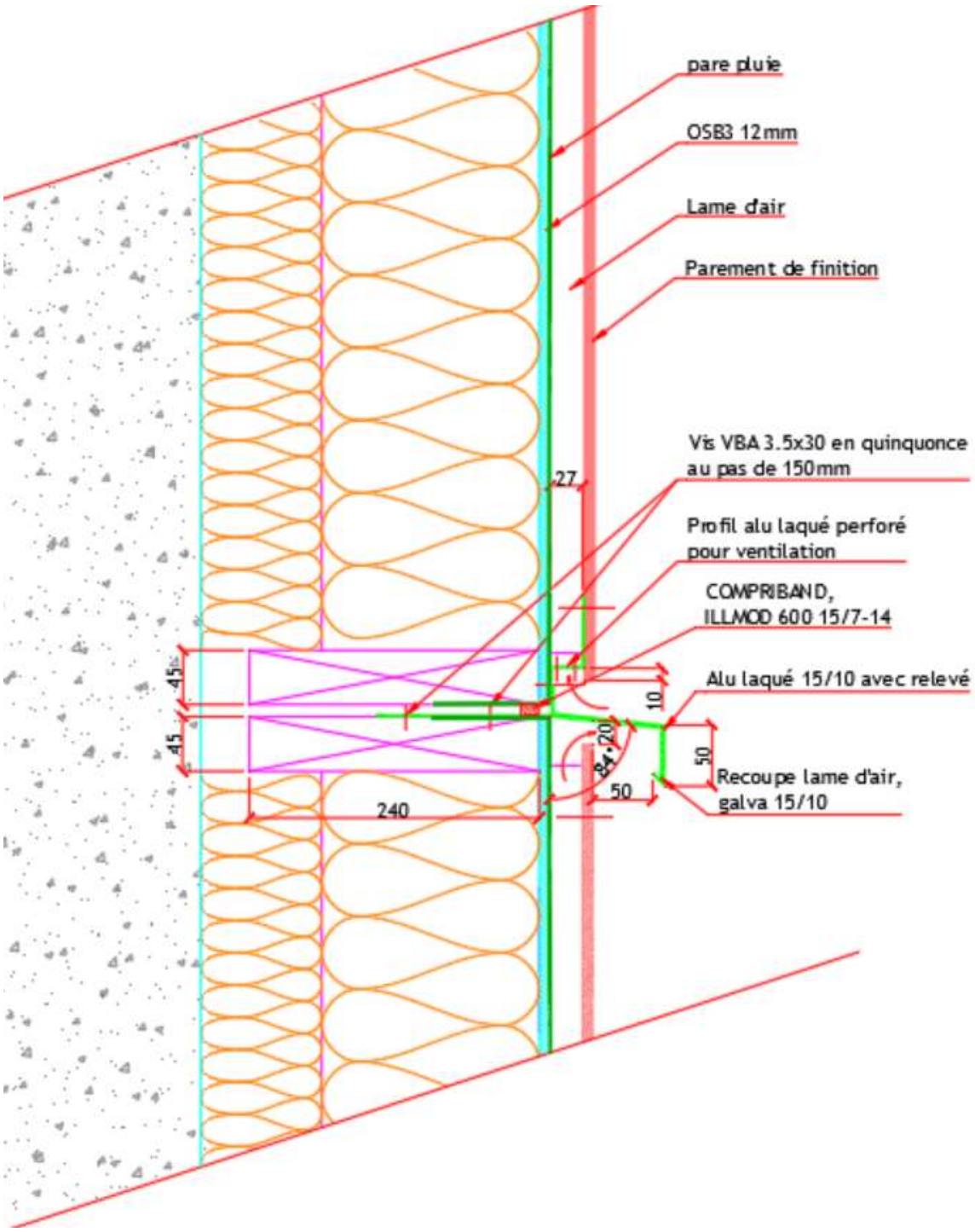


FIG 14

-Jonction verticale

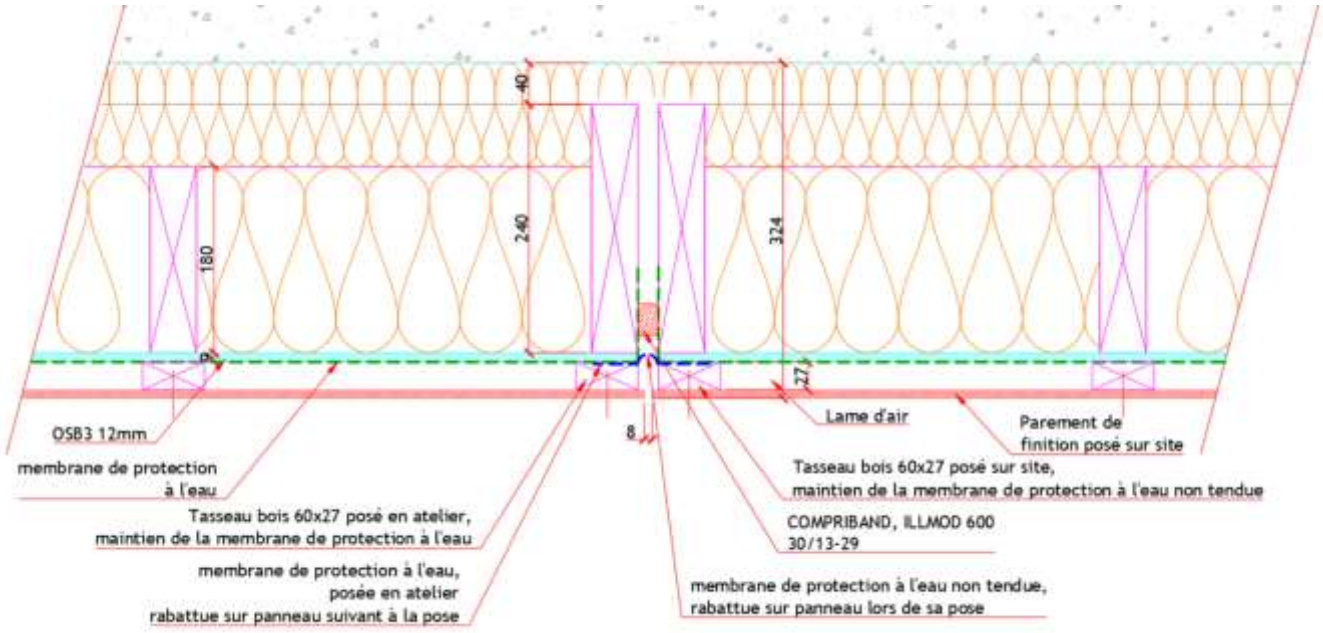


FIG 15

-Jonction horizontale

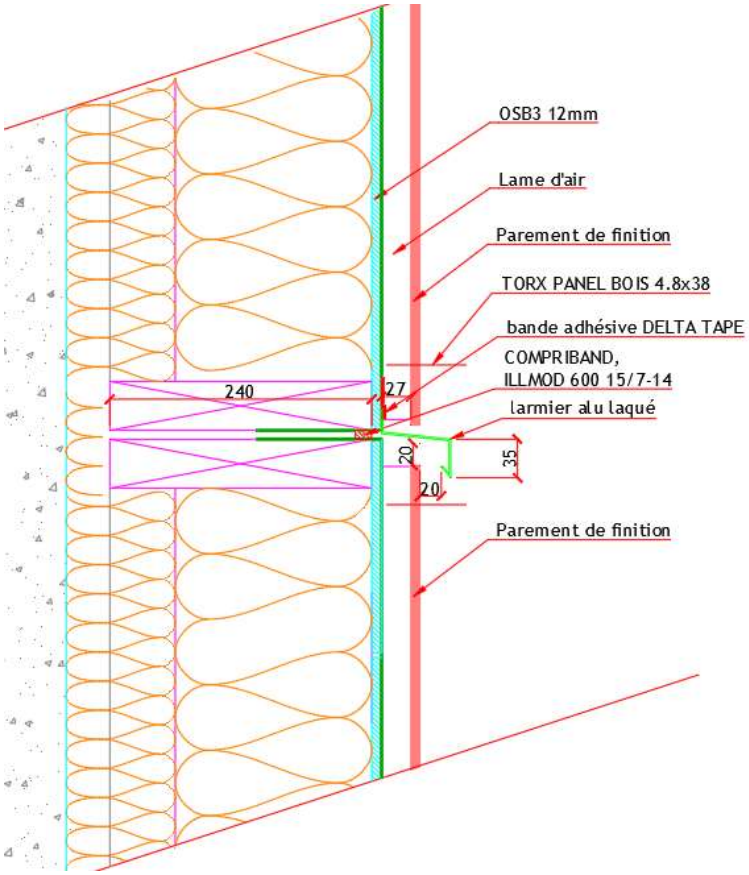


FIG 16

-Coupe verticale sur acrotère cas 1

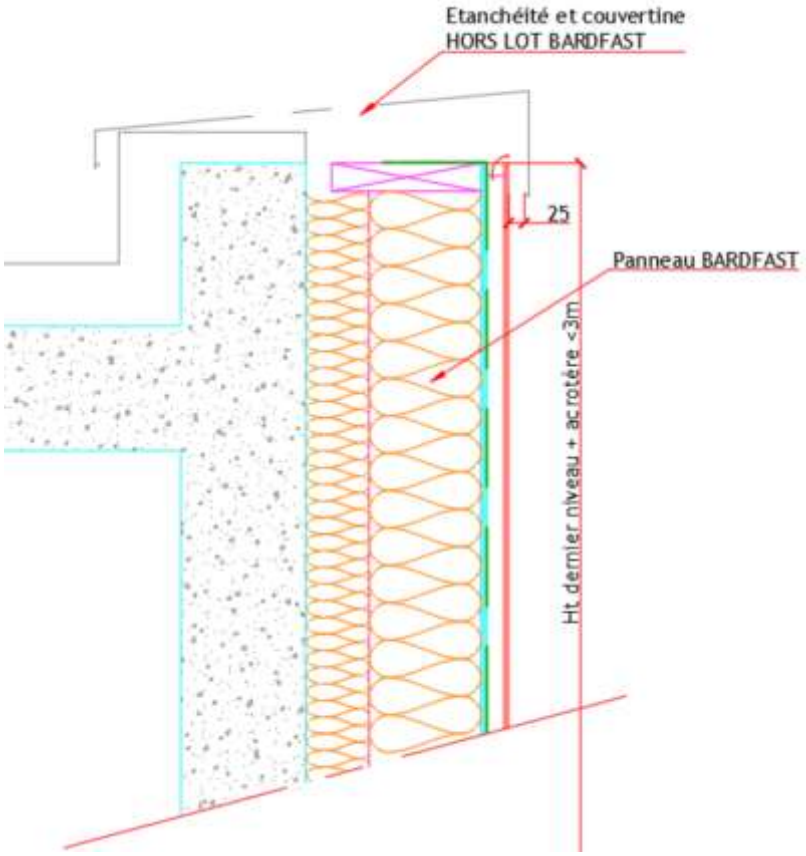


FIG 17

-Coupe verticale sur acrotère cas 2

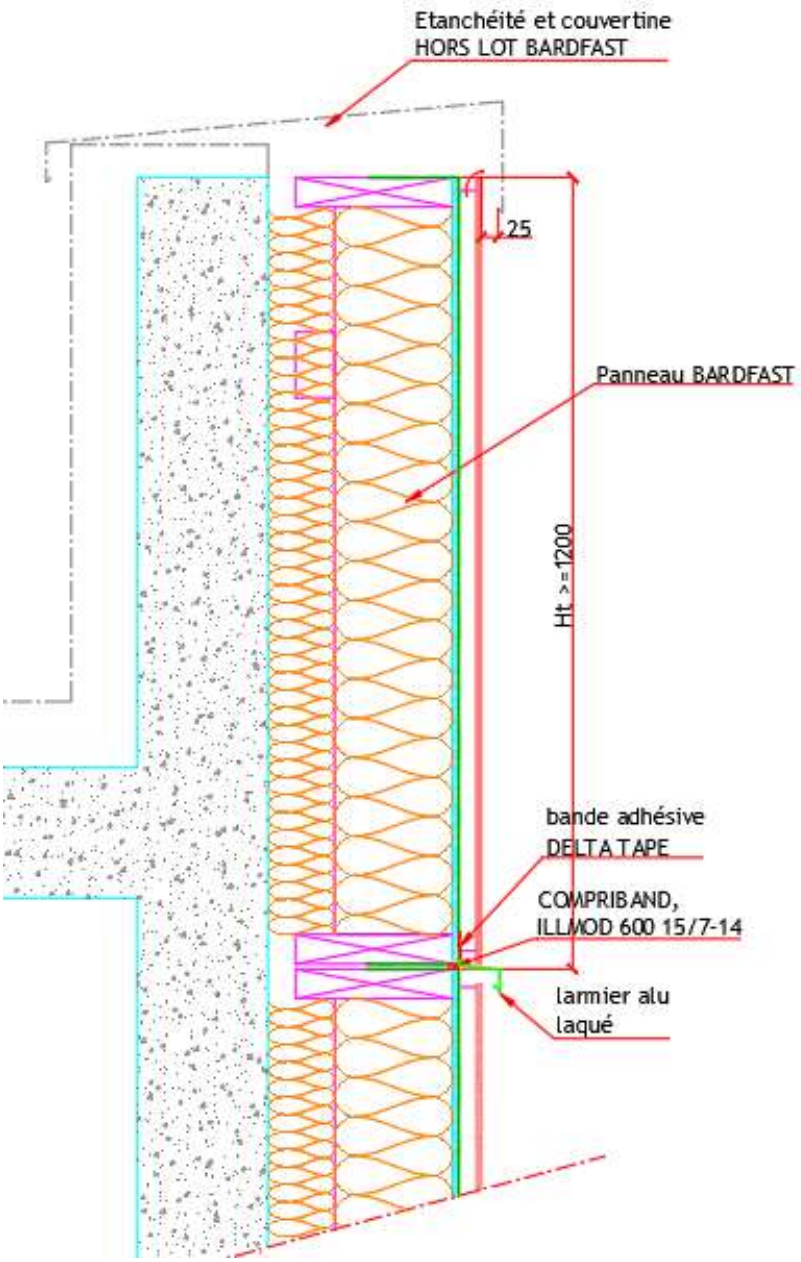


FIG 18

-Coupe verticale sur acrotère cas 3

