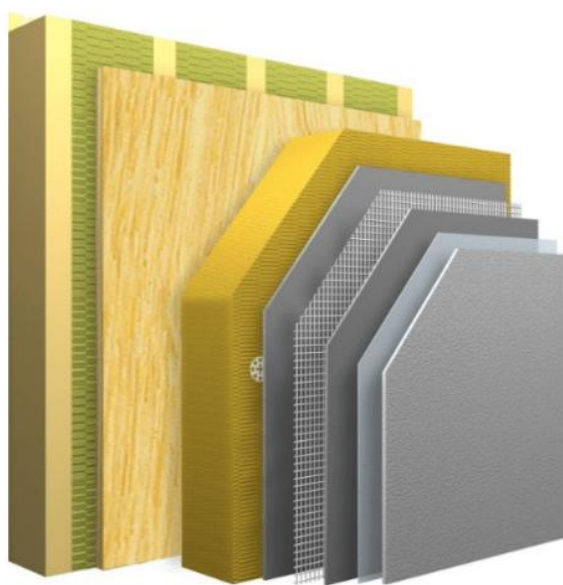


APPRECIATION TECHNIQUE D'EXPERIMENTATION

Numéro de référence CSTB : 3022_V3

ATEx de cas a

Validité du 30/06/2026 au 30/06/2031



Copyright : STO S.A.S

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

Société STO S.A.S
224, rue Michel Carré
CS 40045
FR-95872 BEZONS Cedex

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3022_V3

Note Liminaire : Cette Appréciation porte essentiellement sur la réalisation de façades à ossature bois FOB, COB ou CLT, en travaux neufs, revêtues d'un système d'isolation thermique par l'extérieur de type sous-enduit mince sur isolant en laine de roche avec finition à base de liant silicate, siloxane, acrylique ou à base de chaux aérienne.

Selon l'avis du Comité d'Experts en date du 30/06/2026, les demandeurs ayant été entendu, la demande d'ATEX ci-dessous définie :

- demandeur : Société STO S.A.S
- technique objet de l'expérimentation : Système d'isolation thermique extérieure par enduit sur laine de roche « StoTherm Mineral COB » sur supports FOB, COB et CLT, pour des bâtiments d'habitation jusqu'à la 3^{ème} famille, bâtiments de bureaux et établissements recevant du public de hauteur de plancher bas maximale du dernier niveau à 28 m.

Cette technique est définie dans le dossier enregistré au CSTB sous le numéro ATEX 3022_V3 et résumée dans la fiche sommaire d'identification ci-annexée ;

donne lieu à une :

APPRECIATION TECHNIQUE FAVORABLE A L'EXPERIMENTATION

Remarque importante : Le caractère favorable de cette appréciation ne vaut que pour une durée limitée au **30 juin 2031** et est subordonné à la mise en application de l'ensemble des recommandations formulées aux §4.

Par ailleurs, cette ATEX est délivrée pour 10 chantiers.

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

1°) Sécurité

1.1 – Stabilité des ouvrages et/ou sécurité des équipements

L'ETICS ne participe pas à la stabilité d'ensemble du bâtiment, qui est assurée par la structure primaire du bâtiment, mais l'ETICS protège les parois des sollicitations climatiques de type air et eau (hors vent).

La tenue du système à la résistance au vent est assurée, sous réserve du respect du nombre minimal de vis de fixation par panneau. Ce nombre est établi en fonction de la résistance de calcul à l'action du vent en dépression du site et est indiqué dans le dossier technique.

1.2 – Sécurité des intervenants

○ *Sécurité des ouvriers (manutention et mise en œuvre)*

Les risques liés à la mise en œuvre ne diffèrent pas d'un autre système d'ETICS. Les intervenants doivent prendre connaissance des Fiches de Données de Sécurité des composants du système, préalablement à la mise en œuvre.

○ *Sécurité des usagers (risque d'action sur la santé, d'accidents dus au fonctionnement, de chutes etc.)*

La sécurité des usagers est normalement assurée.

1.3 – Sécurité en cas d'incendie

La sécurité en cas d'incendie n'est pas remise en cause par la technique utilisée.

Une Appréciation de Laboratoire AL16-186_V4 réalisée par le CSTB, organisme agréé par le Ministère de l'Intérieur, indique que la mise en œuvre du procédé « StoTherm Mineral COB » visé dans ce projet permet de respecter les exigences réglementaires et mentionne notamment les éventuels risques de chute d'objet et risques de feu couvant.

1.4 – Sécurité en cas de séisme

Les bâtiments visés sont situés en zone de sismicité 1 à 4 et de catégorie d'importance I à IV.

La masse surfacique du système est inférieure à 25 kg/m². Il convient de se référer au dossier technique et au Cahier du CSTB 3699_V3 de Mars 2014, afin d'établir les éventuelles dispositions complémentaires de mise en œuvre nécessaires, conformément à la réglementation parasismique, et ce en particulier pour les zones de sismicité 2, 3 et 4 selon la catégorie d'importance du bâtiment.

2°) Faisabilité

2.1 – Production

Les composants de l'ETICS sont de fabrication industrielle avec un suivi de production. Le treillis et l'isolant font l'objet d'une certification.

2.2 – Mise en œuvre

La mise en œuvre du système relève des techniques classiques de pose des systèmes d'ITE par enduit sur isolant.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3022_V3

La mise en œuvre décrite est celle du Dossier Technique.

2.3 – Assistance technique

Les acteurs de la conception devront avoir suivi la formation décrite dans le Chapitre 8 du Dossier Technique.

La Société Sto S.A.S assure la formation de l'entreprise en charge de la pose de l'ETICS et/ou l'assistance au démarrage sur chantier, afin de préciser les dispositions spécifiques de mise en œuvre du système.

Différents documents de suivi de travaux sont prévus afin de contrôler les étapes essentielles de la conception du projet par la maîtrise d'œuvre, de la fermeture de la structure FOB et de la mise en œuvre du système d'ETICS sur chantier (Annexes C à F du Dossier Technique).

2.4 – Suivi de chantiers

Certains projets de chantiers incluront une instrumentation des parois, ayant pour objectif l'acquisition de données permettant une connaissance plus approfondie du comportement de la paroi, vis-à-vis notamment de l'humidité.

Ces chantiers présenteront au moins l'une de des caractéristiques suivantes :

- Chantier en zone humide selon FD P20-651.
- Chantier en catégorie de rugosité de terrain de catégorie 0
- Système d'enduit avec une résistance à la diffusion de la vapeur d'eau S_d supérieure à 0,24 m.
- Système d'enduit avec une reprise d'eau par capillarité selon EAD 040083-00-0404 ou 040083-01-0404 supérieure à 0,15 kg/m³ après 24h.

3°) Risques de désordres

Les risques de désordres pourraient être liés à :

- une fissuration de l'enduit, en cas de non-respect des consommations des différentes couches et/ou des temps de séchage associés.
- une condensation dans la paroi, si défaut de mise en œuvre du film pare-vapeur, notamment au droit des points singuliers,
- une d'entrée d'eau liquide, si défaut de mise en œuvre :
 - de l'étanchéité au droit des baies,
 - des couvertines en partie haute.
- une détérioration de la paroi (panneaux et isolants) en cas d'entrée d'eau ultérieure (suite à la fissuration de l'enduit ou à un défaut d'étanchéité, ou de variation importante du taux d'humidité des panneaux) et/ou en cas d'humidité confinée dans la paroi, suite à la pose de l'ETICS, sans vérification de l'humidité.
- dans le cas d'un ravalement ou de réfection du système ETICS, la pose d'une peinture imperméabilisante peut entraîner un risque sur la durabilité du système.
- Des travaux en intérieur provoquant un fort dégagement de vapeur d'eau (coulage de chape, par exemple), réalisés après la pose de l'ETICS, peuvent provoquer une forte reprise d'eau dans la paroi, et nécessiteraient un suivi spécifique de l'humidité dans la paroi.

4°) Recommandations

Il est recommandé de :

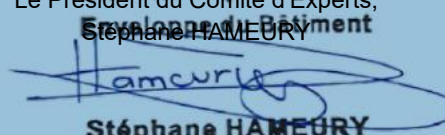
- suivre les préconisations de contrôle de l'état du support avant fermeture de la paroi et mise en œuvre de l'ETICS décrites dans le Dossier Technique ;
- poser un filet d'échafaudage standard pour la protection générale des façades ;
- protéger les panneaux isolants contre les intempéries avant, pendant et après leur pose (avant enduisage) ;
- respecter les consommations minimales des enduits et les durées de séchage associées ;
- veiller au traitement des points singuliers (encadrement de baie, arrêts hauts, arrêts bas, angles...).

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.
Le Président du Comité d'Experts,
Stéphane HAMEURY

Stéphane HAMEURY

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3022_V3

ANNEXE 1

FICHE SOMMAIRE D'IDENTIFICATION (1)

Demandeur : Société STO S.A.S
224, rue Michel Carré
CS 40045
FR-95872 BEZONS Cedex

Définition de la technique objet de l'expérimentation :

Les bâtiments visés dans le domaine d'emploi sont des bâtiments neufs disposant de parois de type Façade à Ossature Bois non porteuse (FOB), Construction à Ossature Bois (COB) ou en panneaux lamellés-collés (CLT) de hauteur de plancher bas maximale du dernier niveau à 28 m, de type :

- bâtiments d'habitation jusqu'à la 3^{ème} famille,
- bâtiments du bureaux,
- établissements recevant du public.

Les façades sont revêtues du système ETICS « StoTherm Mineral COB ». Ce système ETICS fait l'objet d'un Avis Technique sur support de construction à ossatures bois, conforme au NF DTU 31.2, jusqu'à une hauteur de R+2 avec un maximum de 9m (hors pointes de pignon).

L'ATEX porte sur l'application de ce système ETICS sur les parois FOB, COB ou CLT de hauteur de plancher bas du dernier niveau à 28 m.

Le complexe est composé de l'intérieur vers l'extérieur des éléments suivants :

- ouvrage pare-vapeur avec une valeur sd d'au moins 90 m, ou pare-vapeur à Sd variable sous évaluation technique si l'absence de condensation ou d'augmentation de l'humidité dans la paroi sur 10 ans est démontrée par une étude hygrothermique ;
- support : conforme aux prescriptions du Dossier Technique (§2.10.1.1.1), de type Façades à Ossature non Porteuses (FOB) conformes au NF DTU 31.4, ou Construction à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2, ou CLT sous Avis Technique, Document Technique d'Application ou ATEX conforme au § 2.2.2.3 du Dossier Technique.
- film pare-pluie conforme aux prescriptions du NF DTU 31.4 P1-2 et de performances décrites au §2.2.5 du Dossier Technique, le cas échéant ;
- panneaux isolants en laine de roche de référence Sto-Panneau-Mineral-036-Mono, Sto-Panneau-Mineral-035-Duo, Sto Panneau Mineral Xtra 2/B/H2 ou Sto-Panneau-Mineral-ETICS-35, fixés mécaniquement par vis « Ejotharm STR H » ou « Fischer Termofix 6H-NT » ;
- couche de base « StoLevell Uni » (consommation 5,0 kg/m² de produit en poudre) armée d'un treillis en fibres de verre de référence « R 131 A 101 C+ » de la société Saint Gobain Adfors ;
- produits d'impression « StoPrim », « StoPrep Isol Q » et « StoPrep Miral », liquides prêts à l'emploi d'application optionnelle ;
- finitions enduit « StoMiral », « StoSil », « Stolit », « Stolit QS », « StoSilco », « StoSilco QS », « StoSilco Blue », « StoSilkolit », « Sto-Ispolit », « Stolit Milano » ou « StoLotusan », revêtements à base de respectivement chaux aérienne, liant silicate, acrylique, ou acrylique additivée siloxane ; ou finition à base de parements décoratifs synthétiques « StoEco Shapes » ou « StoCleyer B ».

(1) La description complète de la technique est donnée dans le dossier déposé au CSTB par le demandeur et enregistré sous le numéro ATEX 3022_V3 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 157 pages dont 121 pages d'annexes.

Procédé ETICS StoTherm Mineral COB sur Construction Bois (COB), CLT et Façade à Ossature Bois non porteuse (FOB)

« Dossier technique établi par le demandeur »

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

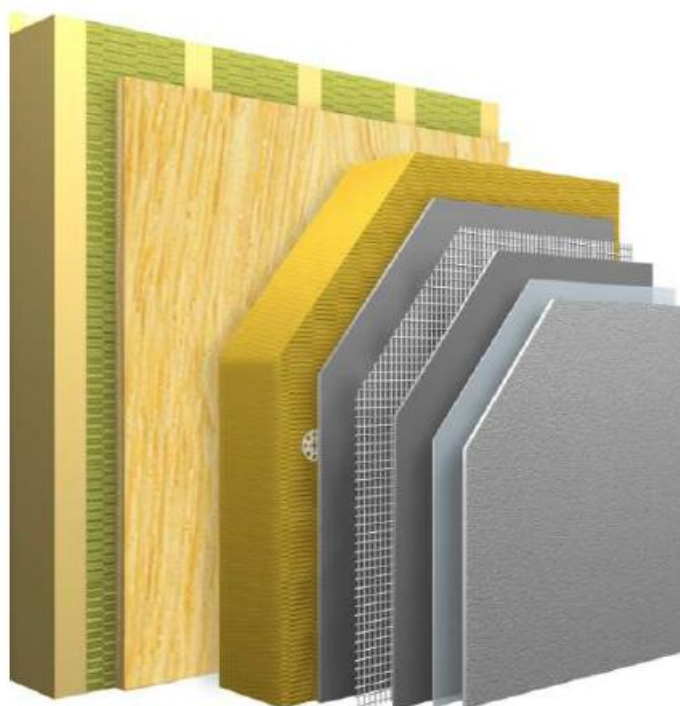
Datée du 16/07/2026

A été enregistré au CSTB sous le n° d'ATEX 3022_V3.

Appréciation technique d'expérimentation de cas A n°3022_v3

Procédé StoTherm Mineral COB sur Construction Bois (COB), CLT et Façade à Ossature Bois non porteuse (FOB)

Dossier Technique établi par le demandeur



Titulaire :
Société Sto S.A.S
224 rue Michel Carré
FR - 95872 Bezons
Tél. : +33 (0)8 20 10 20 10
Email : sto.technique.fr@sto.com
Internet : www.sto.fr

Table des matières

1.	Résumé	1
1.1.	Domaine d'emploi	1
1.1.1.	Zone géographique	1
1.1.2.	Ouvrages visés.....	1
1.1.3.	Aptitude à l'emploi du procédé.....	2
1.1.4.	Durabilité.....	5
1.1.5.	Impacts environnementaux	5
1.2.	Remarques complémentaires.....	5
2.	Dossier Technique détaillé	6
2.1.	Mode de commercialisation	6
2.1.1.	Coordonnées	6
2.1.2.	Identification	6
2.2.	Description.....	6
2.2.1.	Principe	6
2.2.2.	Caractéristiques de la paroi support	6
2.2.3.	Caractéristiques des composants principaux	7
2.2.4.	Accessoires	10
2.2.5.	Pare-pluie	11
2.2.6.	Précadres	11
2.3.	Dispositions de conception.....	13
2.4.	Dispositions de mise en œuvre	13
2.4.1.	Paroi support	13
2.4.2.	Conditions générales de mise en œuvre de l'ETICS.....	14
2.4.3.	Conditions spécifiques de mise en œuvre	15
2.5.	Maintien en service du produit ou procédé	34
2.6.	Assistance technique	34
2.7.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	34
2.7.1.	Fabrication.....	34
2.7.2.	Contrôles.....	34
2.8.	Conditionnement et stockage.....	35
2.8.1.	Conditionnement	35
2.8.2.	Stockage	35
2.9.	Mention des justificatifs.....	35
2.9.1.	Résultats expérimentaux.....	35
2.9.2.	Références chantiers	35
2.10.	Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre	35
2.10.1.	Annexe A- Conception	36
2.10.2.	Annexe B- Eléments à prendre en compte pour le dimensionnement des joints fonctionnels de la FOB	58
2.10.3.	Annexe C- Gestion des interfaces entre les différents intervenants	69
2.10.4.	Annexe D - Exemple de fiche autocontrôle à destination de la maîtrise d'œuvre	71
2.10.5.	Annexe E - Gestion de l'humidité en phase chantier	76
2.10.6.	Annexe F- Exemple de Bon de réception du support pour la pose d'un système d'ETICS sur FOB	84
2.10.7.	Annexe G -Exemple de Fiche d'autocontrôle pour la mise en œuvre du procédé sur FOB	88
2.10.8.	Annexe H -Carnet de détails :	101

1. Résumé

1.1. Domaine d'emploi

1.1.1. Zone géographique

Utilisation en France métropolitaine, pour des altitudes inférieures à 900 m.

1.1.2. Ouvrages visés

Pose sur parois extérieures de constructions à ossature en bois de type :

- COB conformes au NF DTU 31.2, bois lamellé-collé (dénommé CLT dans la suite du texte) et FOB conformes au NF DTU 31.4, les supports étant détaillés au § 2.10.1.1
- Le système peut être installé sur des bâtiments neufs ou existants dans le cadre d'une rénovation en ossature bois neuve.
- Hauteur du plancher bas du dernier niveau ≤ 28 m du sol au sens de la réglementation incendie ;
- Les bâtiments à usage d'habitation de 1ère, 2ème et 3ème famille ;
- Les établissements recevant du public (ERP) de 1ère, 2ème, 3ème, 4ème et 5ème catégorie
- Les bâtiments de bureaux ou industriels régis par le Code du travail

Au-delà de 9m, les dispositions complémentaires suivantes sont obligatoires :

- Mise en œuvre d'un pare-pluie conforme au NF DTU 31.2 P1-2 ou NF DTU 31.4 P1-2
 - Mise en place de précadres monoblocs assemblés étanches ou monoblocs soudés entre 9 m et 28 m
 - Monoblocs soudés obligatoires au-delà de 28 m.

La pose du système est limitée au domaine d'emploi décrit dans le tableau ci-dessous vis à vis de la hauteur maximale de façade et des exigences de résistance à la pluie battante où :

- Exigence N1 : la mise en œuvre peut être réalisée sans précadres de menuiserie et sans pare-pluie.
- Exigence N2 : mise en œuvre obligatoire d'un pare-pluie et de précadres acier.

Région de vent ^(a)	Catégorie de rugosité du terrain ^(a)	Hauteur de façade H(m) ^(b)		
		H ≤ 9 ^(c)	9 < H ≤ 18	18 < H ≤ 28
1	IV	N1	N2	N2
	IIIb	N1	N2	N2
	IIIa	N1	N2	N2
	II	N1	N2	N2
	0	N2	N2	N2
2	IV	N1	N2	N2
	IIIb	N1	N2	N2
	IIIa	N1	N2	N2
	II	N1	N2	N2
	0	N2	N2	N2
3	IV	N1	N2	N2
	IIIb	N1	N2	N2
	IIIa	N1	N2	N2
	II	N1	N2	N2
	0	N2	N2	N2
(a) Définies conformément à la norme NF EN 1991-1-4 et ses annexes nationales. (b) Au sens de la réglementation incendie, hors plancher intermédiaire de duplex au dernier niveau. (c) + pointe de pignon N1 : Niveau d'étanchéité 1 ; N2 : Niveau d'étanchéité 2				

Les dispositions à prendre en compte pour les exigences N1, et N2 sont décrites dans les § 2.2.5 et 2.2.6

Les locaux visés sont

- Les locaux à faible hygrométrie et à hygrométrie moyenne, au sens de l'Annexe D du NF DTU 31.2 P1-1.
- Les locaux ponctuellement et temporairement rafraîchis en période chaude par un système d'appoint associé à la ventilation mécanique, pour autant que la température de consigne soit telle que la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur soit inférieure ou égale à 5.

Le dimensionnement de la paroi support (COB/FOB/CLT) doit respecter les règles en vigueur (Eurocode 5 et Eurocode 8) et un déplacement horizontal maximal ne dépassant pas 1/500^e d'une hauteur d'étage (correspondant à un maximum de 3 m), dans le plan et hors plan de la paroi.

La sollicitation de calcul à l'action du vent en dépression doit être inférieure ou égale à 3600 Pa, dans la limite de tenue au vent de l'ETICS.

Le domaine d'emploi peut être limité au regard des différentes réglementations et notamment celles liées à la sécurité en cas d'incendie (cf. § « Sécurité en cas d'incendie »).

1.1.3. Aptitude à l'emploi du procédé

1.1.3.1. Stabilité

L'ETICS ne participe pas à la stabilité d'ensemble de la construction (il ne doit pas être pris en compte dans le contreventement du bâtiment).

Les panneaux supports d'ETICS assurent ou non le contreventement de l'ouvrage. Le présent Avis ne vise pas la fonction contreventante des panneaux supports.

La tenue de l'ETICS sur le support est assurée de façon convenable par les fixations mécaniques, la cohésion de l'isolant et l'adhérence de l'enduit sur l'isolant.

1.1.3.2. Résistance au vent

L'ETICS présente une limitation d'emploi par rapport aux actions du vent en dépression. Son emploi n'est pas limité en pression (cf. § 4.3.2 du Cahier du CSTB 3729_V2).

La sollicitation de calcul à l'action du vent en dépression doit être inférieure ou égale à 3600 Pa, dans la limite de tenue au vent de l'ETICS (cf tableaux 7 et 8 selon le support)

Les résistances au vent sont indiquées dans les tableaux 7 et 8 du Dossier Technique ; le coefficient partiel de sécurité sur la résistance isolant/fixation est pris égal à :

- 3,1 pour les isolants ECOROCK MONO et ECOROCK DUO,
- 3 pour l'isolant Sto Panneau Mineral Xtra 2/B/H2 (Knauf FKD-Max C2)
- 2,8 pour l'isolant ISOVER ETICS 35

Les valeurs des tableaux 7 et 8 s'appliquent dans le cas d'une pose en plein et d'un montage « à fleur ».

1.1.3.3. Sécurité en cas d'incendie

Concernant la sécurité en cas d'incendie, les configurations du système pour lesquelles aucune performance n'est déterminée sont limitées aux Etablissements Recevant du Public (ERP) du 2^e Groupe et aux bâtiments relevant du Code du travail.

Lorsque la réglementation l'impose, la résistance à la propagation verticale du feu par les façades comportant des baies doit faire l'objet d'une appréciation favorable délivrée par un laboratoire agréé ayant des compétences en réaction et résistance au feu (APL). A ce titre, le système a fait l'objet d'une appréciation délivrée par le CSTB en date du 29/01/2026 : APL n° AL16-186_4, exclusivement valable pour les configurations avec des finitions d'épaisseur 1,0 à 3,0 mm, et qui précise notamment les éventuels risques de chutes d'objet.

Pour toute configuration qui serait visée dans l'APL, il reste nécessaire de considérer l'Euroclasse de la configuration au regard de la réglementation s'appliquant au bâtiment concerné le cas échéant.

Les vérifications à effectuer (notamment quant à la règle dite du « C + D »), doivent prendre en compte les caractéristiques suivantes :

- Stabilité au feu selon les règles appliquées aux constructions à ossature en bois.
- Classement de réaction au feu du système conformément à NF EN 13501-1 :

Configurations avec revêtement de finition ci-dessous et avec ou sans produit d'impression :	Euroclasse correspondante
<i>Avec ou sans pare-pluie, avec ou sans produit d'impression StoPrim ou StoPrep Miral, sans peinture décorative :</i> • Stolit K 1 / K 1.5 / K 2 / R 1.5 / R 2 • StoSilco K • Stolit QS K 1 / K 1.5 / K 2 / R 1.5 / R 2 / MP • StoSilco QS K 2 / R 2 • StoLotusan K / MP • StoMiral K 1.5 / MP • StoSil K / R / MP • Stolit K 3 / R 3 • Stolit QS K 3 / R 3 • StoSilco QS K 3 / R 3	A2-s1, d0
<i>Avec ou sans pare-pluie, avec ou sans produit d'impression :</i> • Stolit K 3 / R 3 • Stolit QS K 3 / R 3 • StoSilco QS K 3 / R 3 • Stolit Milano • Sto-Ispolit K1.5 • Sto Silkolit K • StoSilco Blue K/MP	Performance non déterminée
<i>Avec produit d'impression StoPrep Isol Q :</i> Toutes finitions	Performance non déterminée
<i>Avec peinture décorative :</i> Toutes finitions	Performance non déterminée

Les configurations du système pour lesquelles aucune performance n'est déterminée sont limitées aux Etablissements Recevant du Public (ERP) du 2^e Groupe et aux bâtiments relevant du Code du travail.

- Classement de réaction au feu des isolants conformément à la norme NF EN 13501-1 : Euroclasse A1.
Les isolants du système ne sont pas à prendre en compte dans le calcul de la masse combustible mobilisable de la façade.
- Propagation du feu en façade
Lorsque la réglementation l'impose, la résistance à la propagation verticale du feu par les façades comportant des baies doit faire l'objet d'une appréciation favorable délivrée par un laboratoire agréé ayant des compétences en réaction et résistance au feu. A ce titre, le système a fait l'objet d'une appréciation délivrée par le CSTB en date du 28/06/2022 : APL n° AL16-186_v4, exclusivement valable pour les configurations avec des finitions d'épaisseur 1,0 à 3,0 mm, et qui précise notamment les éventuels risques de chutes d'objet.
L'APL n° AL16-186_v4 valide l'utilisation des références de laine de roche citées dans cette ATEX comme écran thermique de protection incendie EI30 à partir d'une épaisseur de 60mm, et EI60 à partir de 80mm.

1.1.3.4. Pose en zones sismiques

Considérant les tableaux 14 à 17 du Dossier Technique :

- Les configurations du système visualisées en blanc doivent respecter les prescriptions décrites au § 3.1 du *Cahier du CSTB 3699_V4*.
- Pour les configurations du système visualisées en noir : mise en œuvre sans disposition constructive spécifique pour les cas visualisés en bleu clair dans le *Tableau 2* du *Cahier du CSTB 3699_V4*, et possible pour les cas particuliers indiqués au § 3.5 de ce même *Cahier*.

1.1.3.5. Etanchéité

- Le système n'assure pas l'étanchéité à l'air, qui doit être assurée par le mur support.
- L'étanchéité à l'eau est assurée par la conception de l'ensemble de la paroi support et de l'ETICS, tenant compte du traitement des points singuliers (arrêts, baies, ...).