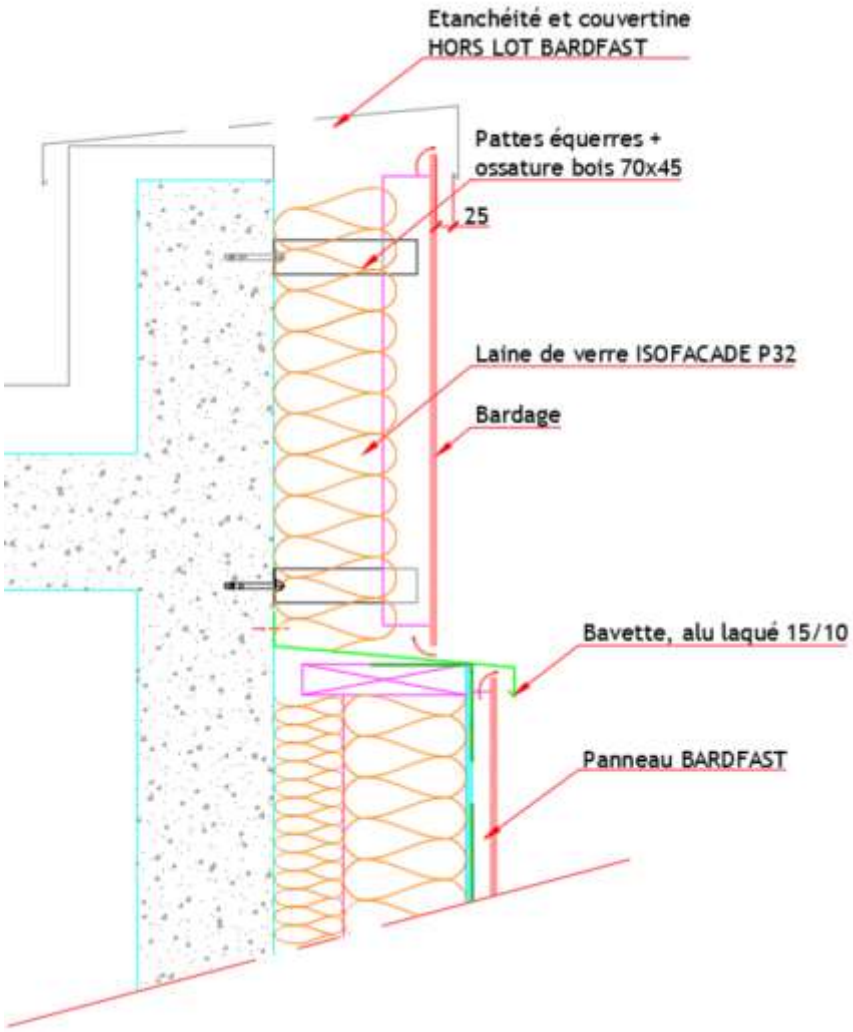


FIG 19

-Cinématique de pose des panneaux

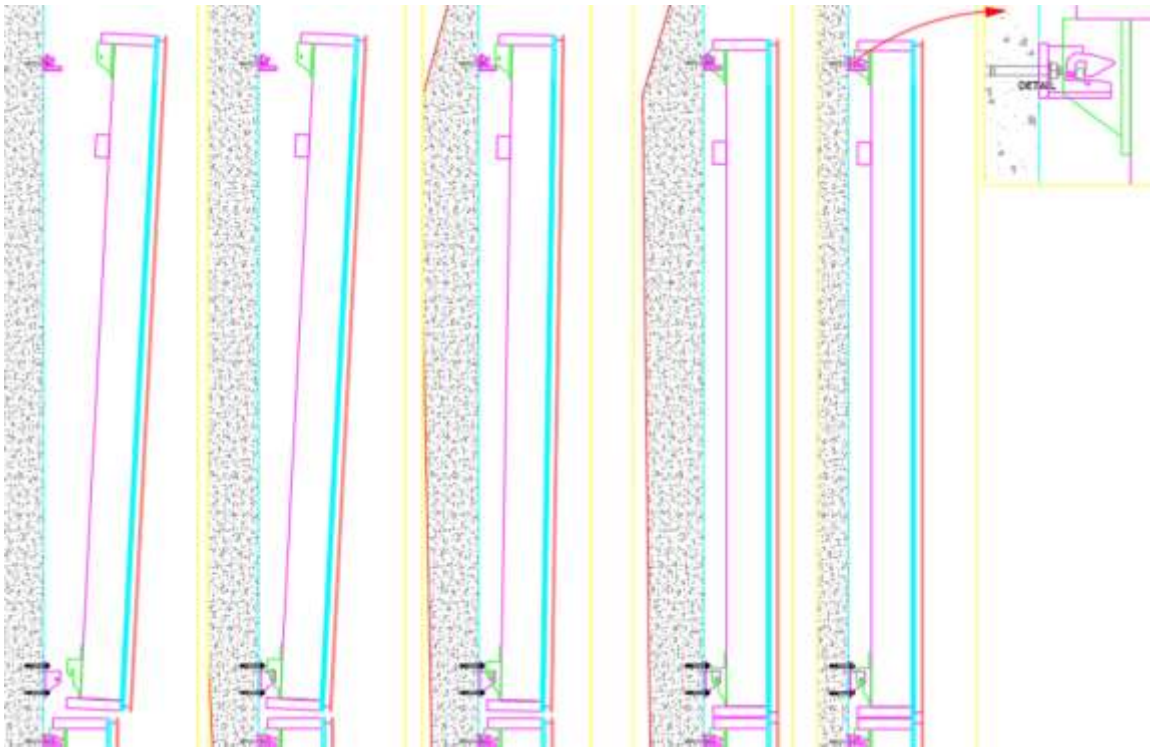


FIG 20

-Plans des fixations basses panneaux

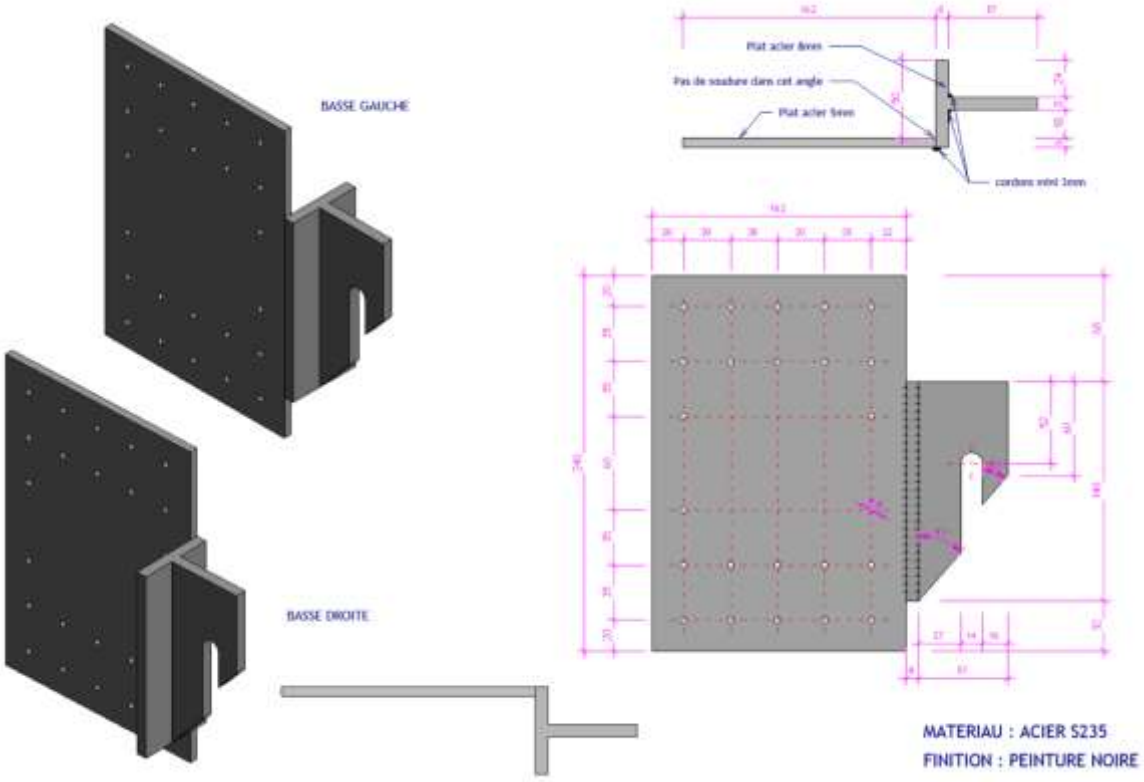


FIG 21

-Plans des fixations hautes panneaux

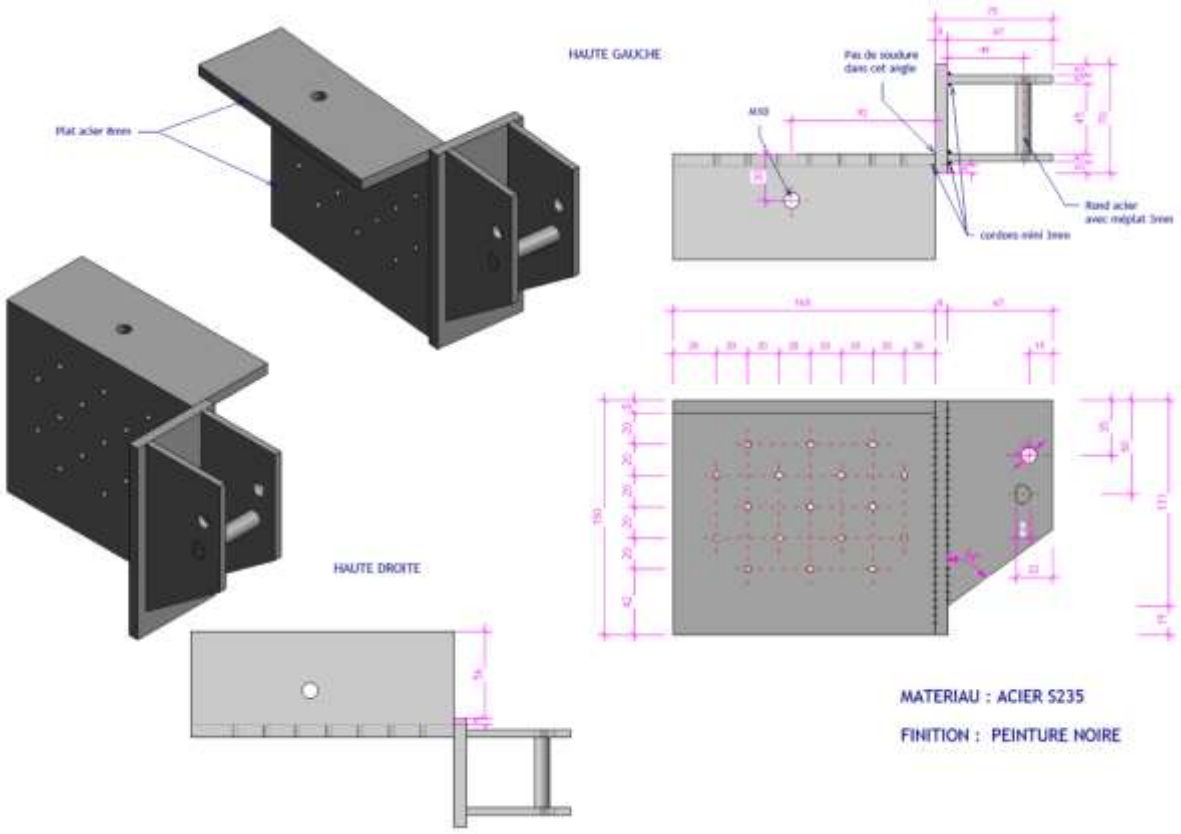


FIG 22

-Plans des fixations murales basses

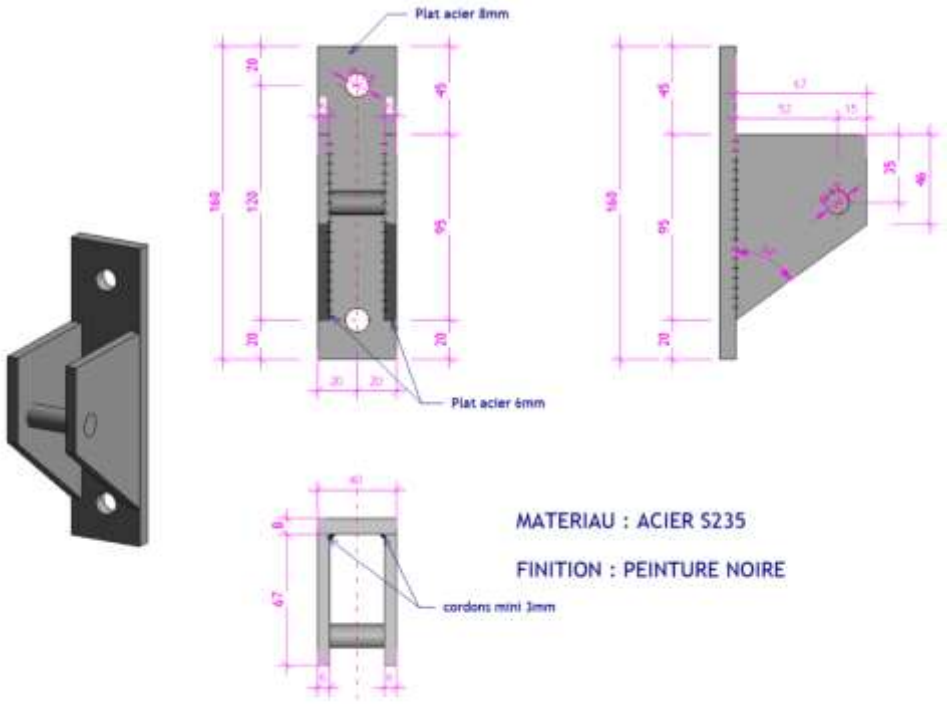


FIG 23

-Plans des fixations murales hautes

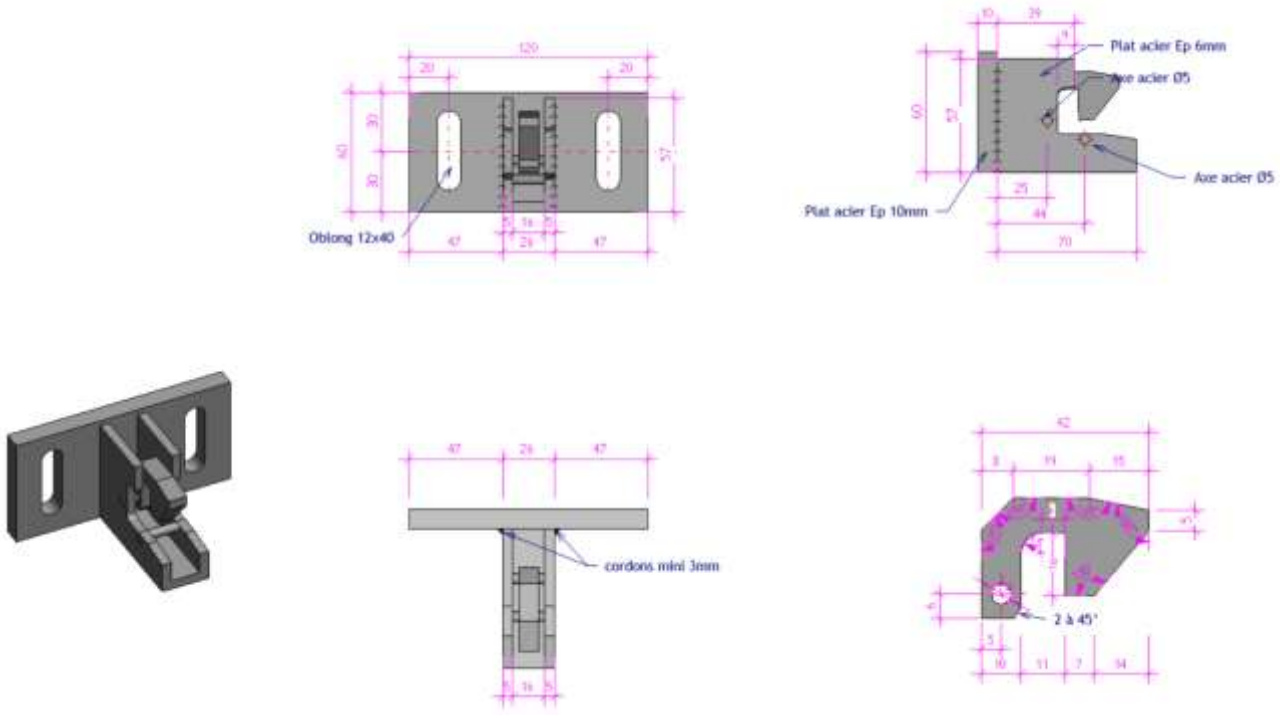


FIG 24

9.DOSSIER GRAPHIQUE ES'OPE

-Vue éclatée panneau plein

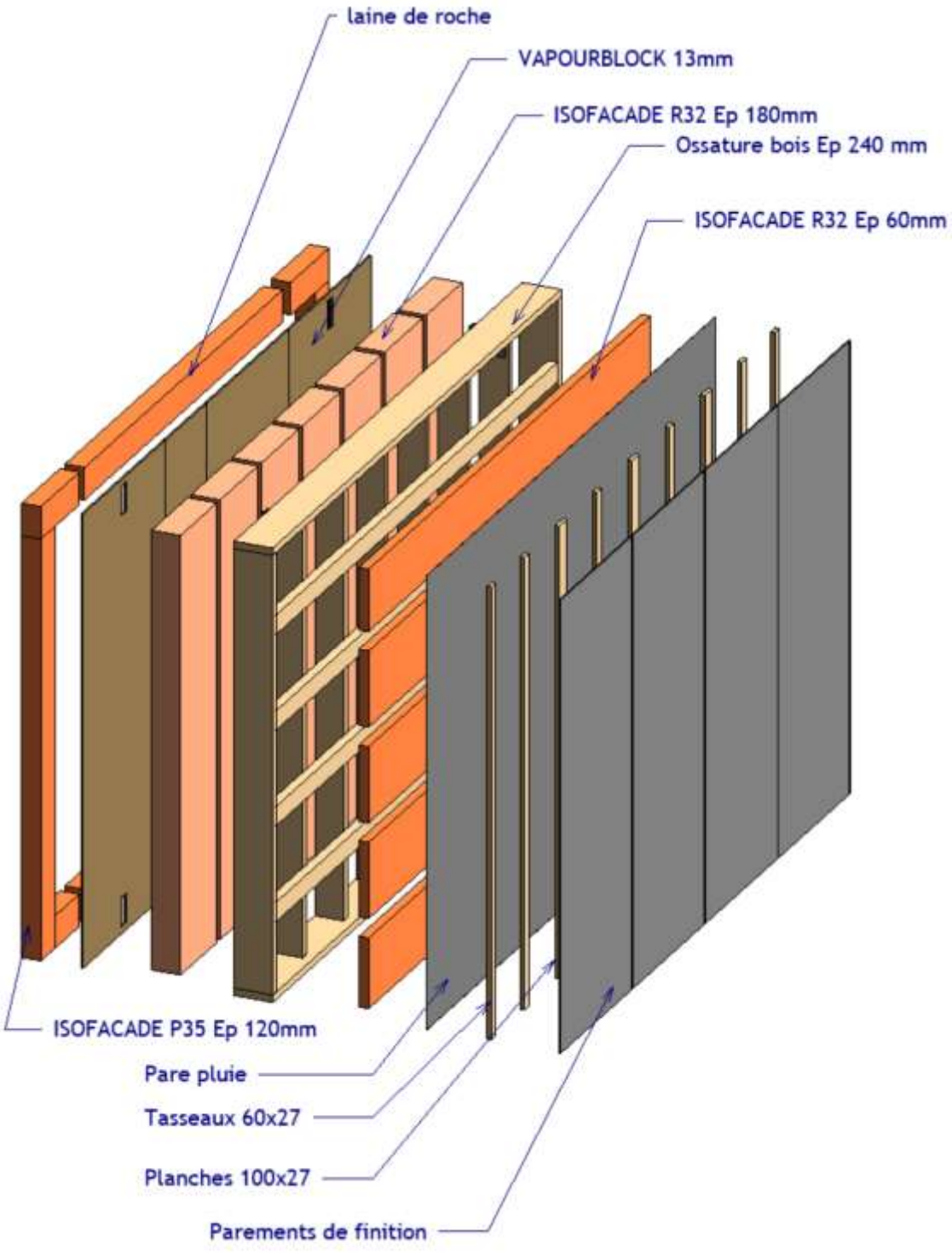


FIG 25

-Vue éclatée panneau chevêtre

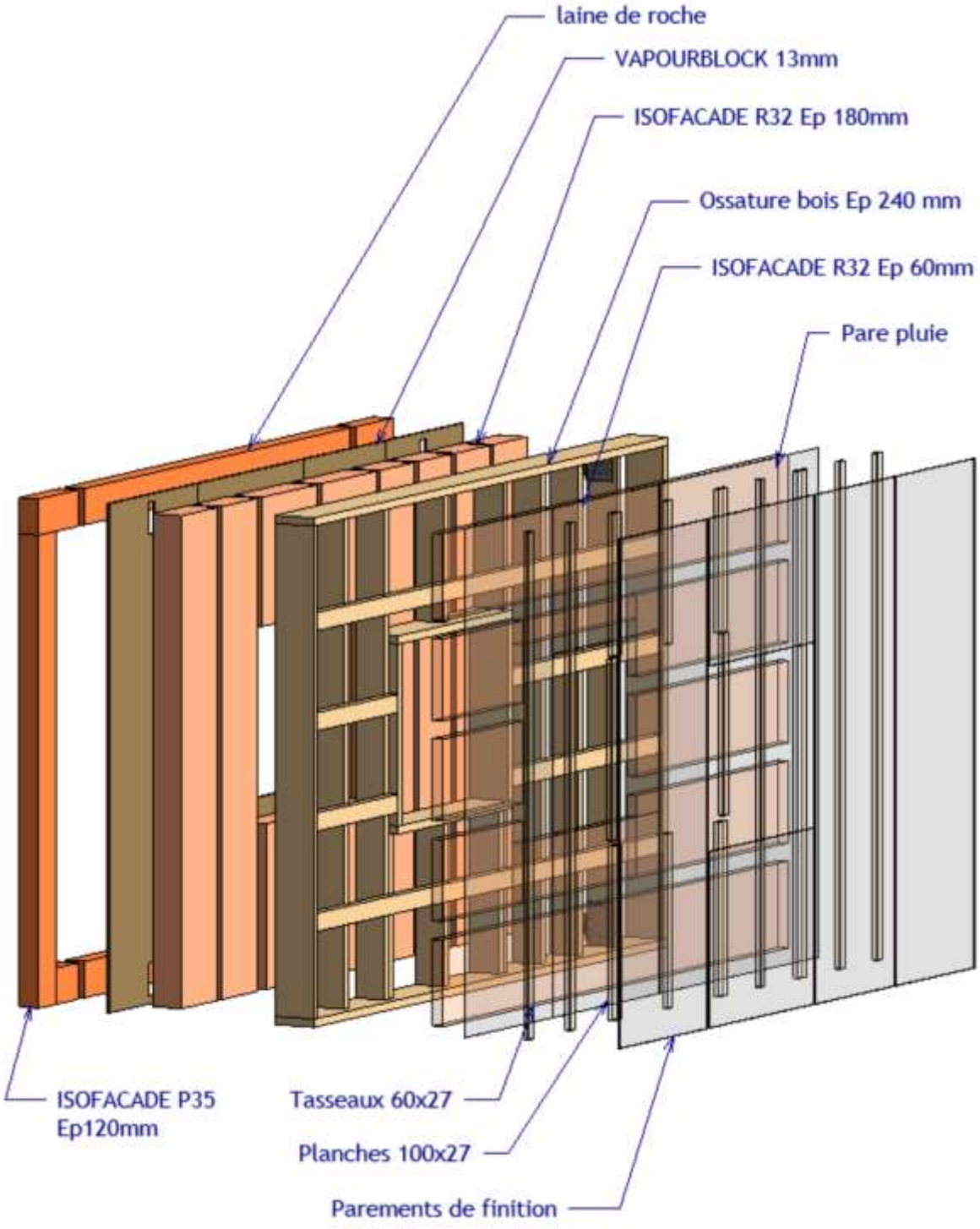


FIG 26

-Vue sur ossature panneau plein

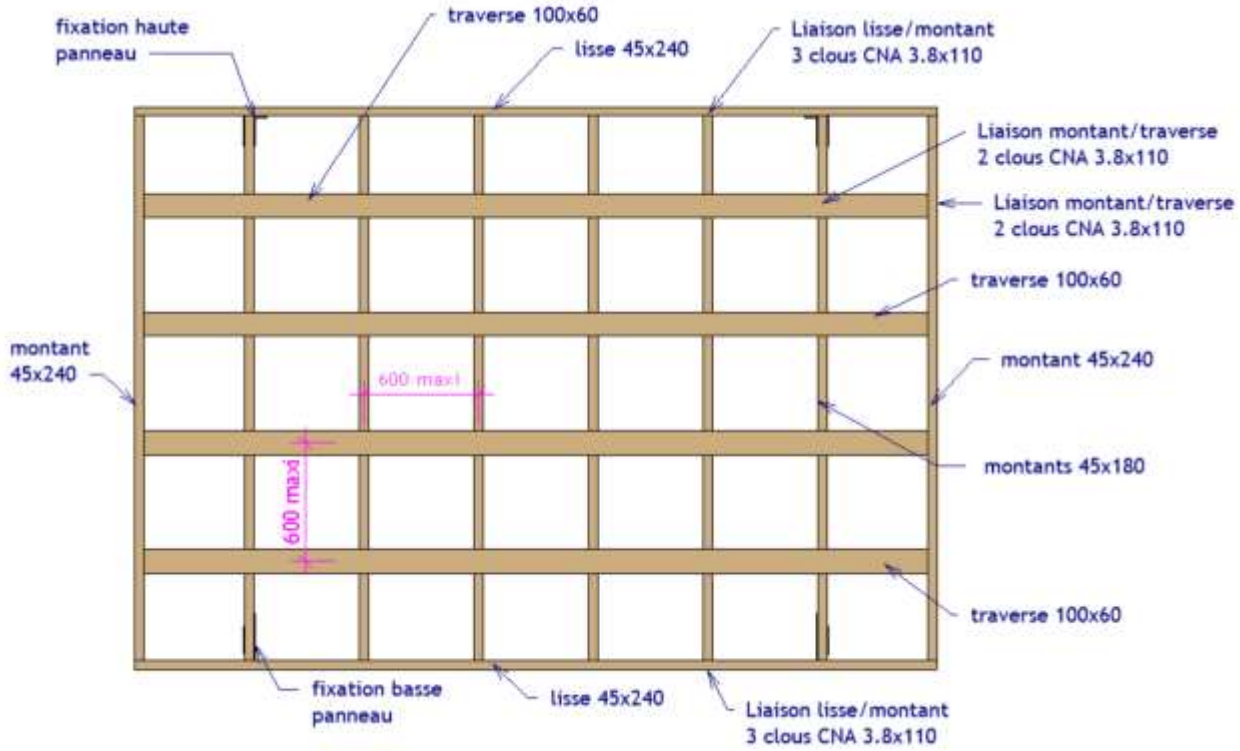


FIG 27

-Vue sur ossature panneau chevêtre