1.1.3.6. Résistance aux chocs de sécurité

L'ETICS ne participe pas à la résistance aux chocs de sécurité visant le risque de chute à travers la façade, ces dispositions devant être assurées par la paroi support.

1.1.3.7. Résistance aux chocs et aux charges statiques

- La résistance aux chocs du système conduit aux catégories d'utilisation précisées dans le tableau 11 du Dossier Technique.
- Le comportement du système aux charges statiques en service (appui d'échelle par exemple) est satisfaisant.

1.1.3.8. Isolation thermique

Le système est susceptible de satisfaire les exigences minimales des réglementations thermiques en vigueur. Un calcul doit être réalisé au cas par cas.

Le coefficient de transmission thermique globale du support revêtu du système, U_p (W/m².K), est donné par la formule :

$$U_p = U_c + \Delta U$$

U_c : coefficient de transmission thermique de la paroi entière, en partie courante (W/m².K).

ΔU : terme de correction lié à l'impact des ponts thermiques engendrés par les montants d'ossature du support et par les fixations du système (W/m².K)

U_c est donné par la formule :

$$U_c = \frac{1}{R_{ETICS} + R_{support} + R_{se} + R_{si}}$$

R_{ETICS} : résistance thermique du système (m².K/W)

$R_{support}$: résistance thermique du mur support (m².K/W)

R_{se} : résistance thermique superficielle extérieure (m².K/W)

R_{si} : résistance thermique superficielle intérieure (m².K/W)

R_{ETICS} est donné par la formule :

$$R_{ETICS} = R_{isolant} + R_{renduit}$$

La valeur $R_{isolant}$ peut être obtenue à partir de la conductivité thermique donnée dans le certificat ACERMI (Association pour la Certification des Matériaux Isolants) du panneau.

$R_{renduit}$ est pris égale à environ 0,02 m².K/W.

La somme $R_{se} + R_{si}$ est prise égale à 0,17 m².K/W, par application des Règles Th-U.

Si la résistance thermique du système R_{ETICS} ne peut pas être calculée, elle peut être mesurée conformément à la norme NF EN 1934.

ΔU est donné par la formule :

$$\Delta U = \sum_i \frac{\Psi_i}{E_i} + n \times \chi_p$$

Ψ_i : coefficient de transmission thermique linéique au niveau des montants en bois de l'ossature (W/m.K). En l'absence d'étude spécifique, les valeurs suivantes doivent être prises en compte : 0,02 W/m.K pour un montant simple ; 0,03 W/m.K pour un double montant ; 0,04 W/m.K pour un triple montant (ces valeurs sont valables pour des montants en bois d'épaisseur proche de 50 mm).

E_i : entraxe entre les montants en bois (m)

n : nombre de fixations par m².

χ_p : coefficient de transmission thermique ponctuelle de la fixation (W/K). En l'absence d'étude spécifique, les valeurs suivantes doivent être prises en compte : 0,002 W/K pour une vis à rosace.

1.1.3.9. Aspects sanitaires

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

1.1.3.10. Prévention et maîtrise des risques d'accidents dans le cadre de travaux de mise en œuvre ou d'entretien

Les composants du procédé disposent de fiches de données de sécurité individuelles (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ces composants sur les dangers éventuels liés à leur utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

Les FDS sont fournies par le fabricant sur simple demande.

Au-delà de la prise en compte des risques générés par les composants, leurs modes de mise en œuvre conditionnent également la définition des moyens de protection adaptés.

Une attention particulière est notamment requise lors des opérations de ponçage ou de perçage et lors des applications mécaniques par projection.

Des mesures de protection collective sont à définir, adaptées aux besoins du chantier, afin de réduire l'exposition aux risques des travailleurs. Elles sont à compléter d'EPI, également adaptés aux tâches à réaliser et aux produits mis en œuvre (consulter les FDS).

1.1.4. Durabilité

La durabilité du mur support est améliorée par la mise en œuvre du système grâce à la protection qu'il apporte contre les sollicitations extérieures.

La durabilité du procédé est liée à la bonne mise en œuvre du système. Celle-ci doit être réalisée conformément au § 2.4 du Dossier Technique.

Les caractéristiques du système d'enduit (couche de base armée + finition) permettent de protéger efficacement l'isolant extérieur contre les risques d'accumulation d'humidité. Néanmoins, les points singuliers doivent être rigoureusement traités, en particulier les appuis de baie et les départs en partie basse. Les préconisations données dans le Dossier Technique doivent être scrupuleusement respectées.

La durabilité propre des composants et leur compatibilité, les principes de fixation, l'adhérence des enduits, la nature de l'isolant et sa faible sensibilité aux agents de dégradation permettent d'estimer que la durabilité du système est de plus d'une vingtaine d'années moyennant entretien.

L'encrassement lié à l'exposition en atmosphère urbaine ou industrielle, ainsi que le développement de micro-organismes peuvent nécessiter un entretien d'aspect avant 10 ans. Un contrat d'entretien par lavage / décontamination tous les 5 ans est recommandé.

1.1.5. Impacts environnementaux

- Des FDES concernant toutes les configurations du système d'enduit peuvent être générées par un configurateur vérifié par tierce partie indépendante (N°202512-21-C). Ces FDES sont à associer obligatoirement avec la Déclaration Environnementale (DE) relative à la référence de panneau isolant du chantier, visée dans le dossier technique. Le calcul doit prendre en compte la somme de ces deux DE.
- Les données environnementales du panneau isolant en laine de roche ECOROCK MONO (épaisseur 160 mm) sont référencées sous INIES sous l'id 38630.
- Les données environnementales du panneau isolant en laine de roche ECOROCK DUO sont référencées sous INIES :
 - Epaisseur 140 mm sous l'id 39693.
 - Epaisseur 180 mm sous l'id 39692.
 - Epaisseur 240 mm sous l'id 46362.
- Les données environnementales du panneau isolant en laine de roche Isover ETICS 35 sont référencées sous INIES :
 - Epaisseur 60 mm sous l'id 33830.
 - Epaisseur 140 mm sous l'id 33831.
 - Epaisseur 160 mm sous l'id 46083.
 - Epaisseur 200 mm sous l'id 33832.
- Les données environnementales du panneau isolant en laine de roche FKD MAX-C2 sont référencées sous INIES :
 - Epaisseur 60 mm sous l'id 34303.
 - Epaisseur 120 mm sous l'id 44599.
 - Epaisseur 130 mm sous l'id 44600.
 - Epaisseur 140 mm sous l'id 44601.
 - Epaisseur 150 mm sous l'id 44602.
 - Epaisseur 160 mm sous l'id 44603.
 - Epaisseur 180 mm sous l'id 44604.
 - Epaisseur 200 mm sous l'id 44605.
 - Epaisseur 220 mm sous l'id 34304.
 - Epaisseur 240 mm sous l'id 34305.

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

Il est rappelé que ces DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

1.2. Remarques complémentaires

L'adaptation de cet ETICS sur supports pour constructions à ossature en bois nécessite :

- de vérifier que le mur présente, avant pose de l'isolation extérieure, une perméance à la vapeur d'eau limitée (barrière de vapeur selon le Dossier Technique),
- de prendre toutes les dispositions nécessaires pour éviter que les supports soient humidifiés avant pose des panneaux isolants,
- de traiter avec soin et compétence les points singuliers, notamment les appuis et encadrements de baie.

Son application sur parois planes verticales en maçonnerie ou en béton fait par ailleurs l'objet de l'Evaluation Technique Européenne ETA-09/0231 et d'un Document Technique d'Application en cours de validité.

Les finitions à faible consommation (Stolit K1, StoSilco K1, Stolit QS K1, Stolit QS MP structure fine, StoSil K1, StoSil MP structure fine, StoMiral MP structure fine et StoLotusan MP structure fine) masquent difficilement les éventuels défauts de planéité. De ce fait, l'application de la couche de base doit être particulièrement soignée et les consommations minimales indiquées dans le Dossier Technique pour ces finitions doivent être impérativement respectées, même si ces finitions peuvent éventuellement être appliquées à des consommations inférieures sur d'autres supports.

2. Dossier Technique détaillé

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Titulaire : Sto S.A.S
224 rue Michel Carré
FR - 95872 Bezons Cedex
Tél. : +33 (0)8 09 10 20 10
Email : sto.technique.fr@sto.com
Internet : www.sto.fr

2.1.2. Identification

Les marques commerciales et les références des produits qui constituent le système sont inscrites sur les emballages.

2.2. Description

2.2.1. Principe

Système d'isolation thermique destiné à être appliqué sur parois extérieures de constructions à ossature en bois de type :

- COB conformes au NF DTU 31.2 et respectant les prescriptions du § 2 du Cahier du CSTB 3729_V2,
- CLT faisant l'objet d'un Avis Technique, Document Technique d'Application ou ATEx de cas a favorable
- FOB conformes au NF DTU 31.4 et au § 2.10.1.1.1.

Il est constitué d'un sous-enduit mince à base de liant hydraulique, obtenu à partir d'une poudre mélangée à de l'eau, armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué sur des panneaux en laine de roche fixés mécaniquement au support par vis à rosace. La finition est assurée par :

- un revêtement mince à base de liant silicate, ou
- un revêtement mince à base de liant siloxane, ou
- un revêtement mince à base de liant acrylique, ou
- un enduit à base de chaux aérienne, ou
- des plaquettes synthétiques

Seuls les composants listés au § 2.2.3 du Dossier Technique sont visés dans ce présent Avis.

Son application sur parois planes verticales en maçonnerie ou en béton fait par ailleurs l'objet de l'Évaluation Technique Européenne ETA-09/0231 et d'un Document Technique d'Application en cours de validité.

2.2.2. Caractéristiques de la paroi support

Les parois support séparant une ambiance intérieure et extérieure, et revêtues côté extérieur par le système d'ETICS, sont systématiquement revêtues du côté intérieur d'un pare vapeur avec une valeur Sd d'au moins 90m (cf § 2.10.1.1).

Il est possible de remplacer le pare-vapeur Sd 90m par un pare-vapeur à Sd variable faisant l'objet d'une évaluation technique (Avis Technique, Document Technique d'Application, ou ATEx de cas a), sous réserve de fournir une note de calculs hygrothermique dynamique (WUFI) spécifique au chantier, montrant l'absence de condensation ou d'augmentation d'humidité sur 10 ans selon les règles SIMHUBAT.

Seules les COB et FOB remplies avec de la laine minérale sont visées par la présente ATEx.

2.2.2.1. COB

Les parois de COB doivent être conformes au NF DTU 31.2, complété par les prescriptions des § 2.10.1.1 et 2.10.1.1.2.

2.2.2.2. FOB

La paroi de FOB doit être conforme au NF DTU 31.4, complété par les prescriptions des § 2.10.1.1 et 2.10.1.1.2.

2.2.2.3. CLT

Les murs en panneaux structuraux en panneaux de bois massif contrecollé-croisé (CLT) visés par la présente ATEx, sont ceux visés par une ATEx de cas a, ou Avis technique ou DTA et répondant aux caractéristiques suivantes :

- Le domaine d'emploi de leur évaluation technique vise le domaine d'emploi du projet à réaliser ;
- Le panneau est conforme à la NF EN 16351, avec donc un nombre de pli au moins égal à 3.

- Les planches peuvent être ou non collées à chant.
- Il est traité pour un emploi en classe d'emploi 2 et est dimensionné en classe de service 2.
- La configuration des plis du panneau doit être symétrique (géométriquement et mécaniquement) par rapport au pli central
- Sa conception est conforme aux prescriptions de son évaluation technique et de la présente ATEx, cela inclue son dimensionnement, avec une épaisseur comprise entre 60 et 220mm.
- Lorsqu'un niveau d'exigence N2 est à respecter, le CLT est systématiquement revêtu d'un pare-pluie conforme au chapitre 2.2.5.

2.2.3. Caractéristiques des composants principaux

2.2.3.1. Panneaux isolants

Panneaux en laine de roche conformes à la norme NF EN 13162 en vigueur, et faisant l'objet d'un marquage CE, d'une Déclaration des Performances, d'une Fiche de Données Environnementales et Sanitaires (FDES) et d'un certificat ACERMI en cours de validité. Les épaisseurs des panneaux n'excèdent pas 240 mm ou l'épaisseur maximale indiquée dans chaque certificat (si celle-ci est inférieure à 240 mm).

- **Sto-Panneau-Mineral-036-Mono** (Ecorock Mono - Rockwool) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 x 600 mm.
- **Sto-Panneau-Mineral-035-Duo** (Ecorock Duo - Rockwool) : panneaux bi-densité non revêtus, de dimensions 1200 x 600 mm. Le côté du panneau présentant la densité la plus importante, d'épaisseur 20 mm, est celui-ci destiné à recevoir l'enduit de base. Il est repéré avec un marquage par brûlage superficiel.
- **Sto Panneau Mineral Xtra 2/B/H2** (FKD-MAX C2 - Knauf Insulation) : panneaux mono-densité revêtus, de dimensions 1200 x 600 mm. La face revêtue striée est destinée à recevoir le produit de collage. L'autre face revêtue est destinée à recevoir l'enduit de base.
- **Sto-Panneau-Minéral-ETICS-35** : (Isover ETICS 35 - Isover) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 x 600 mm

	Sto-Panneau-Mineral-036-Mono - Ecorock Mono	Sto-Panneau-Mineral-035-Duo - Ecorock Duo	Sto Panneau Minéral Xtra 2/B/H2 (FKD-Max C2)	Sto-Panneau-Minéral-ETICS-35 - Isover ETICS 35
Déclaration des Performances	CPR-DoP-FR-089	CPR-DoP-ADR- 054	R4238MPCPR	DOP 0001-26
Certificat ACERMI n°	16/015/1097	16/015/1145	18/016/1271	21/018/1552
Conductivité thermique [W/m.K]	Cf. certificat ACERMI en cours de validité			
Classe de réaction au feu	Euroclasse A1			
Tolérance d'épaisseur	T5			
Stabilité dimensionnelle	DS (70,90)		DS(70,-) DS(70,90)	DS (70,90)
Résistance à la traction perpendiculaire aux faces	TR10	TR7,5		
Résistance en compression	CS(10)30	CS(10)15	CS(10)20	CS(10/Y)20
Absorption d'eau par immersion partielle à court terme	WS			
Absorption d'eau par immersion partielle à long terme	WL(P)			
Transmission de vapeur d'eau	MU1			
Les caractéristiques indiquées dans le présent tableau sont données en guise d'information, elles sont extraites des DOP ou Certificats ACERMI cités. Il y a lieu de vérifier à date de consultation du présent document si ces documents sont toujours en cours de validité et dans le cas contraire retenir la valeur de la version en cours de validité.				

Tableau 1 - Caractéristiques des isolants

2.2.3.2. Fixations mécaniques par vissage à rosace pour isolant

Fixations constituées d'une rosace ajourée en plastique de diamètre 60 mm (munie d'un bouchon isolant) et d'une vis à bois aggloméré en acier électrozingué ou en acier inoxydable d'une profondeur de vissage de 30 à 40 mm et de diamètre 6 mm.

- Ejotharm STR H 60 ou Ejotharm STR H 60 E inox de la société Ejot composée de
 - Une vis de diamètre 6mm
 - Une rosace de diamètre 60 mm,
 - Un capuchon en polystyrène
 Ses caractéristiques sont données dans l'ETA-20/0670
L'utilisation des chevilles inox H 60 E est obligatoire en bord de mer exposé.
- Termofix 6H-NT (galvanisé ou inox) de la société Fischer qui est constitué de :
 - Une vis de diamètre 6mm référencé dans l'ETA-11/0027,
 - Une rosace de diamètre 60mm,
 - Un capuchon en polystyrène.

La longueur des vis est choisie en fonction de l'épaisseur d'isolant et de la profondeur de vissage. Les rosaces sont montées « à fleur » de l'isolant.

2.2.3.3. Colle à dispersion

Sto-Colle Dispersion : produit destiné au collage sur des zones ponctuelles hétérogènes (Par exemple sur les précadres acier décrits au 3.4) à base de copolymère acrylique en dispersion aqueuse.

Caractéristiques :

- Masse volumique (kg/m³) : 1400 ± 100

2.2.3.4. Produit de base

StoLevel Uni : poudre à base de chaux aérienne et de ciment blanc, à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0231.

2.2.3.5. Armatures

- Armature normale **Sto-Fibre de Verre Standard F** : armature R 131 A 101 C+ de la société Saint-Gobain Adfors, visée dans l'ETA-09/0231, faisant l'objet d'un Certificat QB en cours de validité et présentant les performances suivantes : $T \geq 1$ $R_a \geq 1$ $M \geq 2$ $E \geq 2$.
- Armature renforcée **Sto-Fibre de Verre renforcée** : armature GW 545-500-100 de la société PD Glasseiden GmbH Oschatz (cf. ETA-09/0231).

2.2.3.6. Produit d'impression

StoPrep Miral : liquide prêt à l'emploi à base de liant silicate à appliquer de manière optionnelle avant les revêtements de finition StoMiral K 1.5/MP et StoSil K/R/MP lorsque la finition est appliquée plus de 4 mois après l'application du sous enduit.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0231.

StoPrim : liquide prêt à l'emploi à base de liant acrylique, à appliquer optionnellement avant les revêtements de finition Stolit K/R/MP, StoSilco K/R/MP, Stolit QS K/QS R/QS MP, StoSilco QS K/QS R, StoLotusan K/MP, Stolit Milano, et Sto-Ispolit K 1,5 lorsque le sous enduit n'est pas sec à cœur ou lorsque la finition est appliquée plus de 4 mois après l'application du sous enduit.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0231.

StoPrep Isol Q : liquide prêt à l'emploi à base de liant silicate de potassium, à appliquer optionnellement avant les revêtements Stolit K/MP, StoSilcolit, StoSilco Blue K/MP, StoLotusan K/MP, StoSil K/R/MP et StoMiral K1.5/MP lorsque des taches de diffusion de liant de laine de roche sont présentes.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0231.

2.2.3.7. Revêtements de finition

2.2.3.7.1. Enduits de finition

Stolit K, Stolit R et Stolit MP : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition talochée (Stolit K) ou ribbée (Stolit R).

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0231.
- Granulométries maximales des charges (mm) :
 - Stolit K : 1,0 – 1,5 – 2,0 – 3,0
 - Stolit R : 1,5 – 2,0 – 3,0.
 - Stolit MP : structure fine ou moyenne

StoSilco K, StoSilco R et StoSilco MP : pâte prête à l'emploi à base de liant siloxane, pour une finition talochée.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0231.
- Granulométries maximales des charges (mm) :
 - StoSilco K : 1,0 – 1,5 – 2,0 – 3,0.
 - StoSilco R : 1,5 – 2,0
 - StoSilco MP : structure fine, moyenne ou épaisse

Stolit QS K, Stolit QS R et Stolit QS MP : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition talochée (Stolit QS K), ribbée (Stolit QS R) ou avec aspects spécifiques (Stolit QS MP). Ces produits sont utilisables par temps de brouillard et à des températures comprises entre +1 °C et +15 °C.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0231.
- Granulométries maximales des charges (mm) :
 - Stolit QS K : 1,0 – 1,5 – 2,0 – 3,0
 - Stolit QS R : 1,5 – 2,0 – 3,0
 - Stolit QS MP : structures fine, moyenne ou épaisse.

StoSilco QS K et StoSilco QS R : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant siloxane, pour une finition talochée (StoSilco QS K) ou ribbée (StoSilco QS R). Ces produits sont utilisables par temps de brouillard et à des températures comprises entre +1 °C et +15 °C.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0231.
- Granulométries maximales des charges (mm) :
 - StoSilco QS K : 2,0 – 3,0
 - StoSilco QS R : 2,0 – 3,0.

StoLotusan K et StoLotusan MP : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant siloxane, pour une finition talochée (StoLotusan K) ou avec des aspects spécifiques (StoLotusan MP).

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0231.
- Granulométries maximales des charges (mm) :
 - StoLotusan K : 1,5 – 2,0 – 3,0.
 - StoLotusan MP : structures fine, moyenne ou épaisse.

StoMiral K 1.5 et StoMiral MP : poudres à mélanger avec de l'eau, à base de chaux aérienne pour une finition talochée (K) ou avec aspects spécifiques (MP).

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0231.
- Granulométries maximales des charges (mm) :
 - StoMiral K 1.5 : 1,5
 - StoMiral MP : structure fine.

StoSil K, StoSil R et StoSil MP : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant silicate pour une finition talochée (K), ribbée (R) ou avec aspects spécifiques (MP).

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0231.
- Granulométries maximales des charges (mm) :
 - StoSil K : 1,0 – 1,5 – 2,0 – 3,0
 - StoSil R : 1,5 – 2,0 – 3,0
 - StoSil MP : structures fine, moyenne ou épaisse.

Stolit Milano : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique, pour une application en enduit avec aspect lisse, aspect « Marmorino », aspect béton.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0231.

Sto-Ispolit K 1.5 : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition talochée.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0231.
- Granulométrie maximale des charges (mm) : 1,5.

Sto Silkolit K : pâtes prêtes à l'emploi à base de copolymère acrylique et siloxane en dispersion aqueuse, pour une finition talochée.

- Caractéristiques : cf. ETA-07/0023.
- Granulométrie maximale des charges (mm) : 1,5 – 2,0 – 2,5 – 3,5.

StoSilco Blue K/MP : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant siloxane, pour une finition talochée (StoSilco K), ribbée (StoSilco R) ou avec aspects spécifiques (StoSilco MP).

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0231.
- Granulométries (mm) :
 - StoSilco Blue K : 1,5 – 2,0 – 3,0
 - StoSilco Blue MP : structure fine, moyenne ou épaisse.

2.2.3.7.2. Peintures décoratives optionnelles

StoColor Silco : peinture prête à l'emploi à base de liant siloxane, d'aspect mat, à appliquer optionnellement sur les finitions Stolit K/R/MP, StoSilco K/R/MP, StoLotusan K/MP, Stolit Milano, StoMiral K 1.5/MP, StoSil K/R/MP et Sto-Ispolit K 1.5.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0231

StoColor Jumbosil : peinture prête à l'emploi à base de liant acrylique additivé siloxane, d'aspect mat, à appliquer optionnellement sur les finitions Stolit K/R/MP, StoSilco K/R/MP, StoLotusan K/MP, Stolit Milano, StoMiral K 1.5/MP, StoSil K/R/MP et Sto-Ispolit K 1.5.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0231

StoColor Dryonic M dilué 20 % : peinture à base de liant acrylique à diluer, d'aspect mat

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0231

StoColor Solical : peinture prête à l'emploi à base de silice colloïdale et de silicate de potassium, d'aspect mat à appliquer optionnellement sur les revêtements de finition

- Caractéristiques : cf. ETA-07/0023

2.2.3.7.3. Finition par éléments décoratifs synthétiques

Elle est constituée des deux composants suivants :

Sto-Mortier de Collage et de Jointement : pâte prête à l'emploi à base de copolymère acrylique en dispersion aqueuse pour collage des StoCleyer B et Sto-Ecoshapes

- Caractéristiques : cf. ETA-05/0130 et ETA-09/0058.

StoCleyer B : briquettes synthétiques à base de liant acrylique, teintées dans la masse. Les briquettes sont fabriquées en six teintes standard ou teintées à la demande.

- Caractéristiques : cf. ETA-05/0130 et ETA-09/0058.
- StoCleyer B pour partie courante :

dimensions <i>D x l x e (mm)</i>	consommation* (unités/m²)	conditionnement
210 x 48 x 5	76	paquet permettant de recouvrir 3 m² (Joints compris)
240 x 52 x 5	64	
240 x 71 x 5	49	
* avec joints de 10 à 18 mm		

- StoCleyer B pour angles :

dimensions <i>D x d x l x e (mm)</i>	consommation* (unités/m²)	conditionnement
155 x 100 x 48 x 5	17	paquet permettant de réaliser 3 ml
210 x 100 x 48 x 5	17	
180 x 115 x 52 x 5	16	
180 x 115 x 71 x 5	12	
240 x 115 x 52 x 5	16	
240 x 115 x 71 x 5	12	
* avec joints de 10 à 18 mm		

Sto-Ecoshapes : briquettes synthétiques à base de liant acrylique, teintées dans la masse. Les briquettes sont dimensionnées et teintées à la demande.

- Caractéristiques : cf. ETA-09-304 et ETA-09/0058.
- Dimensions minimales : 30 x 110 mm / maximales : 420 x 840 mm.
- Épaisseur de la finition (Sto-Ecoshapes + Sto-Mortier de Collage et de Jointement) :
 - Minimale : 4,7 mm,
 - Maximale : 7,0 mm.

2.2.4. Accessoires

Accessoires de mise en œuvre conformes au § 3.9 du Cahier du CSTB 3035_V3 dont en particulier :

- Profils de départ Sto-Profil de Départ S12 en aluminium de 10/10 d'épaisseur minimale anodisé avec goutte d'eau intégrée
- Profils d'arrêt latéral Sto-Profil Latéral L 12 en alliage d'aluminium perforé de 10/10 mm d'épaisseur minimale et de longueur d'aile 20 mm.
- Vis en acier inoxydable compatibles pour les profils.
- Renforts d'arêtes :
 - Armature de renfort en L (10 à 12 cm) en PVC et fibres de verre : Sto-Armature d'angle standard
 - Profils d'angle horizontaux en PVC avec fibres de verre incorporées : Sto-Profil goutte d'eau.
- Profils de raccordement :
 - StoProfile Seal Perfect : profilé en plastique avec fibre de verre intégrée constitué d'une languette de protection et d'une languette autocollante pour fixer les polyanes de protection temporaire des menuiseries et précadres. Il doit être collé sur le précadre quelques heures avant l'application d'enduits.
 - Sto-Profil Jonction Couvertine : profilé en plastique avec fibre de verre intégrée pour raccorder les systèmes d'isolation de façades aux zingueries ou précadres.