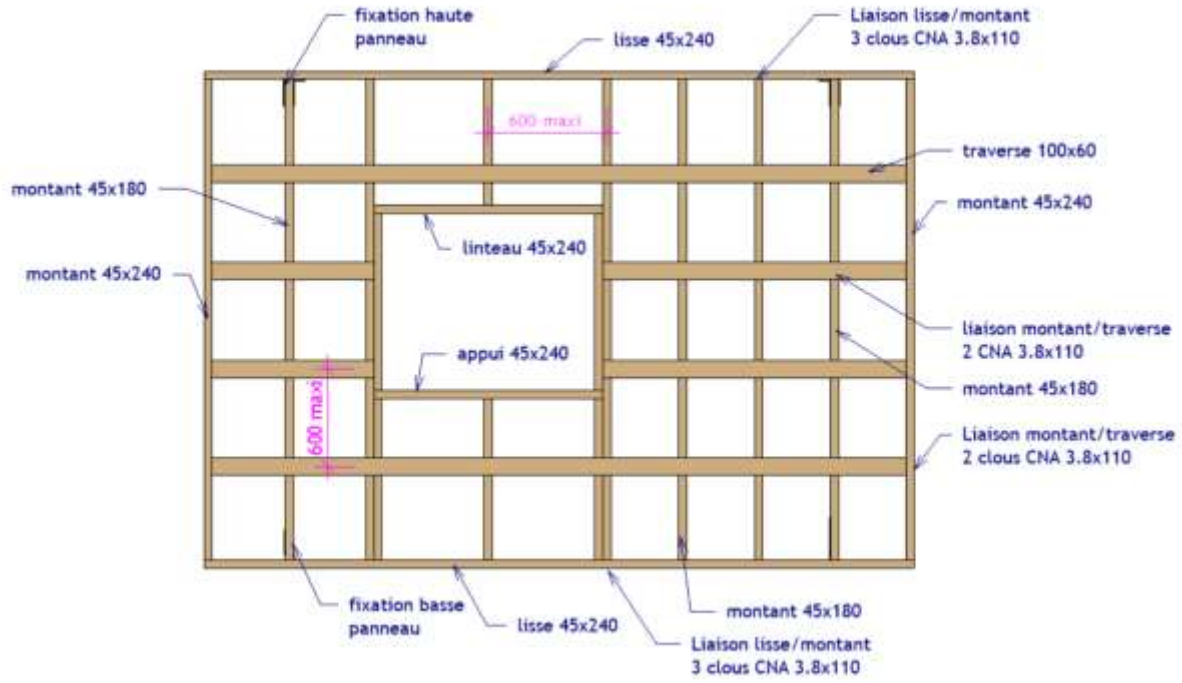


FIG 28

-Coupe verticale panneau plein

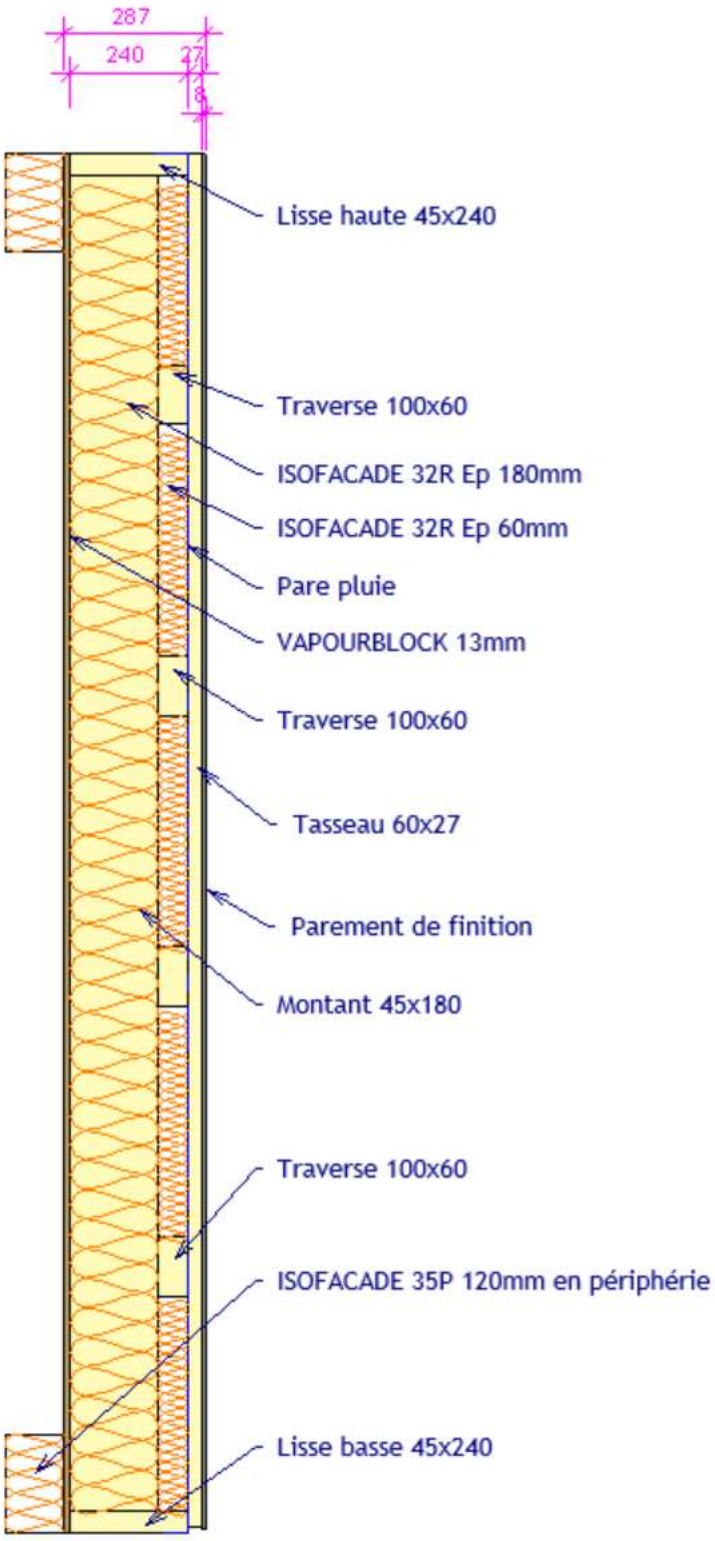

287
240
27
8
Lisse haute 45x240
Traverse 100x60
ISOFACADE 32R Ep 180mm
ISOFACADE 32R Ep 60mm
Pare pluie
VAPOURBLOCK 13mm
Traverse 100x60
Tasseau 60x27
Parement de finition
Montant 45x180
Traverse 100x60
ISOFACADE 35P 120mm en périphérie
Lisse basse 45x240