- Profilés pour joint de dilatation et fractionnement vertical :
 - Joint de dilatation Sto-Profil Move V2 : Profilés utilisés pour des joints verticaux dont le rôle est d'assurer le fractionnement en cas de changement de teinte, de nu ou de nature de matériaux, ainsi que la continuité de l'étanchéité à l'eau au droit des joints de dilatation ou joints fonctionnels du support. Il est utilisé en surface plane ou en angle de bâtiments.
Il est adapté pour des largeurs dans des plages de fonctionnement en œuvre de 13 à 28 mm
 - Sto-Profil Joint E, en plastique avec un joint en lyre et un treillis d'armature intégré, dont le rôle est d'assurer la désolidarisation entre le support Bois (COB/FOB/ CLT) et la maçonnerie.
Il est adapté pour des largeurs de joint nominales de 20 à 30 mm fonctionnant dans des plages de fonctionnement en œuvre de 15 à 50mm
 - Sto-Profil Joint J : Profilés dont le rôle est identique au Joint E, mais pour des angles rentrants.
- Profilés pour joint de fractionnement horizontal :
 - Profils OT-UT : des profilés coulissants horizontaux constitués de Sto-Profil coulissant inférieur (UT) et Sto-profil coulissant supérieur (OT) associé à un profilé de départ à savoir le Sto-profil de départ S12.
L'épaisseur nominale du joint entre le profil UT et OT est de 10mm, le joint peut supporter des variations d'épaisseur après sa mise en œuvre de 4mm.

Tous les profilés PVC précédents et le profilé métallique OT-UT peuvent être peints au StoColor Acritex.

- Produits de calfeutrement :
 - Bande calfeutrante en mousse imprégnée pour désolidariser l'isolant des supports métalliques (bavettes ou précadres) : Sto -Compribande Lento
 - Mousse polyuréthane expansive : StoFoam Elast pour désolidariser les traversées d'ITE (ferrures métalliques).
 - Mousse polyuréthane expansive (Sto-Mousse Polyuréthane) pour les espaces ponctuels entre les panneaux isolants de moins de 5mm
 - Laine de roche souple compressible Rockfacade de la société Rockwool.

2.2.5. Pare-pluie

Le pare-pluie, obligatoire pour un niveau d'exigence d'étanchéité N2, est conforme au référentiel de la paroi support, à savoir le NF DTU 31.4 P1-2 pour FOB et NF DTU 31.2 P1-2 pour les COB/ CLT.

Le pare-pluie mis en œuvre est de type HPV (Haute Perméabilité à la Vapeur), avec une valeur de $S_d \leq 0,10$ m.

Le pare-pluie est notamment choisi selon la durée d'exposition de celui-ci avant recouvrement par le procédé d'ETICS. Comme indiqué dans les NF DTU 31.4 e NF DTU 31.2, les durées d'exposition aux intempéries du pare-pluie sont définies dans les Documents Particuliers du Marché (DPM). A défaut, cette durée est fixée à 3 mois.

Lorsque la durée d'exposition aux intempéries est inférieure ou égale à 3 mois, le vieillissement subi par le pare-pluie souple pour sa caractérisation doit être de type 1000 h UV.

Lorsque la durée d'exposition aux intempéries est inférieure ou égale à 6 mois, le vieillissement subi par le pare-pluie souple pour sa caractérisation doit être de type 5000 h UV.

Afin d'assurer la continuité de l'étanchéité au droit des jonctions entre le pare-pluie, les profils métalliques et les précadres, des bandes adhésives sont mises en œuvre pour réaliser des raccords étanches.

Les bandes sont conformes aux prescriptions sur les bandes auto-adhésives du chapitre 11.4 du NF DTU 31.4. D'autres bandes adhésives peuvent être employées, à condition de disposer d'un Avis Technique ou d'une ATEX de cas a couvrant les mêmes usages.

2.2.6. Précadres

Éléments utilisés pour l'intégration des menuiseries dans les parois support afin d'assurer une jonction étanche à l'eau entre l'ETICS, la paroi support et la menuiserie.

Ils sont réalisés en acier galvanisé pouvant être thermolaqués ou non, d'épaisseur 15/10ème dans le cas de bâtiment soumis à la réglementation incendie.

Les différentes préparations et protections contre la corrosion des précadres seront conformes aux prescriptions de la NF P24-351 pour l'ambiance et atmosphère extérieure du projet.

Les précadres doivent faire l'objet d'un plan d'assurance qualité avec des points de contrôle intégrant notamment des contrôles adaptés sur :

- Les dimensions des précadres comprenant la vérification du respect des cotes minimales, pentes minimales et tolérances à respecter ;
- Les écarts de rectitude qui devront être inférieurs à 2mm sous la règle de 2mètres ;
- Les soudures (qualité, continuité, etc.) ;
- Les préparations et protections contre la corrosion.

On veillera à utiliser soit des trous oblongs, soit de diamètre supérieur aux vis de fixation centrées dans les trous, afin de laisser une libre dilatation thermique des précadres avec les variations de températures, en particulier dans le cas de précadres de grande taille.

Ci-dessous le tableau concernant les dispositions spécifiques à la mise en œuvre des menuiseries et de l'encadrement de baie rapporté vis-à-vis de l'étanchéité.

	Niveau d'étanchéité N2	Commentaires
Encadrement de baie rapporté		
Encadrement de baie rapporté métallique (acier)	Assemblé étanche	Pour encadrement de baie assemblé : Bavettes avec oreilles soudées Disposition DTU pour bavette, jambage, etc.
	Soudé 4 faces	Pas de retour d'ETICS en tableau
Position de l'encadrement de baie rapporté	Tunnel ou Applique extérieure	L'étanchéité de l'encadrement de baie rapporté est réalisée en applique extérieure
Menuiseries		
Position du calfeutrement de la menuiserie	Applique intérieure contre l'encadrement de baie rapporté	Pas de nu intérieur
Position de la menuiserie	Nu intérieur	La menuiserie peut être mise en œuvre du nu extérieur, au nu intérieur de la paroi à ossature bois
	Au milieu du tunnel	
	Nu extérieur	

Tableau 2 – Type de précadres

Pour les précadres assemblés :

La bavette d'appui doit être équipée d'oreilles soudées, dont la hauteur doit être au moins égale à celle du rejingot.

L'étanchéité de la bavette dans les deux angles formés par les oreilles et le rejingot doit être obtenue :

- Soit par soudure. La pente de la bavette doit alors être supérieure ou égale à 3%
- Soit par collage. La pente minimale sur la bavette doit alors être de 10 %

Ce collage doit être réalisé au moyen d'un mastic-colle de type CC 25 HM (25 E haut Module)

Les surfaces à encoller doivent être nettoyées avec un tampon abrasif fin puis dégraissées avant application du mastic .

Les zones latérales des précadres doivent s'emboîter parfaitement sur la bavette qui joue le rôle de gouttière. Un cordon de mastic de type CC 25 HM (25 E haut Module) doit être appliqué entre la bavette et les éléments latéraux du précadre pour garantir l'étanchéité.

Partie supérieure du précadre assemblé (linteau) :

- Le linteau du précadre est équipé d'oreilles latérales et doit être penté d'au moins 10%.
- Les oreilles latérales supérieures doivent s'emboîter par-dessus les morceaux latéraux des précadres afin d'assurer un ajustement parfait et la continuité de l'étanchéité.

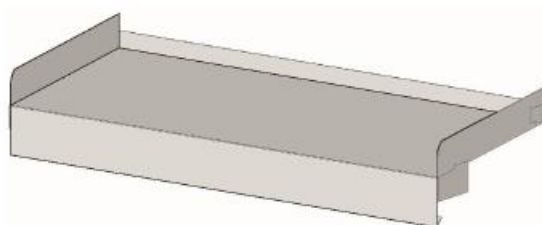


Figure 1 - Aperçu 3d de l'appui de baie monobloc

Pour les applications au-delà de R+2, si l'encadrement des baies se fait avec un précadre assemblé, l'étanchéité à l'eau de la solution d'encadrement de baie, compte tenu de la pression théorique du vent du chantier, doit être vérifiée par un essai AEV selon la NF EN 13830.

Pour les précadres monobloc soudés, au niveau du linteau : la traverse formant larmier doit être pentée vers l'extérieur d'au moins 10 %, et une « oreille » doit être intégrée dans le prolongement des ailes verticales de l'encadrement, avec un relevé minimal de 10 mm (voir Figure 1).

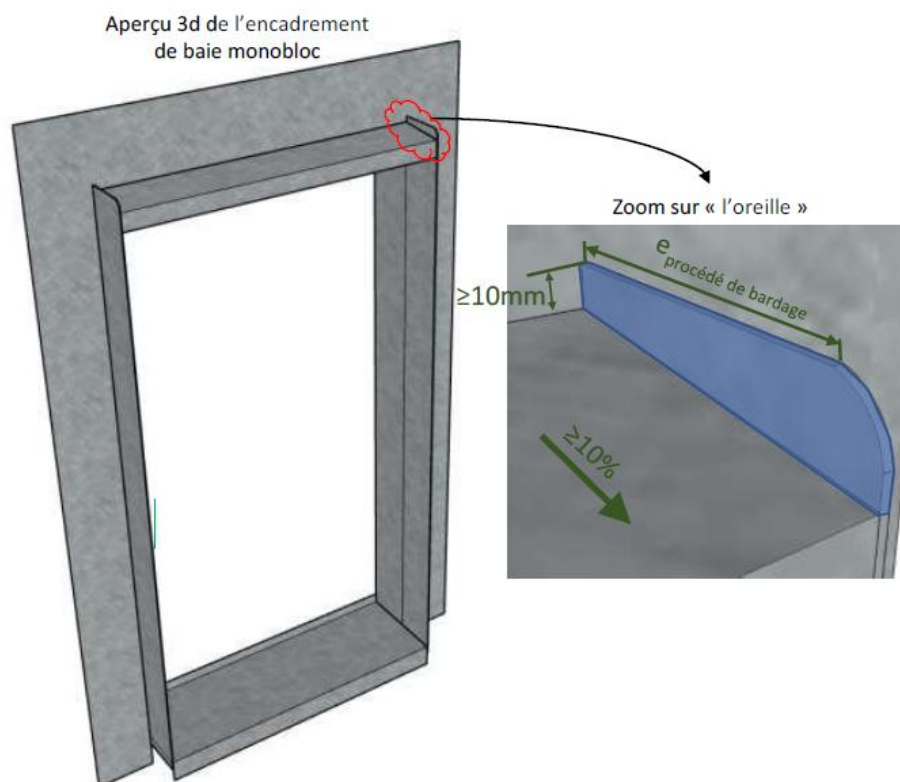


Figure 2 - Aperçu 3d de l'encadrement de baie monobloc

Les accessoires de raccordement entre le pare-pluie et le précadre sont conformes aux prescriptions du chapitre 11.4 du NF DTU 31.4 et du NF DTU 31.2 partie 1-2.

2.3. Dispositions de conception

Avant d'envisager la pose du système StoTherm Mineral COB sur des bâtiments de plus de 9m, un Bureau d'études Structure bois habilité devra réaliser les calculs de déformation de la structure (charges permanentes, d'exploitation et variations hygrothermiques), impactant le choix et la position des joints fonctionnels en amont du projet, et de facto l'esthétique finale, à anticiper avec la Maîtrise d'Ouvrage. Des aides non exhaustives au dimensionnement de ces joints sont disponibles dans les § 2.10.1 et 2.10.2 du présent document.

La pose du système StoTherm Mineral COB s'effectue exclusivement sur site et non en atelier.

La résistance de calcul à l'action du vent en dépression doit être supérieure ou égale à la sollicitation caractéristique de dépression due au vent (calculé selon l'Eurocode 1) multipliée par un coefficient égal à 1,5.

Le dimensionnement des façades à ossatures bois FOB est décrit au § 2.10.1.1.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

Les Conditions Générales de mise en œuvre sont décrites au § 5.1 du Cahier du CSTB 3729_V2.

La pose de l'isolation extérieure s'effectue toujours après clos, couvert et blocage complet de la structure du bâtiment. La paroi support doit être étanche à l'air et à la pluie, avec plis souples des pare-vapeurs ou pare-pluies aux jonctions dilatantes, avant mise en œuvre du système.

Il y a un risque de désordre avec des travaux en intérieur provoquant un fort dégagement de vapeur d'eau (coulage de chape par exemple), pouvant provoquer une forte reprise d'eau dans la COB/FOB si l'ETICS a été mis en œuvre préalablement.

L'humidité des panneaux supports au moment de la livraison devra être comprise entre 8 et 18 %.

La mise hors d'eau des panneaux supports sera systématiquement exécutée sans délai. Lorsqu'un risque d'exposition aux intempéries est à craindre, un bâchage efficace devra être assuré par l'entreprise ayant posé les panneaux supports.

Le choix et la densité des fixations doivent être déterminés en fonction de l'action du vent en dépression.

Ce système nécessite une reconnaissance impérative du support et exige une mise en œuvre soignée, notamment dans le traitement des points singuliers, le choix des fixations et leur nombre, la planéité d'ensemble des panneaux isolants, les quantités d'enduit appliquées et la régularité d'épaisseur d'application.

2.4.1. Paroi support

2.4.1.1. Constitution

- La constitution de la COB relevant du NF DTU 31.2 et de la FOB relevant du NF DTU 31.4 est décrite dans l'annexe A. Pour les COB et FOB, un panneau support d'ETICS conforme au § 2.10.1.1.1 est installé côté extérieur.
- La constitution de la paroi en CLT doit être conforme à son Avis Technique ou DTA.

Pour une exigence d'étanchéité N2, cas pour lequel un pare-pluie est obligatoirement interposé entre le support et l'isolant de l'ETICS, pour la phase chantier les deux types de mise en œuvre ci-dessous sont visées. La fixation définitive étant assurée par l'isolant en laine de roche rigide et ses rosaces de fixation :

- Fixation par agrafes (écartement 300 mm max) et tasseaux bois en pose verticale (entraxe 600 mm). Dans cette configuration, les tasseaux seront retirés avant mise en œuvre de l'isolant et les trous laissés par les vis de fixation des tasseaux seront colmatés avec des bandes adhésives pare-pluie (avec des performances de résistance aux intempéries au moins égales à celles du pare-pluie).
- Fixation par agrafes à rondelle plastique. La densité de ces fixations sera à adapter à chaque chantier sans toutefois dépasser un écartement (verticalement et horizontalement) de 300 mm, les brins des agrafes doivent avoir une longueur d'ancrage dans le support supérieure ou égale à 15mm.

2.4.1.2. Conditions générales concernant le support

Le plan d'assurance qualité de la gestion de l'humidité en phase chantier devra être mis en place et intégrera les procédures qualité issues du document « *Construction bois et gestion de l'humidité en phase chantier* » du CODIFAB complétées par celles décrites au § 2.10.5 de cette ATEX.

Une attention particulière est à porter vis à vis des différents phénomènes de transferts hygrothermiques qui peuvent se produire en phase chantier (de l'intérieur vers l'extérieur du bâtiment et de l'extérieur vers l'intérieur du bâtiment), lorsque les conditions sont très sévères. Ces phénomènes, s'ils ne sont pas appréhendés, peuvent générer des conditions critiques à l'intérieur de parois difficilement ou non visitables. Bien que le guide précédemment cité ne traite pas encore en détail le cas de ces parois, il est considéré à date que celui-ci décrit avec fiabilité les phénomènes, dont il convient de se prémunir par la mise en place de ces procédures qualité pour ces ouvrages particuliers.

Dans le cas de parois difficilement ou non visitables, une métrologie spécifique peut ainsi être rendue nécessaire, pour garantir la salubrité des parois jusqu'à la mise en service.

Il est possible de réaliser différents phasages chantier pour optimiser la mise en charge des parois et diminuer les valeurs de flèche nuisible (voir critères de flèche au § 2.10.1.1.3). Cependant, l'ETICS sera toujours posé après blocage complet de la structure support, ancrage des FOB, et raccords étanches entre les FOB.

La mise hors d'eau de ces parois doit être systématiquement exécutée sans délai :

- Dans le cas d'une exigence d'étanchéité N1, elle peut par exemple être exécutée par un pare-pluie provisoire mis en œuvre par l'entreprise ayant posé la paroi support. Par la suite, l'échafaudage assurera la protection à la pluie battante de ladite paroi.
- Dans le cas d'une exigence d'étanchéité N2, le pare-pluie assure la protection des panneaux support, à condition de bien respecter les durées d'exposition aux UV acceptées par le pare-pluie et ses accessoires.

Dans les deux cas, la présence des baies dans les constructions bois, souvent montées après installation des FOB sur les planchers, est fondamentale pour assurer l'étanchéité à la pluie, avec une jonction étanche entre les précadres, les baies et le pare-pluie. Si les baies ne peuvent pas être posées rapidement, des dispositions devront être prises par des protections temporaires afin de protéger les ouvertures. La position des montants devra systématiquement être indiquée sur le pare-pluie par l'entreprise en charge de la pose des COB/FOB et du pare-pluie. Ce marquage pourra par exemple être réalisé avec un marqueur blanc résistant aux UV et à la pluie, ou avec des bandes adhésives parapluie ayant au minimum les mêmes propriétés de résistance aux intempéries que le pare-pluie, ou avec la position des agrafes maintenant le pare-pluie.

Comme indiqué § 2.10.5, le démarrage de la mise en œuvre de l'ETICS ne pourra avoir lieu qu'après émission d'un « bon de réception du support » émis par l'entreprise en charge de la pose du système StoTherm Minéral COB et émission d'un « bon à recouvrir » par l'entreprise en charge du contrôle de l'humidité de la paroi support. Ces bons sont disponibles § 2.10.6 et 2.10.7.

2.4.2. Conditions générales de mise en œuvre de l'ETICS

Seuls les composants décrits dans les § 2.2.3 du Dossier Technique sont utilisables. Notamment, les épaisseurs minimales et maximales des panneaux isolants indiquées dans le Dossier Technique doivent être respectées.

La pose d'un filet d'échafaudage standard est recommandée pour la protection générale des façades.

La mise en œuvre des enduits doit être réalisée conformément au *Cahier du CSTB 3035* en vigueur hormis pour les finitions Stolit QS et StoSilco QS applicables aux températures définies dans le Dossier Technique.

Seule la fixation mécanique des panneaux isolants est visée, sans collage ni calage préalable. La pose des fixations (vis à rosace) doit être effectuée conformément aux plans de fixation du Dossier Technique ; dans tous les cas, les fixations doivent être posées au droit des montants d'ossature. L'utilisation des vis sans les rosaces associées est interdite.

Un soin particulier doit être apporté à la suppression des éventuels désaffleurs entre panneaux isolants.

Les vis à rosace doivent être uniquement montées « à fleur », et posées en plein.

La mousse de polyuréthane n'est destinée qu'au calfeutrement des joints entre panneaux isolants.

Les temps de malaxage et les temps de repos doivent être scrupuleusement respectés.

Par temps froid et humide, le séchage de l'enduit de base peut nécessiter plusieurs jours. L'enduit de base doit être appliqué sans risque de gel dans les 24 heures suivant l'application.

Il convient également de veiller à maîtriser le délai de séchage entre la pose des panneaux isolants et l'enduisage, et de ne pas mettre en œuvre l'enduit sur supports exposés au rayonnement direct du soleil, notamment en été.

L'armature doit être complètement enrobée dans la couche de base. Le spectre de l'armature ne doit pas être visible après la réalisation de la couche de base armée.

L'application de l'enduit de base **StoLevel Uni** doit être soignée, et ce d'autant plus lorsque le revêtement de finition est appliqué en faible épaisseur et ne permet pas de masquer les défauts esthétiques.

La juxtaposition sur une même façade d'une finition « QS » et « non QS » (cas des finitions Stolit et StoSilco) peut donner des différences d'aspect, en particulier après vieillissement.

2.4.3. Conditions spécifiques de mise en œuvre

2.4.3.1. Mise en place des panneaux isolants

2.4.3.1.1. Dispositions générales

Les parois supports doivent être sèches et dépoussiérées. Selon l'organisation du chantier, il sera nécessaire de prévoir une protection de ces parois vis-à-vis de l'humidité.

Les panneaux isolants sont montés, bout à bout, par rangées successives à joints décalés façon « coupe de pierre » à partir du profilé de départ. Le décalage minimal entre joints verticaux doit être de 20 cm (idéalement un demi-panneau).

La planéité des panneaux isolants doit être vérifiée régulièrement.

Veiller à ce que les panneaux soient croisés dans les angles verticaux du bâtiment (harpage).

Pour éviter d'avoir des joints entre panneaux isolants dans le prolongement des angles de baies, solives et autres éléments de construction, les panneaux doivent être découpés en « L » (décalage minimal 20 cm).

Les joints entre panneaux isolants ne doivent pas correspondre avec les joints entre panneaux supports.

Les panneaux isolants sont fixés au support (au droit des montants sur FOB) par vis à rosace, sans collage ou calage préalable.

2.4.3.1.2. Cas particulier des parois de FOB ou COB cintrées

Les NF DTU 31.4 (§10.2.5) et 31.2 (§ 9.2.5) précisent les conditions applicables aux parois de FOB ou COB cintrées.

La pose de panneaux isolants sur parois courbes est possible :

- soit en utilisant des panneaux prédécoupés en usine à la courbure voulue, d'au moins 60mm d'épaisseur en tout point,
- soit en utilisant des panneaux de largeur maximale 600 mm posés verticalement sous réserve de respecter le rayon de courbure minimal R (m) dépendant de l'épaisseur d'isolant e (mm) selon la relation :

$$R = \frac{0,3}{\tan \arcsin \frac{5}{2 \cdot e}}$$

Exemples de valeurs :

Epaisseur de l'isolant (mm)	Rayon de courbure minimal de la paroi (m)
80	9,6
120	14,4
140	16,8
160	19,2
200	24,0
240	28,8
300	36,0

Dispositions particulières de mise en œuvre sur parois cintrées : les profilés horizontaux (départ, goutte d'eau) peuvent être adaptés à la courbure en les segmentant afin de faciliter leur cintrage. Les bavettes et couvertines doivent être réalisées sur mesure.

2.4.3.1.3. Fixation par vis à rosace

2.4.3.1.3.1. Sur parois COB ou FOB

Les panneaux isolants seront fixés au support à l'aide de vis à rosace sur les montants en ossature bois.

- Les vis de fixation (cf § 2.2.3.2) des panneaux isolants doivent être positionnées au droit des montants d'ossature, et en aucun cas dans les panneaux supports d'ETICS uniquement, ce qui nécessite un repérage préalable et le plan de fixation est donc fonction de l'espacement des montants (40 à 60 cm en général).
- Les vis sont enfoncées au travers des rosaces et de l'isolant, puis vissées dans le support (montant de l'ossature). La profondeur d'ancrage doit être au moins égale à 35 mm dans les montants d'ossature (cf. figure 31).
- L'ensemble à visser doit être au contact à fleur de la surface de l'isolant.
- La distance de l'axe de la vis avec les bords du panneau isolant doit être supérieure ou égale à 80 mm. La distance entre deux vis doit être supérieure ou égale à 150 mm.
- Les vis doivent être positionnées au droit des montants d'ossature, à raison d'au moins 4 vis par panneau entier en partie courante.
- Plan de fixation en partie courante : cf § 2.10.1.2.1

2.4.3.1.3.2. Sur parois en CLT

Les panneaux isolants seront fixés au support à l'aide de vis à rosace (décrites au § 2.2.3.2) sans collage ou calage préalable.

Les vis sont enfoncées au travers des rosaces et de l'isolant, puis vissées dans le support CLT, avec une profondeur d'ancrage d'au moins égale à 35 mm.

L'ensemble à visser doit être au contact à fleur de la surface de l'isolant.

L'espacement entre vis à rosace est supérieur ou égal à 150mm et la distance au bord est supérieure ou égale à 150 mm hors fixation dans les joints entre panneaux.

Les plans de fixations sont donnés au § 2.10.1.2.2

2.4.3.1.4. Fixation aux points singuliers

Des fixations supplémentaires sont mises en œuvre comme indiqué au § 5.3.3 du Cahier du CSTB 3729_V2 en partie basse, en partie haute, au pourtour des ouvertures et dans les angles rentrants et sortants. Ces fixations doivent être ancrées dans les montants verticaux de renfort ou dans les traverses de linteaux.

2.4.3.1.5. Complément de fixation avec Sto-Colle Dispersion

En cas d'impossibilité de fixer le panneau isolant sur toute sa hauteur avec les fixations mécaniques (vis à rosace), par exemple en cas de présence du précadre à l'arrière de l'isolant (voir figure 64), il est possible d'utiliser la colle : Sto-Colle Dispersion.

Cette utilisation est limitée à des zones restreintes (une hauteur de caisson de volet roulant par exemple) et à des supports métalliques revêtus (acier galvanisé ou prélaqué des précadres).

- Préparation : produit prêt à l'emploi à appliquer avec une taloche crantée.
- Mode d'application : en plein à la taloche crantée directement sur les supports concernés (pas d'encollage des panneaux mais encollage des supports).
- Consommation minimale / maximale de produit prêt à l'emploi : 1,0 / 1.5 kg/m²
- Temps de séchage avant une nouvelle intervention : Deux jours, avec un minimum de 48h, suivant les conditions climatiques. Voir jusqu'à 4 jours par des températures inférieures à 10°C (séchage fortement ralenti en hiver).

La mise en œuvre des panneaux isolants doit respecter la proportion des 2/3 – 1/3, à savoir :

- 2/3 de la surface du panneau fixée par vis à rosace
- 1/3 de la surface du panneau collée sur le support non absorbant
-

2.4.3.2. Dispositions particulières

En cas de joints ouverts (largeur inférieure ou égale à 5 mm), ceux-ci doivent être rebouchés à l'aide d'isolant (lamelles de laine de roche) ou de mousse de polyuréthane. Dans ce dernier cas, un temps d'expansion et de durcissement d'environ 1 heure doit être respecté.

2.4.3.3. Mise en œuvre de l'enduit de base en partie courante

2.4.3.3.1. Préparation de l'enduit de base StoLevel Uni

- Préparation : mélanger la poudre avec 20 à 23 % en poids d'eau à l'aide d'un malaxeur électrique, soit 5 à 5,75 L d'eau par sac de 25 kg.
- Temps de repos avant application : 3 minutes, puis mélanger à nouveau environ 30 secondes.
- Durée pratique d'utilisation : 1 heure.

2.4.3.3.2. Conditions d'application de l'enduit de base StoLevel Uni

Application manuelle en deux passes sans délai d'attente entre passes (frais dans frais) :

- Application d'une première passe à raison d'environ 3,5 kg/m² de produit en poudre à la taloche crantée.
- Marouflage de l'armature à la lisseuse inox.
- Application d'une seconde passe à raison d'environ 1,5 kg/m² de produit en poudre à la taloche inox, puis lissage.