FIG 29

-Coupe verticale sur panneau chevêtre

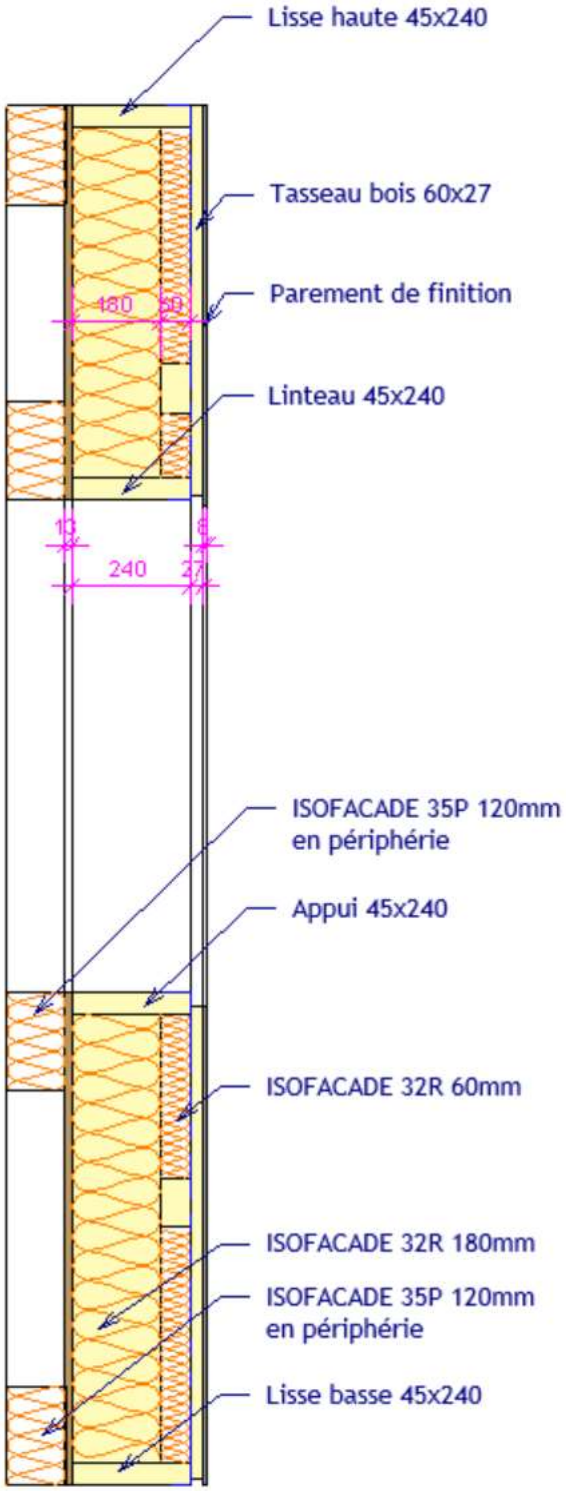


FIG 30

-Coupe horizontale panneau plein

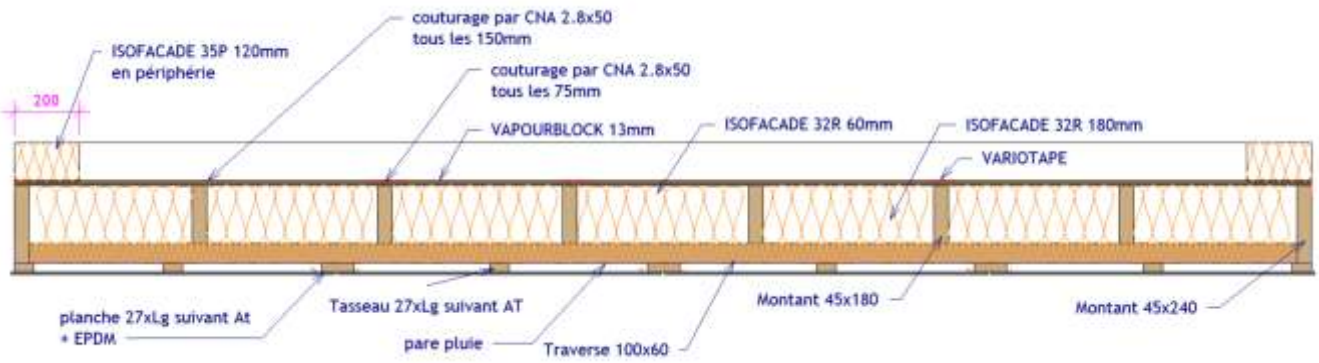


FIG 31

-Coupe horizontale panneau chevêtre

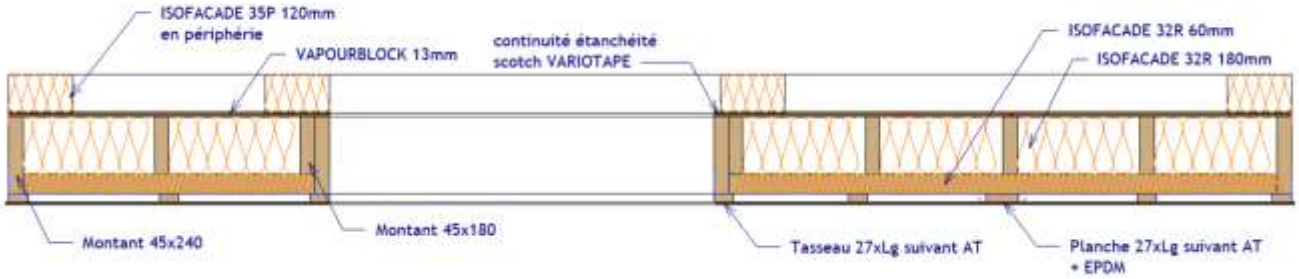


FIG 32

-Coupe horizontale sur traitement des tableaux

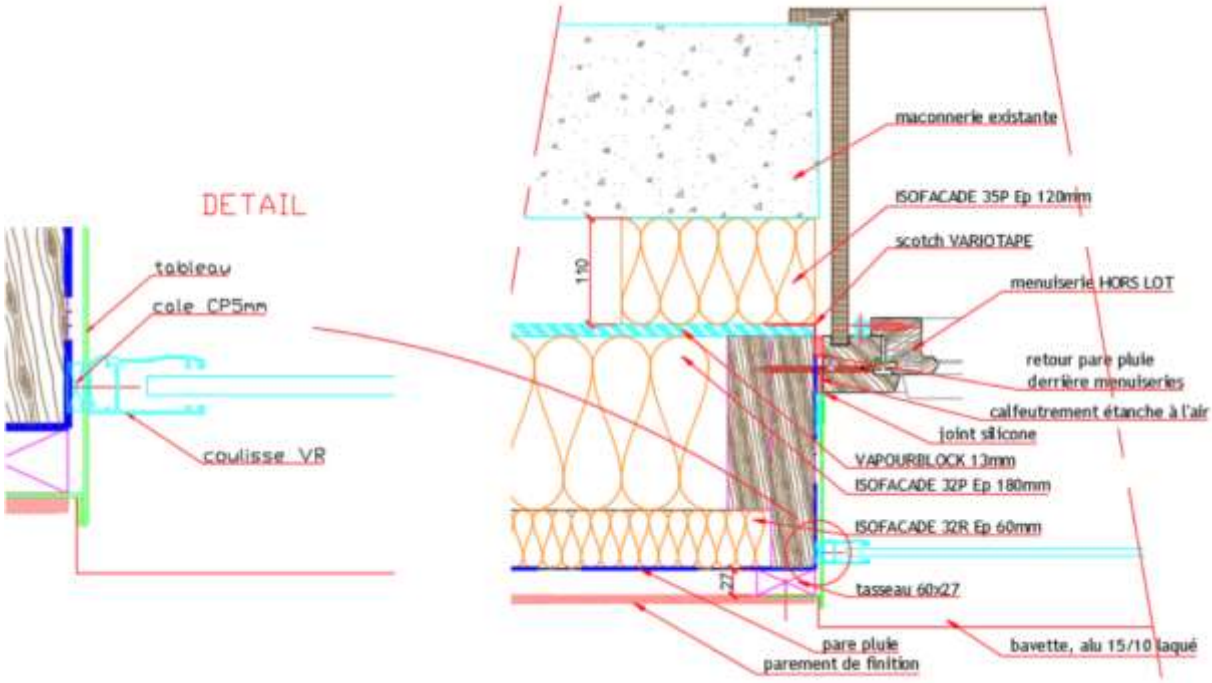


FIG 33

-Coupe verticale sur linteau et allège

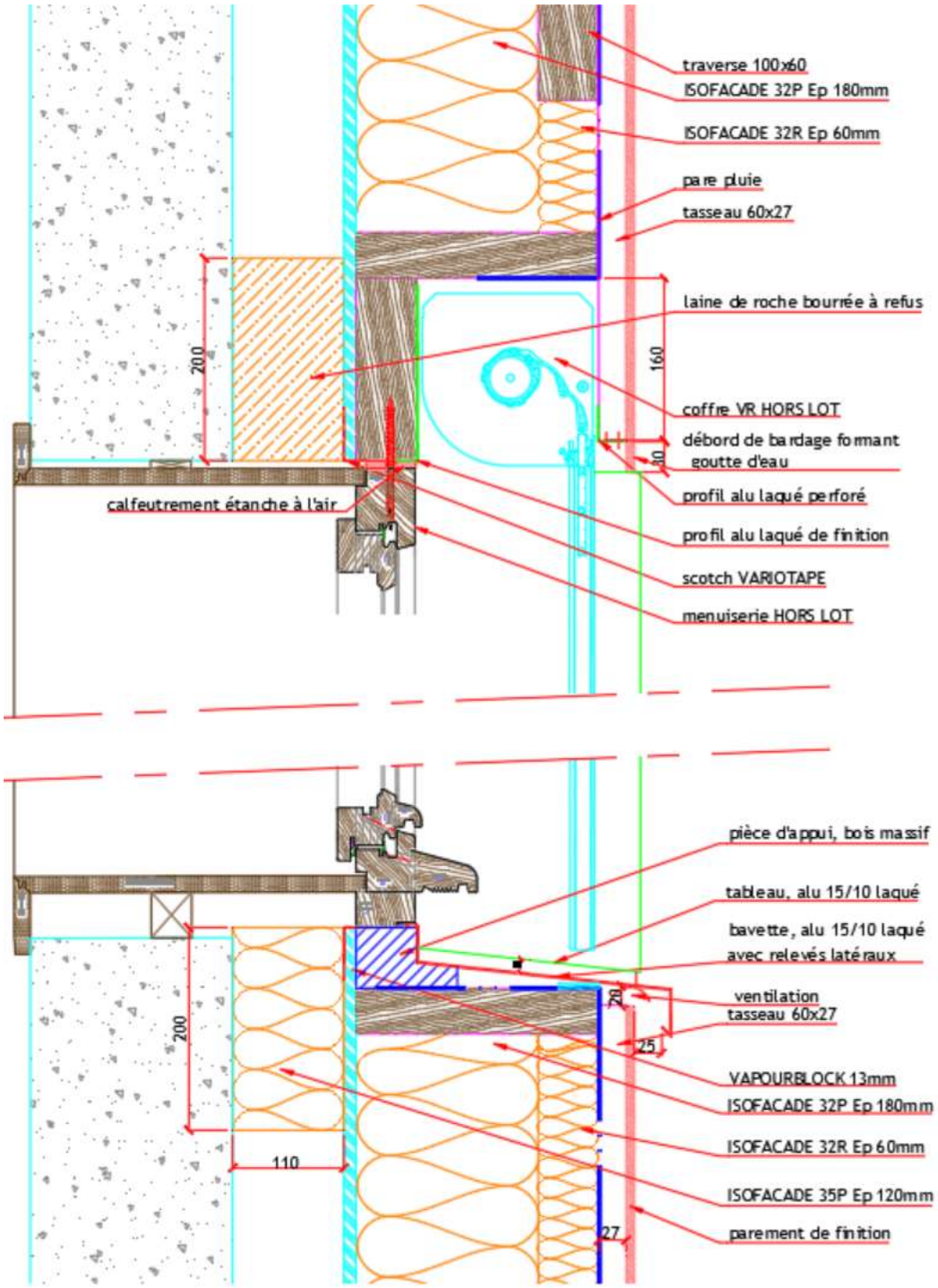


FIG 34