2.4.3.3.3. Épaisseur minimale à l'état sec

L'épaisseur minimale de la couche de base armée à l'état sec doit être de 3,0 mm.

Lors de vérifications ultérieures, une valeur minimale de 20 % inférieure à cette valeur peut être exceptionnellement acceptée ponctuellement.

2.4.3.3.4. Délai d'attente avant nouvelle intervention

De 24 à 48 heures.

2.4.3.4. Application du produit d'impression

StoPrep Miral : produit optionnel à appliquer avec une dilution de 10 % en poids d'eau maximum avant StoMiral K 1.5/MP et StoSil K/R/MP.

- Préparation : réhomogénéiser à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Mode d'application : à la brosse ou au rouleau à poils longs.
- Consommation minimale / maximale : 0,40 kg/m² de produit prêt à l'emploi.
- Temps de séchage : au moins 12 heures.

StoPrim : produit à appliquer avant les revêtements de finition Stolit K/R/MP, StoSilco K/R/MP, Stolit QS K/QS R/QS MP, StoSilco QS K/QS R, StoLotusan K/MP. La teinte du produit StoPrim doit être choisie en fonction de la teinte de l'enduit final.

- Préparation : le produit s'applique pur ou dilué jusqu'à 10 % d'eau. Réhomogénéiser à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Mode d'application : au rouleau ou à la brosse.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) de produit pur : 0,30 / 0,40.
- Temps de séchage : au moins 12 heures.

StoPrep Isol Q : produit à appliquer optionnellement avant les revêtements de finition Stolit QS K/QS R/QS MP, StoSilco QS K/QS R/QS MP.

- Préparation : Réhomogénéiser à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Mode d'application : au rouleau ou à la brosse.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 0,35 / 0,40 de produit pur.
- Temps de séchage : au moins 12 heures.
- Précaution particulière : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C

2.4.3.5. Application des revêtements de finition

2.4.3.5.1. Application des enduits de finition

StoMiral K 1.5

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 25 % en poids d'eau, soit environ 6,25 L d'eau par sac de 25 kg. L'ensemble est parfaitement mélangé au moyen d'un agitateur électrique pour éviter la formation de nodules.
- Mode d'application : application manuelle à la taloche ou application mécanique pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommation minimale / maximale de produit en poudre (kg/m²) : 2,3 / 2,9.

StoMiral MP structure fine

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 25 % en poids d'eau, soit environ 6,25 L d'eau par sac de 25 kg. L'ensemble est parfaitement mélangé au moyen d'un agitateur électrique pour éviter la formation de nodules.
- Mode d'application : application manuelle (à la taloche) ou mécanique, puis structuration avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou rouleau à structure. L'enduit est applicable en deux couches.
- Consommation minimale / maximale de produit en poudre (kg/m²) : 2,3 / 4,0.

StoSil K

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - StoSil K 1 : 2,3 / 2,7
 - StoSil K 1.5 : 2,3 / 2,8
 - StoSil K 2 : 3,0 / 3,5
 - StoSil K 3 : 4,0 / 4,3.

StoSil R

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect ribbé.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - StoSil R 1.5 : 2,4 / 2,6
 - StoSil R 2 : 2,7 / 3,0
 - StoSil R 3 : 3,4 / 3,9

StoSil MP

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, puis structuration avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou rouleau à structure.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - StoSil MP structure fine : 2,3 / 4,0
 - StoSil MP structure moyenne : 2,3 / 4,0
 - StoSil MP structure épaisse : 2,3 / 4,0.

Stolit K

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - Stolit K 1 : 2,3 / 2,7
 - Stolit K 1.5 : 2,3 / 2,8
 - Stolit K 2 : 3,0 / 3,5
 - Stolit K 3 : 4,3 / 4,8.

Stolit R

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect ribbé.
- Consommations minimales / maximale de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - Stolit R 1.5 : 2,3 / 2,5
 - Stolit R 2 : 2,7 / 3,2
 - Stolit R 3 : 4,1 / 4,6.

StoSilco K

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximale de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - StoSilco K 1 : 2,3 / 2,7
 - StoSilco K 1.5 : 2,4 / 3,0
 - StoSilco K 2 : 3,2 / 3,7
 - StoSilco K 3 : 4,0 / 4,2.

Stolit QS K

- Conditions d'application : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.
- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - Stolit QS K 1 : 2,3 / 2,7
 - Stolit QS K 1.5 : 2,3 / 2,8
 - Stolit QS K 2 : 3,0 / 3,5
 - Stolit QS K 3 : 4,3 / 4,8.

Stolit QS R

- Conditions d'application : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.
- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect ribbé.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - Stolit QS R 1.5 : 2,3 / 2,7
 - Stolit QS R 2 : 2,7 / 3,2
 - Stolit QS R 3 : 4,0 / 4,5.

Stolit QS MP

- Conditions d'application : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.
- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : l'enduit est structurable, il peut être appliqué avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou encore rouleau à structure.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - Stolit QS MP structure fine : 2,3 / 4,2
 - Stolit QS MP structure moyenne : 2,3 / 4,2
 - Stolit QS MP structure épaisse : 2,3 / 4,2.

StoSilco QS K

- Conditions d'application : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.
- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - StoSilco QS K 2 : 3,2 / 3,9
 - StoSilco QS K 3 : 4,3 / 5,0

StoSilco QS R

- Conditions d'application : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.
- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect ribbé.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - StoSilco QS R 2 : 2,9 / 3,4
 - StoSilco QS R 3 : 4,0 / 5,0.

StoLotusan K

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - StoLotusan K 1.5 : 2,4 / 3,2
 - StoLotusan K 2 : 3,0 / 3,5
 - StoLotusan K 3 : 3,8 / 4,2.

StoLotusan MP

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, puis structuration avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou rouleau à structure.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - StoLotusan MP structure fine : 2,3 / 4,2
 - StoLotusan MP structure moyenne : 2,3 / 4,2
 - StoLotusan MP structure épaisse : 2,3 / 4,2.

Stolit Milano aspect lisse

Les finitions lisses nécessitent un lissage du sous-enduit très soigné.

- Préparation : le produit Stolit Milano s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : en deux passes très régulières à l'aide d'une lisseuse inox. Il est fortement conseillé de feutrer le produit avec une taloche éponge (éponge pour Nivellit ou éponge pour feutrer), de façon à éliminer les coups de taloche et les bavures de spatules qui restent visibles. D'autres outils peuvent permettre de parfaire l'état de surface : spatules, brosses, ou papiers abrasifs de grain 80 / 100 / 120 pour ponçage, une fois le produit bien sec.
- Consommation minimale / maximale de produit prêt à l'emploi (kg/m²) : 2,3 / 4,0 pour les deux passes.

Stolit Milano aspect « Marmorino »

L'aspect « Marmorino » est obtenu par application de Stolit Milano déposé par pastillage aléatoire, en vue d'obtenir un aspect « façade méditerranéenne traditionnelle ». De façon optionnelle, un aspect patiné peut être obtenu par l'application d'une lasure.

- Préparation : le produit Stolit Milano s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application :
 - Une première couche d'égaleisation est appliquée à la lisseuse inox.
 - Après séchage de la première couche, une deuxième couche est parfois nécessaire pour éliminer les défauts de planéité. Cette deuxième couche est appliquée à la lisseuse inox, en tirant sur le produit ; un feutrage est conseillé.
 - L'opération de pastillage consiste à déposer de façon aléatoire, des petites quantités de Stolit Milano afin de recréer un relief ; l'emploi d'une taloche inox à bord arrondi (taloche Marmorino) est recommandé. Il est fortement conseillé de feutrer le produit avec une taloche éponge (éponge pour Nivellit ou éponge pour feutrer) de façon à éliminer les coups de taloche et les bavures de spatules qui restent visibles. Des indications plus précises de délai concernant le moment idéal pour feutrer ne peuvent être données, en raison des nombreux paramètres qui influencent le séchage (température, vent, ombrage, etc.).
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - Stolit Milano 1ère couche : 1,7
 - Stolit Milano 2e couche : 0,6

- Stolit Milano pastillage : 0,25 / 0,4 pour 10 pastillages par m².

Stolit Milano aspect « béton »

L'aspect béton est obtenu par application d'une couche de Stolit K 1.5 puis d'une couche de Stolit Milano, avec des opérations de grattage et de ponçage.

- Préparation : le produit Stolit Milano s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application :
 - Une couche de Stolit K 1.5 est appliquée à la taloche. Cette couche est déterminante quant à la réalisation de l'aspect béton. Elle permet de recréer non seulement le bullage du béton, mais également l'aspect strié ou moulé du béton.
 - Après séchage complet du Stolit K 1.5 (généralement 24 heures en conditions normales), il y a lieu de procéder à l'élimination, par grattage, des grains qui subsisteraient en surépaisseur, de façon à avoir une surface régulière. L'élimination est réalisée à l'aide de la partie tranchante d'une lisseuse inox.
 - Appliquer ensuite Stolit Milano à l'aide d'une lisseuse inox, par petites touches, « au grain », dans tous les sens, de façon à laisser apparaître des coups de taloche ou « sardines ».
 - Après séchage complet, procéder à l'opération de ponçage, idéalement avec un papier abrasif de grain 80. Ce ponçage peut être manuel ou mécanisé.
 - Terminer par un dépoussiérage par soufflage ou avec une éponge humide.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - Stolit K 1.5 : 2,3 / 2,8
 - Stolit Milano : 2,4 / 2,8.

Sto-Ispolit K1.5

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommation minimale / maximale de produit prêt à l'emploi (kg/m²) : 2,3 / 2,7.

Sto Silkolit K

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommation minimale / maximale de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - Sto-Silkolite K 1.5 : 2,3 / 2,6
 - Sto-Silkolite K 2 : 3,0 / 3,5
 - Sto-Silkolite K 2.5 : 3,5 / 3,9
 - Sto-Silkolite K 3.0 : 4,0 / 4,3

StoSilco Blue K

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - StoSilco Blue K 1.5 : 2,2 / 2,6
 - StoSilco Blue K 2 : 2,8 / 3,4
 - StoSilco Blue K 3 : 4,0 / 5,0.

StoSilco Blue MP

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, puis structuration avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou rouleau à structure.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - StoSilco Blue MP structure fine : 2,3 / 4,0
 - StoSilco Blue MP structure moyenne : 2,3 / 4,0
 - StoSilco Blue MP structure épaisse : 2,3 / 4,0.

2.4.3.5.2. Application des peintures optionnelles

Les peintures optionnelles sont applicables uniquement sur les configurations sans produit d'impression.

StoColor Silco

- Mode d'application : Application en deux couches, au rouleau laine :
 - 1ère couche : diluée avec 5 à 10 % en poids d'eau ;
 - 2ème couche après raffermisssement : diluée avec un maximum de 5 % en poids d'eau.
- Consommation minimale / maximale (L/m²) de produit pur pour les deux couches : 0,2 / 0,4.

StoColor Jumbosil

- Mode d'application : Application en deux couches, au rouleau laine :
 - 1ère couche : diluée avec 5 à 10 % en poids d'eau ;
 - 2ème couche après raffermisssement : diluée avec un maximum de 5 % en poids d'eau.
- Consommation minimale / maximale (L/m²) de produit pur pour les deux couches : 0,2 / 0,4.

StoColor Solical

- Mode d'application : Application en deux couches, au rouleau laine :
 - 1ère couche : diluée avec 5 à 10 % en poids d'eau ;
 - 2ème couche après raffermisssement : diluée avec un maximum de 5 % en poids d'eau.
- Consommation minimale / maximale (L/m²) de produit pur pour les deux couches : 0,18 / 0,20.

StoColor Dryonic M

- Mode d'application : Application en deux couches, au rouleau laine :
 - 1ère couche : diluée avec 15 à 20 % en poids d'eau ;
 - 2ème couche après raffermisssement : diluée avec un maximum de 5 % en poids d'eau.
- Consommation (L/m²) de produit pour les deux couches : 0,2.

2.4.3.5.3. Application des éléments décoratifs synthétiques

- Mode d'application :
 - Des repères correspondants au niveau des linteaux de porte ou des appuis de baie sont reportés à une distance d'environ 30 cm des angles de bâtiment. Les zones verticales ainsi déterminées sont divisées par les hauteurs des briquettes en respectant un joint de 10 à 18 mm. Les mesures obtenues sur le premier angle sont à reporter sur les autres angles à l'aide d'un gabarit.
 - Le Sto-Mortier de Collage et de Jointolement est ensuite appliquée verticalement, en commençant par les angles, à l'aide d'une taloche crantée 6 × 6 × 6 mm sur une surface maximale de 1 m² afin d'éviter la formation d'une peau en surface.
 - Les Sto-Cleyer B sont posées en commençant par un angle de façade, à partir du haut. Les rangées commencées aux angles sont ensuite complétées en veillant à conserver une bonne horizontalité. Aux endroits tels que les linteaux, utiliser Sto-Briquettes d'angle.
 - Les briquettes sont mises en place en exerçant une pression suffisante puis un léger mouvement latéral afin d'assurer un bon contact de toute la surface de la briquette avec la colle. Après la pose de quelques briquettes, le joint est soigneusement modelé avec un pinceau humide afin d'éviter les infiltrations d'eau.
 - L'excédent de colle le long des briquettes doit ensuite être éliminé.
- Consommations :
 - Sto-Mortier de Collage et de Jointolement : 3,0 à 4,0 kg/m².
 - Sto-Mortier de Collage et de Jointolement pour Sto-Brique d'angle : 1,5 kg/ml.
 - Sto-Cleyer B : 48 à 76 unités selon la référence.
 - Sto-Briquettes d'angle : 12 à 17 unités selon la référence.
 - StoEcoShapes : Dépend du format choisi.
 - StoEcoShapes d'angle : Dépend du format choisi.