-Coupe horizontale sur angle sortant

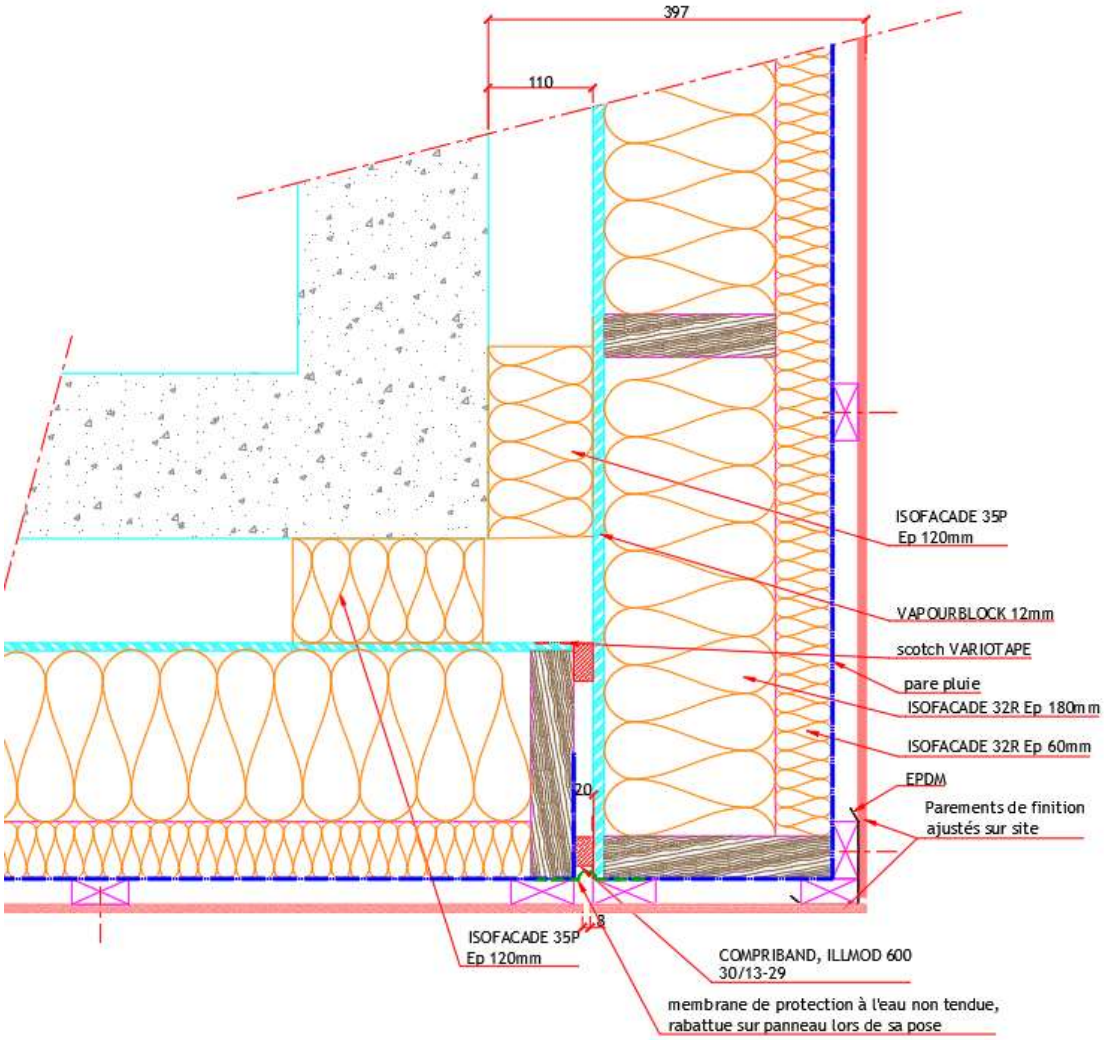


FIG 35

-Coupe horizontale sur angle rentrant

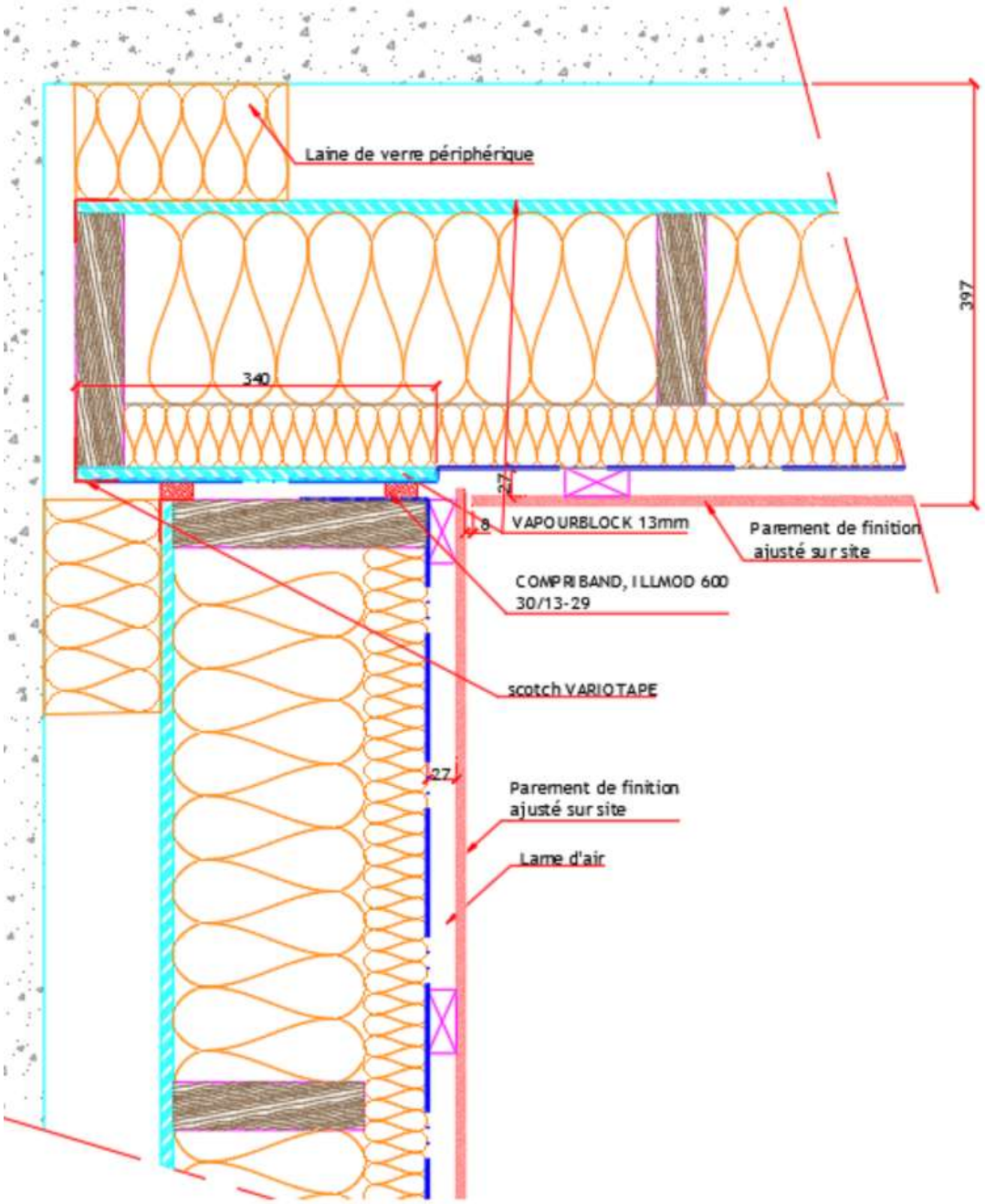


FIG 36

-Coupe verticale sur départ de façade

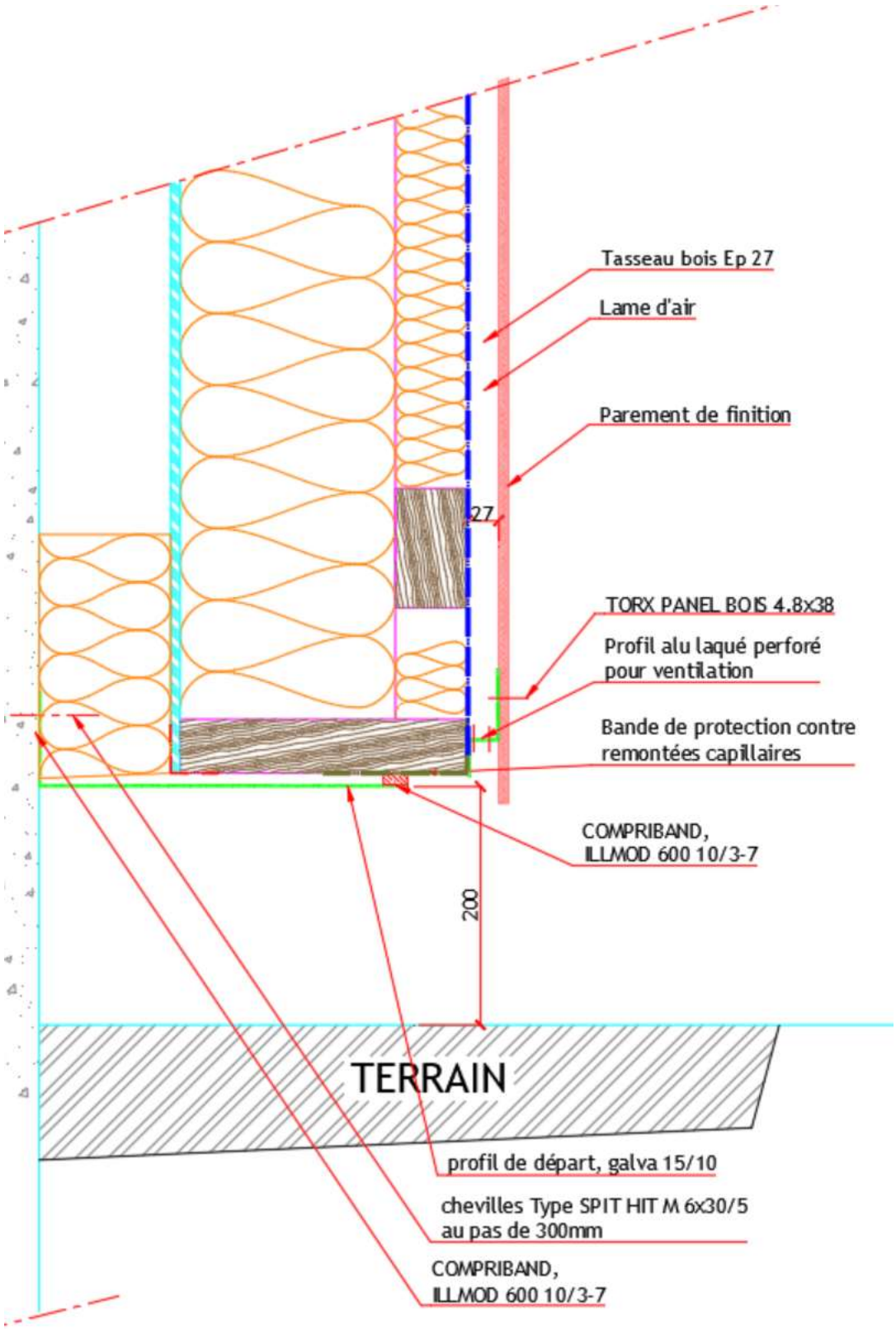


FIG 37

-Coupe verticale sur recoupement de la lame d'air

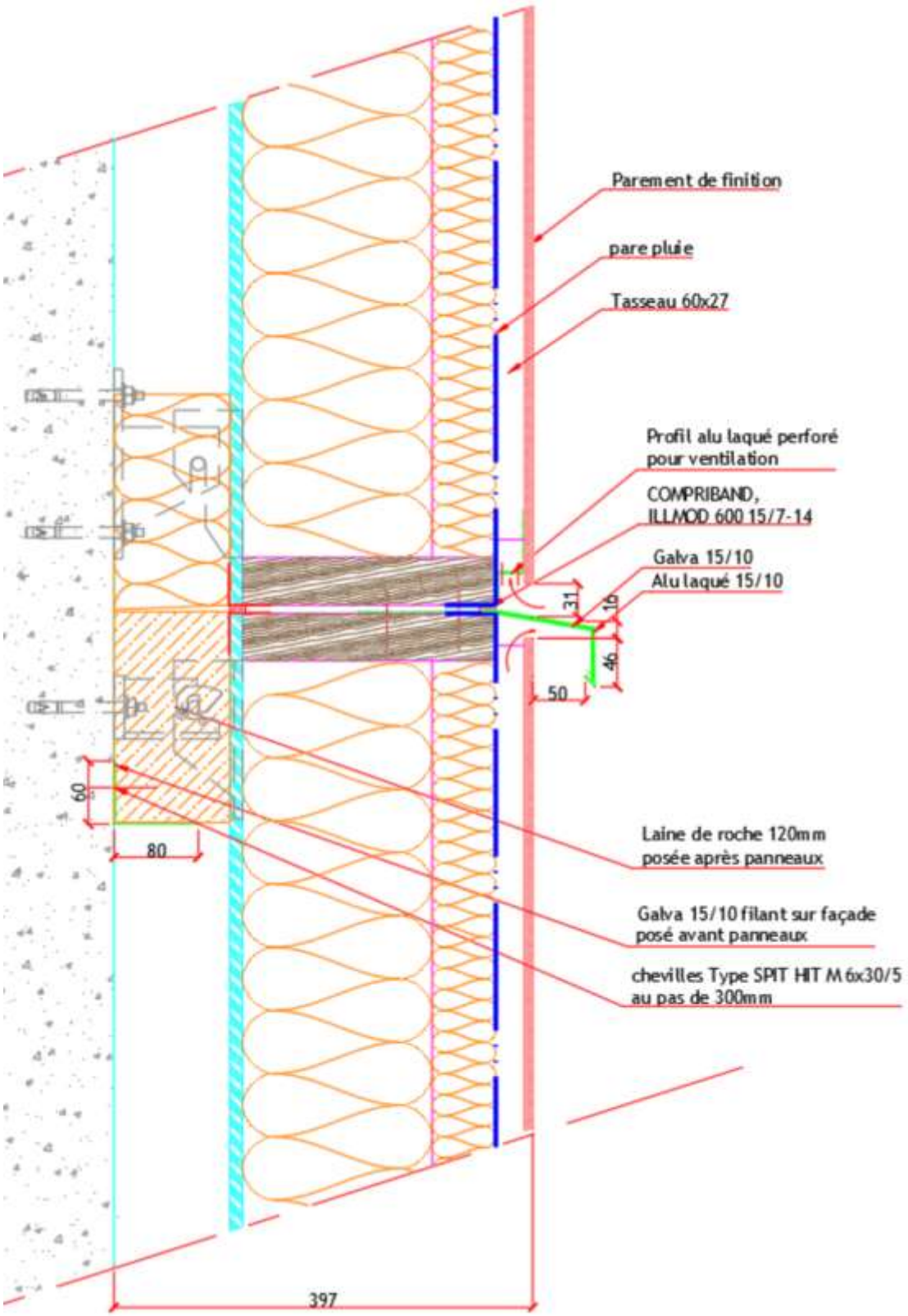


FIG 38

-Jonction horizontale

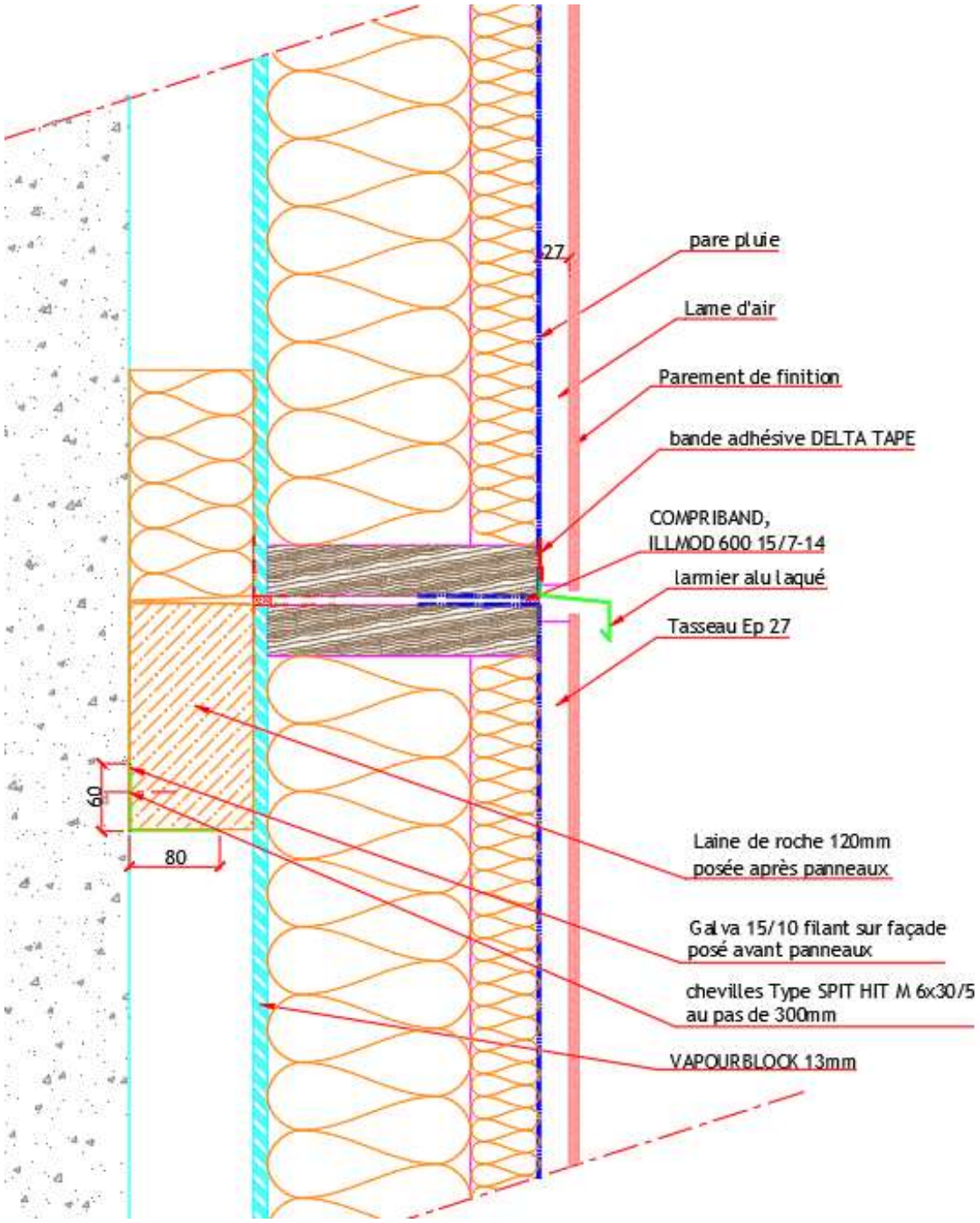


FIG 39

-Jonction verticale

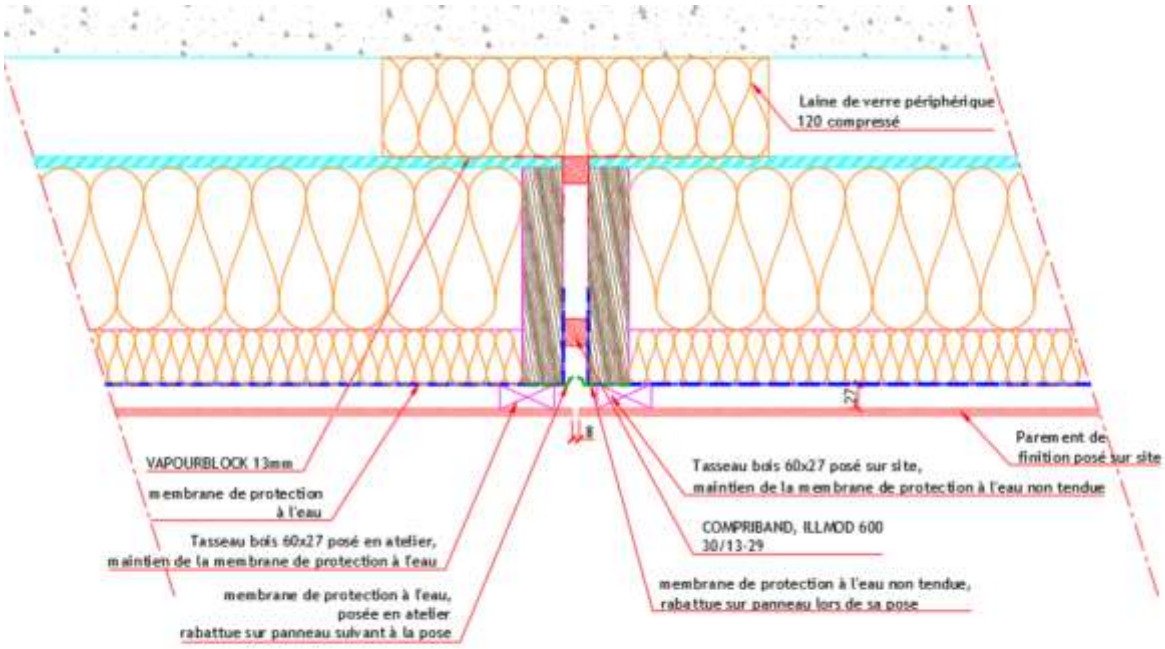


FIG 40

-Coupe verticale sur acrotère cas 1

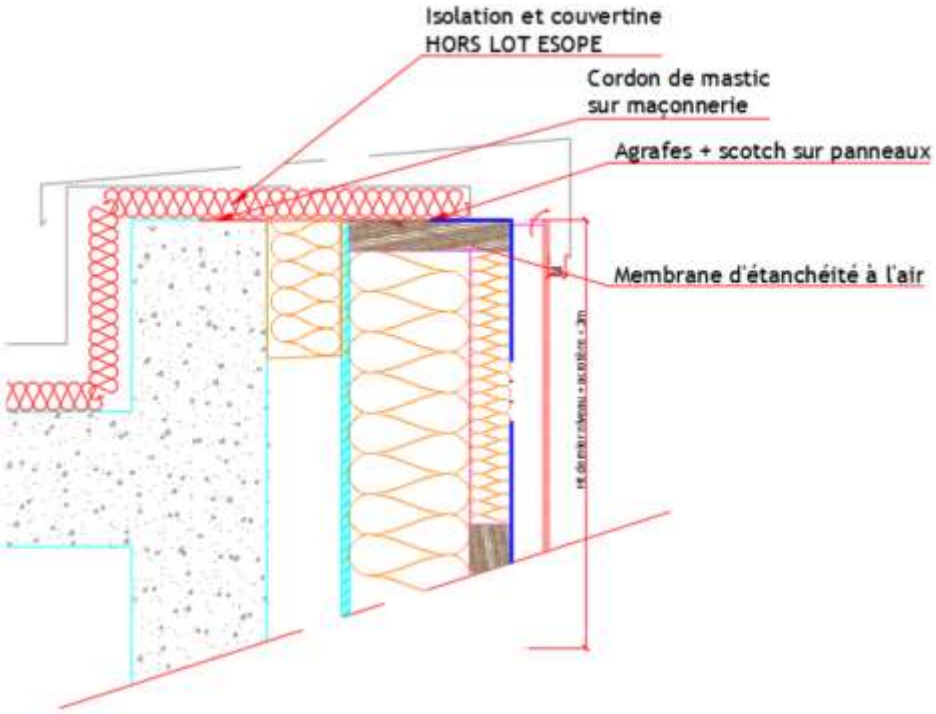


FIG 41

-Coupe verticale sur acrotère cas 2

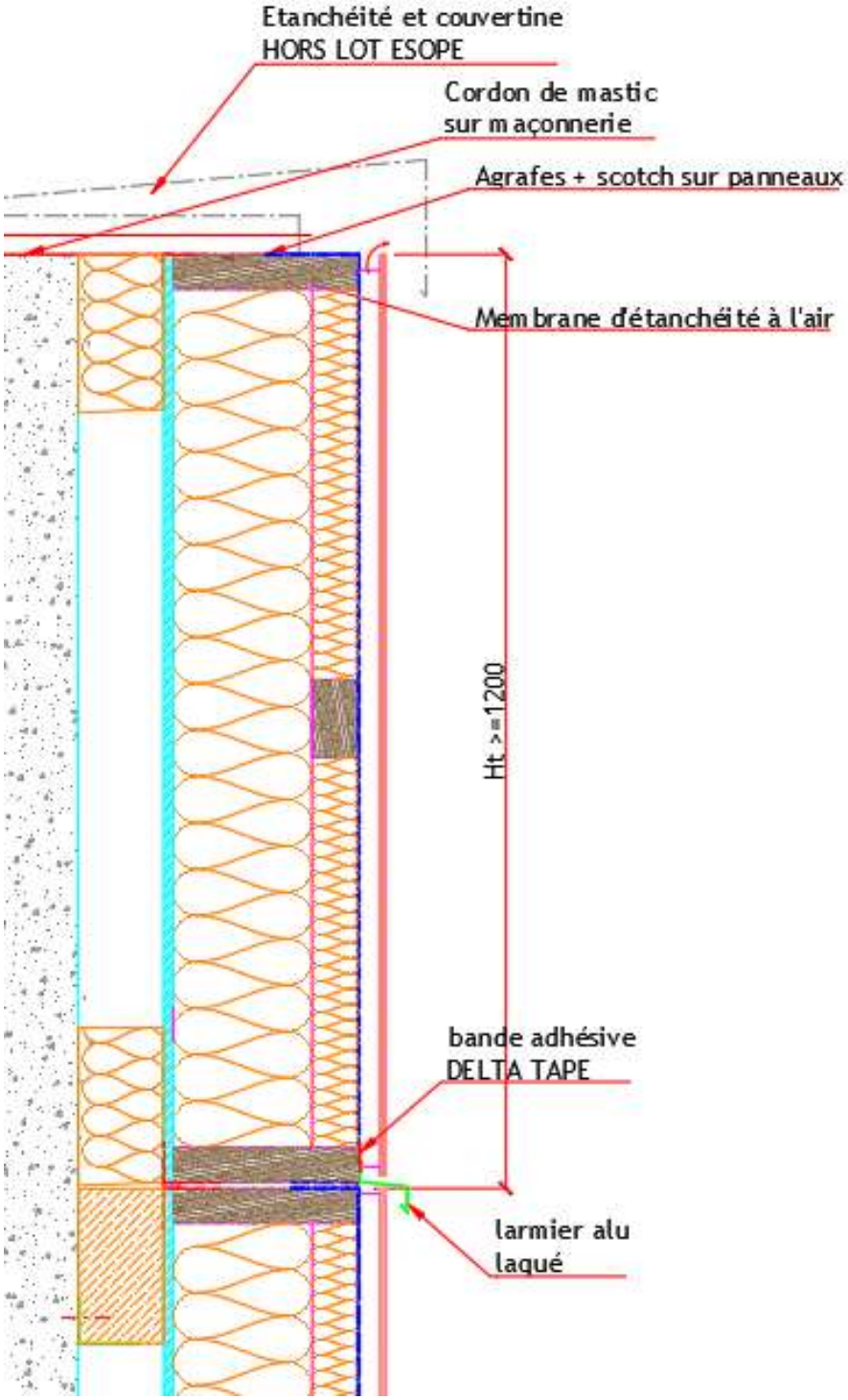


FIG 42

-Coupe verticale sur acrotère cas 3

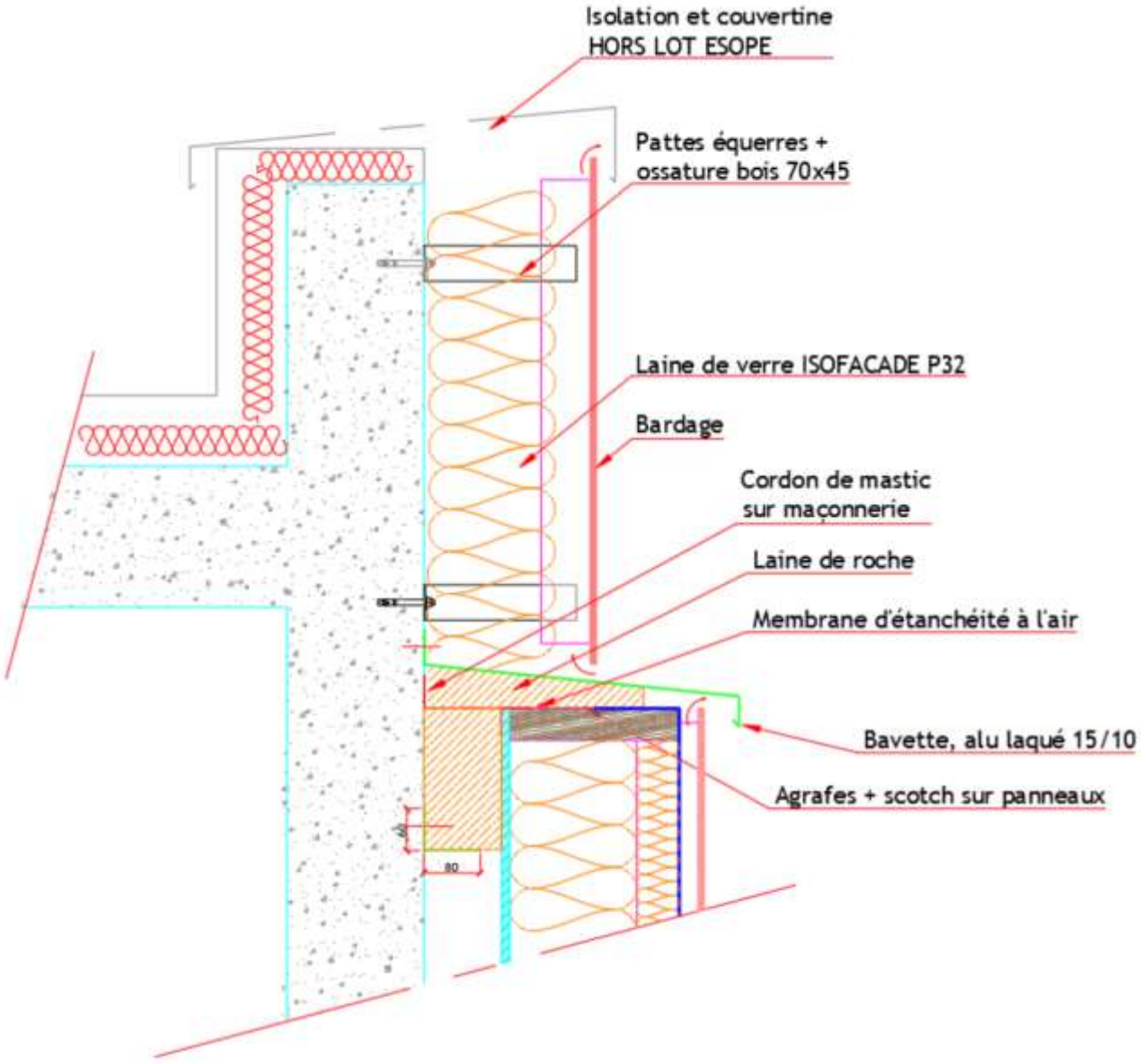


FIG 43

-Cinématique de pose des panneaux

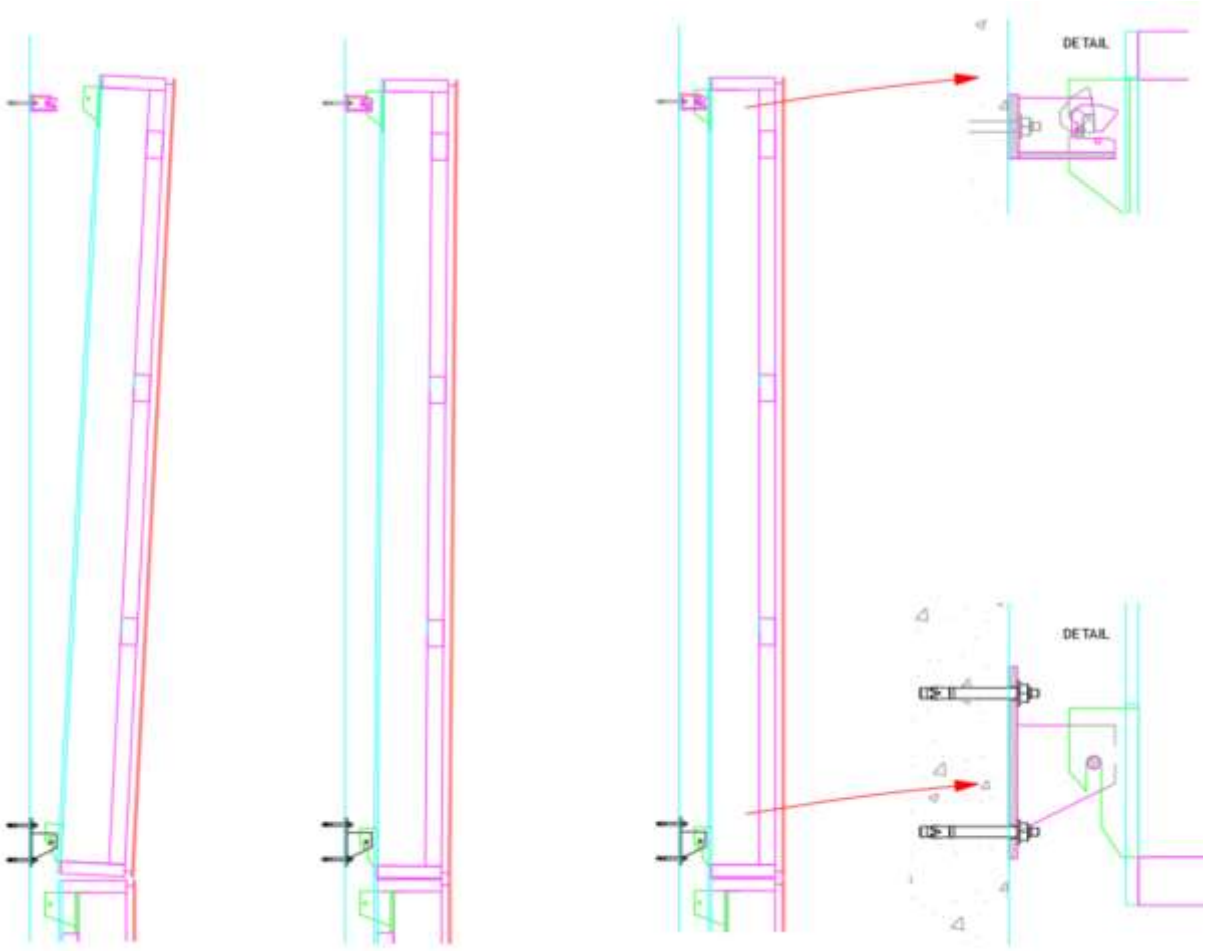


FIG 44

-Plans des fixations basses panneaux

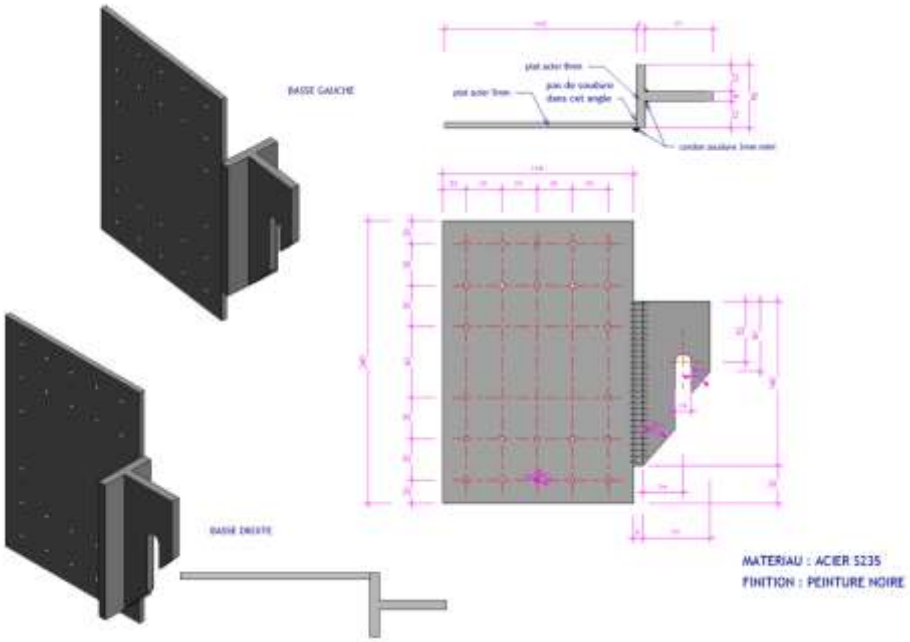


FIG 45

-Plans des fixations hautes panneaux

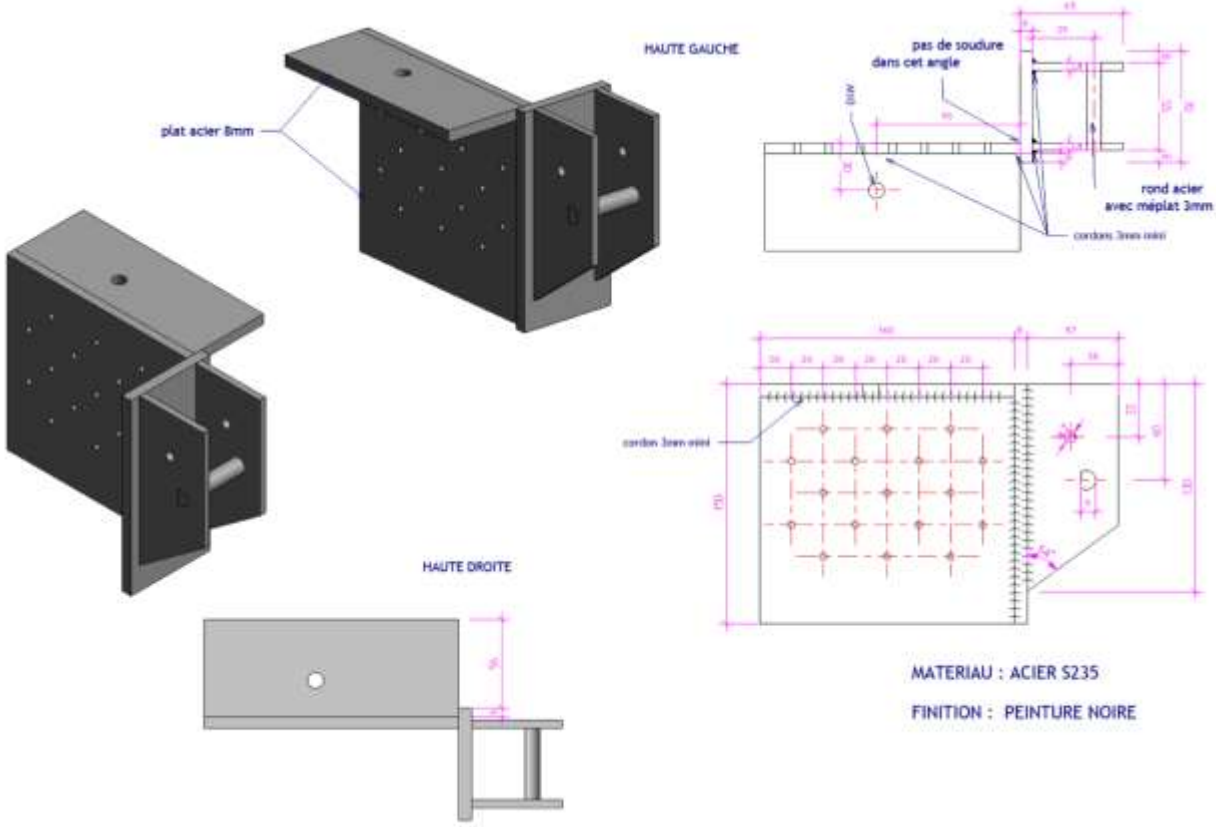


FIG 46

-Plans des fixations murales basses

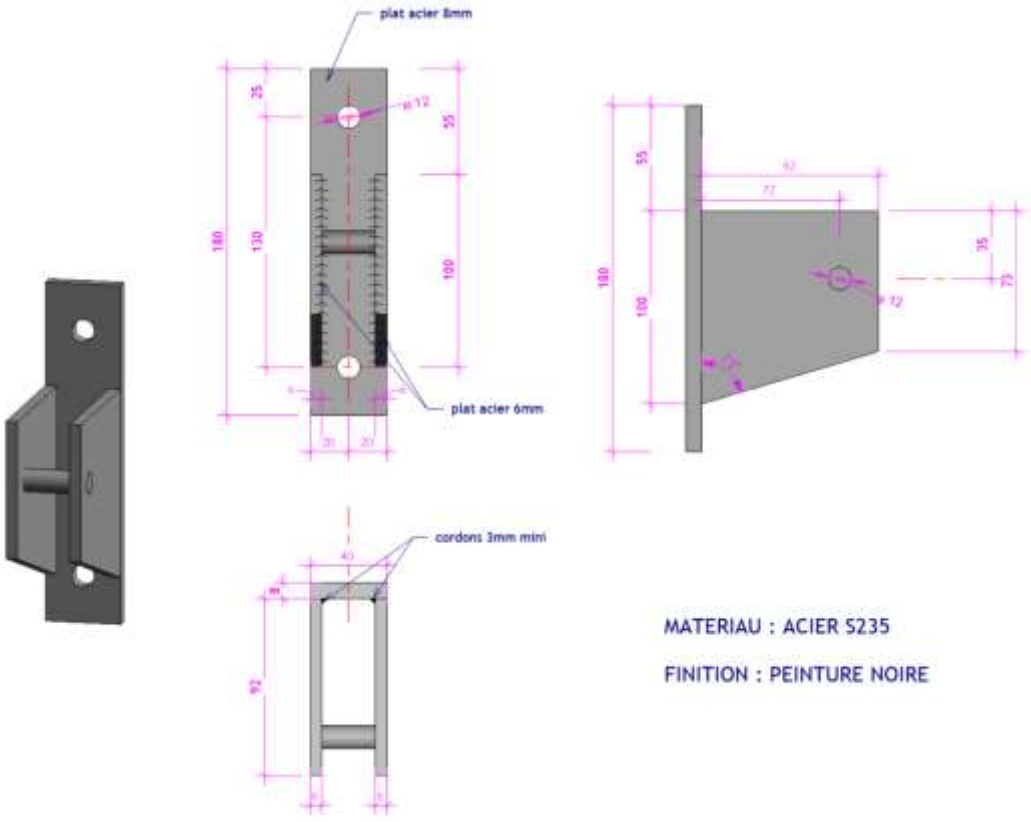


FIG 47

-Plans des fixations murales hautes

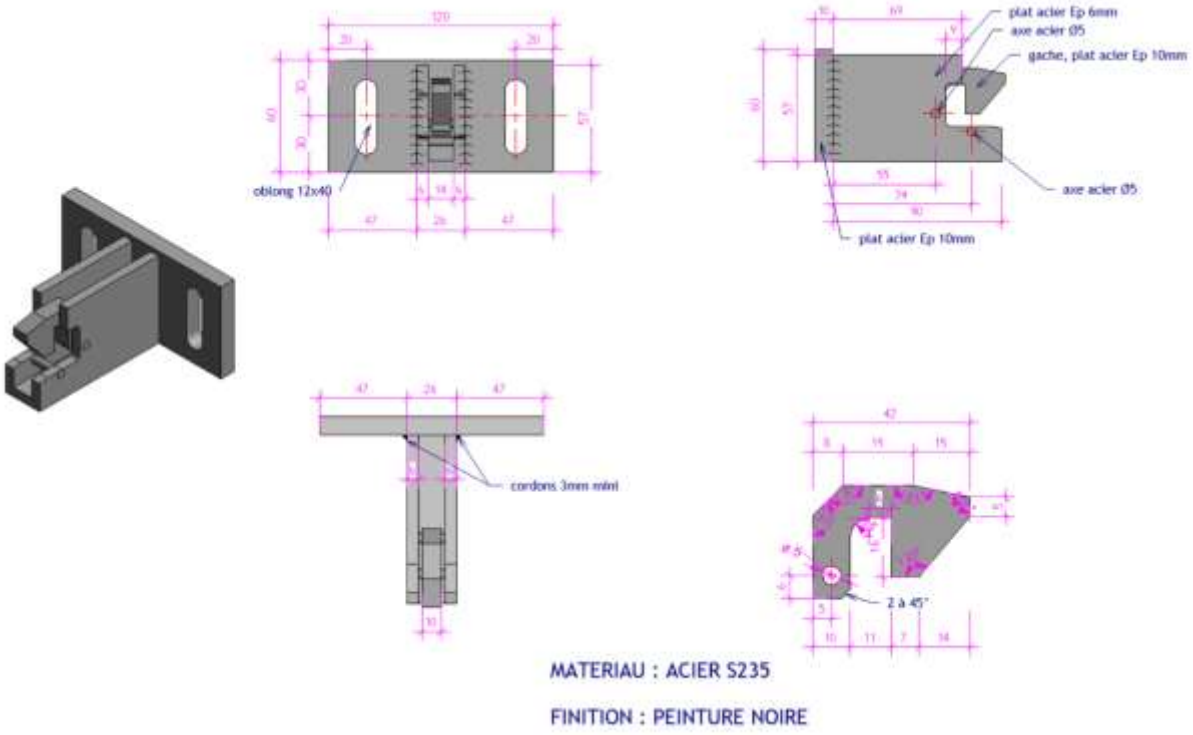


FIG 48

-Vues sur laine de verre périphérique

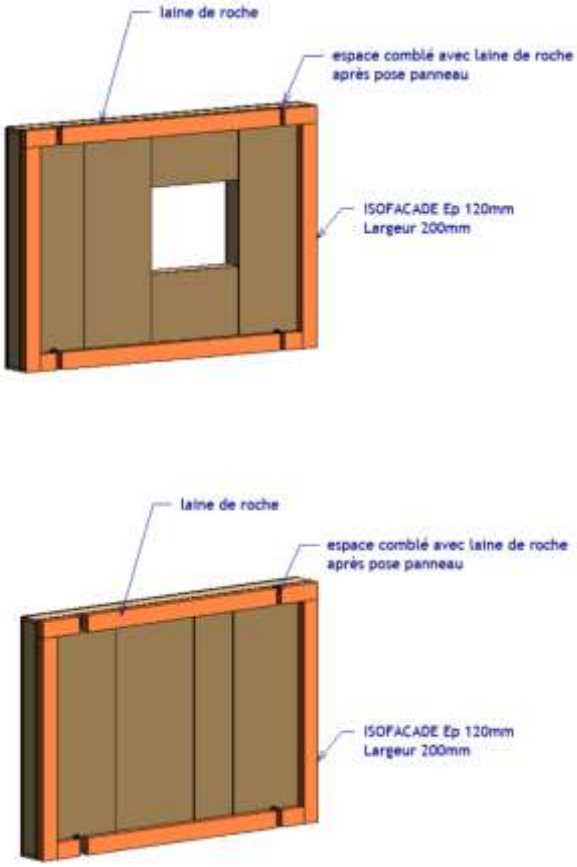


FIG 49

-Principe de calage sur faux aplomb

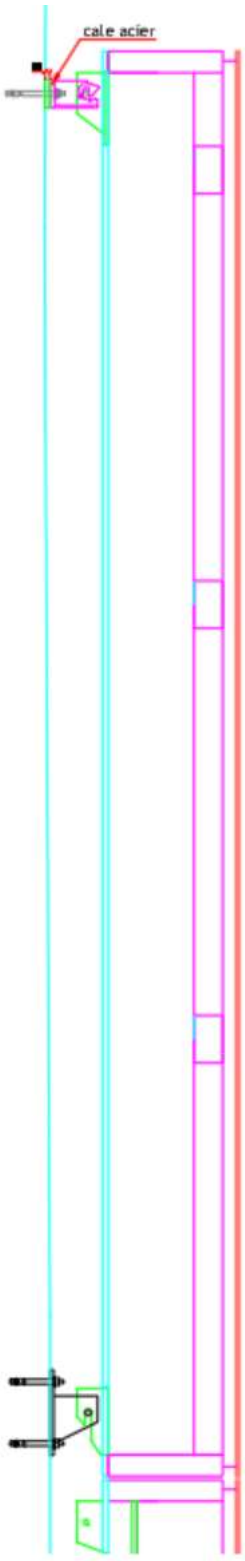


FIG 50

Fin du rapport