2.4.3.6. Mise œuvre des joints fonctionnels du système

La conception et le dimensionnement des joints fonctionnels est décrite dans le § 2.10.1.4.

2.4.3.6.1. Joints fonctionnels horizontaux du système

2.4.3.6.1.1. Sur parois COB ou CLT

En général, un joint de fractionnement est mis en œuvre dès lors qu'il y a un changement de support (passage d'un support bois à un support béton par exemple) (figures 78, 79 et 80).

Pour les supports COB, un joint de fractionnement horizontal est mis en œuvre au droit du nez de plancher tous les deux niveaux consécutifs de hauteur d'enduit.

Pour les supports CLT, un joint de fractionnement horizontal est mis en œuvre tous les deux niveaux consécutifs de hauteur d'enduit, sans obligation de positionnement au droit du nez de plancher.

Les joints horizontaux sont traités soit avec des profil Ot-Ut soit avec des bavettes.

2.4.3.6.1.2. Sur parois de FOB

Les joints fonctionnels de l'ETICS sont positionnés au droit des joints fonctionnels de la FOB.

Les dispositions prises pour les joints fonctionnels de l'ETICS sont déterminées en fonction des plages de fonctionnement sous charge nuisible des joints fonctionnels de la FOB. »

Ils sont traités soit avec des profils Ot-Ut soit avec des bavettes.

L'isolant support d'enduit du niveau courant est mis en œuvre avec une partie en porte-à-faux devant le joint fonctionnel de la FOB. Ce débord est obtenu en positionnant l'isolant de sorte que sa face supérieure soit positionnée à la cote correspondant à l'épaisseur nominale du joint fonctionnel de l'ETICS prise depuis le bas de la FOB du niveau supérieur tel que représenté sur la figure 2. Le porte-à-faux de l'isolant devant le joint de la FOB est inférieur ou égal à 50 mm.

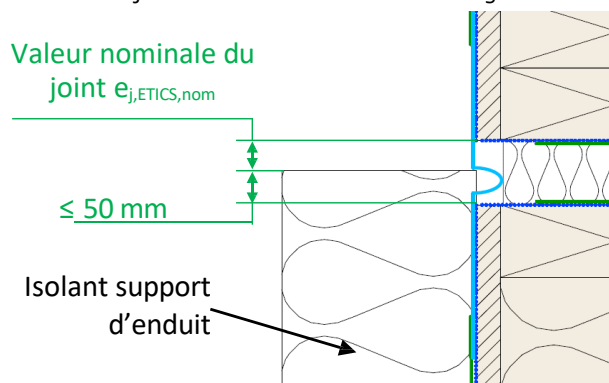


Figure 3 - Représentation du débord de l'isolant support d'enduit devant le joint de la FOB, déterminé en fonction de l'épaisseur nominale du joint fonctionnel

L'isolant de calfeutrement du joint est réalisé avec des bandes de laine de roche souple Rockfacade découpées dans un isolant hydrofugé pour façades et de masse volumique comprise entre 35 et 40kg/m³. L'épaisseur de la bande d'isolant découpée doit correspondre à la plage supérieure du joint fonctionnel $e_{JF,ETICS,NOM} + IT_{JF,ETICS,max}$ donné au § 2.10.1.4.1) divisée par 0,66 afin d'assurer une compression de l'isolant à 34% de son épaisseur initiale après déformation sous charge nuisible.

Par exemple, pour un joint ayant une épaisseur maximale en service de 10 mm, la bande de laine de roche doit être découpée à une épaisseur minimale de $10/0,66 = 15\text{mm}$.

La densité de l'isolant utilisé pour la bande de calfeutrement permet de remplir différents critères dont rétablir la continuité de la fonction Eo->i et absorber les variations dimensionnelles. Les isolants avec une densité supérieure ont une rigidité trop importante pour pouvoir être compressée à plus de 66% de leur épaisseur initiale.

2.4.3.6.1.3. Joints réalisés avec des Profils Ot-Ut

Les figures 38 et 39 représentent le traitement de ces joints.

Dans le cas de joints réalisés avec des Profils Ot-Ut, $e_{j,ETICS,nom}$ représenté sur la Figure 3 précédente vaut 10 mm.

Le profil de départ constituant le profil Ot est positionné de telle façon à respecter une épaisseur nominale entre le profil Ut et le Profil Ot de 10 mm.

La continuité de l'étanchéité à l'eau entre le pare-pluie et le profil de départ peut être réalisée :

- Soit par un lé de pare-pluie rapporté et fixé sur le pare-pluie de la FOB par des bandes d'étanchéité à l'eau autoadhésive d'au moins 50 mm de large. Le lé de pare-pluie rapporté recouvre le pare-pluie de la paroi support d'au moins 100 mm et recouvre intégralement le relevé du profil de départ.
- Soit par une bande d'étanchéité à l'eau autoadhésive. Cette membrane d'étanchéité recouvre le pare-pluie de la paroi support d'au moins 50 mm et recouvre intégralement le relevé du profil de départ.

Les joints fonctionnels horizontaux réalisés avec les profils Ot-Ut sont mis en œuvre en respectant les tolérances de pose suivantes :

- Planéité horizontale pour la pose du profil Ut : 3 mm maximum sous règle de 2m ;
- Sans désaffleure supérieur à 2 mm ;
- L'horizontalité (de niveau) générale des profils est inférieure ou égale à 0.15% de pente avec un maximum à 10 mm.
- L'épaisseur du joint est comprise entre 10 mm +/- 3 mm à la mise en œuvre.

2.4.3.6.1.4. Joints réalisés avec des bavettes

Les figures 40, 41 et 42 représentent le traitement de ces joints.

Dans le cas de joints réalisés avec des bavettes, $e_{j,ETICS,nom}$ représenté sur la figure 2 vaut 23mm selon les valeurs du tableau 10 donné au § 2.10.1.4.1.

Une bande de mousse imprégnée est placée sur la face supérieure de l'isolant support d'enduit et devant la bande de laine de

roche. Le produit retenu est choisi de sorte que ses plages de fonctionnement soient compatibles avec celles du joint fonctionnel de l'ETICS et pour les pressions de pluie battante du projet.

Cette bande de mousse imprégnée positionnée devant la bande de laine de roche doit reposer sur au moins 15 mm de la tranche de l'isolant support d'enduit.

Les dimensions et formes de la bavette répondent aux prescriptions ci-dessous :

- Elle est pentée à au moins 3% vers l'extérieur ;
- Sa hauteur de relevé est conforme à la figure 3, elle est déterminée en fonction de la jonction entre l'ETICS et la bavette
- La retombée de la bavette devant l'ETICS doit assurer un recouvrement de celui-ci d'au moins « r » auquel il est ajouté la cote « c », avec :
 - « r » supérieur ou égal à 30 mm pour des hauteurs de façade inférieures ou égales à 28 m et 50 mm pour des hauteurs supérieures.
 - « c » correspondant à Δi tel que définie au § 2.10.2.3.1 et correspondant au cas d'une déformation sous charge nuisible au regard de l'ETICS de la FOB du niveau N sans déformation à la FOB du niveau N+1 pour une FOB filante ou semi filante et sans déformation de la structure support du N+1 pour une FOB interrompue.

Les raccords entre bavettes sont assurés par un éclissage.

La bavette est fixée sur la lisse basse de la FOB du niveau supérieur à l'aide de vis auto-foreuses, avec un ancrage minimal de 30 mm et un pas de 500 mm.

La position de la vis sur le relevé varie selon le type de profil utilisé :

- Avec un StoProfil de départ S12 (complément d'isolant + mousse imprégnée pré-comprimée) : la vis est placée au milieu de l'épaisseur de la seconde lisse basse.
- Avec un StoProfile Seal Perfect : la vis est positionnée au milieu de l'épaisseur de la première lisse.

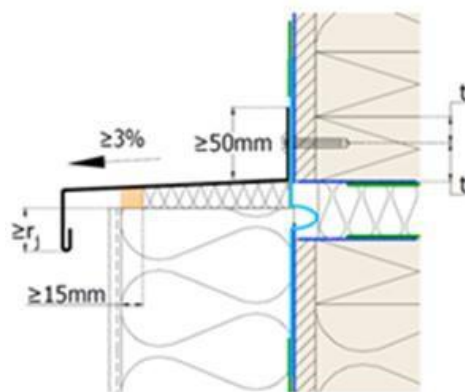


Figure 4 - Fixation de la bavette

$$r_1 = r + W_n$$

Avec :

- r_1 : valeur de recouvrement de la bavette par rapport à la face supérieure de l'isolant support d'enduit intégrant la déformation sous charges nuisibles de la FOB du niveau N
- W_n : Déformation sous charge nuisible au regard de l'ETICS de la FOB du niveau N
- r : valeur de recouvrement après déformation défini par :
 - $r \geq 30$ mm pour hauteur de façade $H \leq 28$ m
 - $r \geq 50$ mm pour hauteur de façade $H > 28$ m
- t : Distance au bord à respecter dépendant du diamètre de fixation retenue et du matériau de l'ossature de la FOB.

La continuité de l'étanchéité entre la bavette et le pare-pluie est obtenue soit par un lé de pare-pluie rapporté recouvrant 100 mm du pare-pluie support, soit par une bande étanche autoadhésive recouvrant au moins 50 mm. Dans les deux cas, le relevé de la bavette est entièrement couvert.

La jonction entre l'ETICS et la bavette peut être réalisée de deux manières :

- Avec un StoProfile Seal Perfect : le profil est posé en butée contre la bavette, et une bande de mousse imprégnée est placée entre l'isolant et la bavette pour absorber le jeu lié aux tolérances.
- Avec un StoProfil de départ S12 : une laine de roche compressée et une bande de mousse imprégnée sont interposées entre la bavette et le profil. Le profil S12 est fixé par vis auto-foreuses avec un ancrage minimal de 30 mm.

Les joints fonctionnels horizontaux réalisés avec bavettes sont mis en œuvre en respectant les tolérances de pose suivantes :

- Sans désaffleurs supérieur à 2 mm ;
- L'horizontalité (de niveau) générale des profils est inférieure ou égale à 0.15% de pente avec un maximum à 10 mm.
- L'épaisseur du joint est mise en œuvre avec une tolérance de +/- 3 mm.

2.4.3.6.2. Joints fonctionnels verticaux du système

2.4.3.6.2.1. Sto-Profil Move2

Les figures 44, 46, 48, 79, 81, 83 et 85 représentent le traitement de ces joints.

Les prescriptions du référentiel de mise en œuvre sont complétées par les suivantes :

- Une bande de mousse imprégnée est placée à l'arrière du profil du joint fonctionnel. Le produit retenu est choisi de sorte que ses plages de fonctionnement soient compatibles avec celles du joint fonctionnel de l'ETICS et pour les pressions de pluie battante du projet.
- L'épaisseur initiale dans l'isolant en laine de roche de calfeutrement (comprimé à 66% de son épaisseur initiale) est déterminée en divisant la plage supérieure du joint fonctionnel ($e_{JF,ETICS,NOM} + IT_{JF,ETICS,max}$) par 0,66.

2.4.3.6.2.2. Profils d'étanchéité métallique

Les figures 45, 49, 52, 53, 80, 82, 84 et 86 représentent le traitement de ces joints.

Les prescriptions ci-dessous sont valables dans le cas d'une jonction entre 2 FOB mais aussi pour des jonctions entre des FOB et une autre paroi support de l'ETICS.

L'aile des profils d'étanchéité métalliques en contact avec la paroi support est d'au moins 50 mm.

Les recouvrements entre les profils permettent d'assurer l'étanchéité dans les plages de fonctionnement du joint.

Le raccord entre l'enduit et le profil d'étanchéité métallique est assuré par un StoProfile Seal Perfect complété par un Sto Compriband Lento 15 / 5-12 positionné à l'arrière du StoProfile Seal Perfect entre l'isolant et le profil métallique.

L'étanchéité entre le pare-pluie de la paroi support et les profils d'étanchéité métalliques est réalisé avec une bande d'étanchéité à l'eau autoadhésive. Cette bande recouvre le pare-pluie sur au moins 50 mm et recouvre intégralement l'aile du profil en contact avec la paroi support.

Ces profils ne doivent pas ponter les joints fonctionnels horizontaux de la FOB par une continuité du profil d'un niveau à l'autre, mais par un éclissage permettant la libre déformation entre les 4 profils raccordés.

L'isolant de calfeutrement entre les 2 profils est assuré par un isolant hydrofugé pour façades, il est en laine de roche comprimé et à une masse volumique comprise entre 35 et 40kg/m³.

L'épaisseur initiale à mettre en œuvre est déterminée en divisant la plage supérieure du joint fonctionnel $e_{JFV,max}$ par 0.66.

2.4.3.6.2.3. Cas particuliers

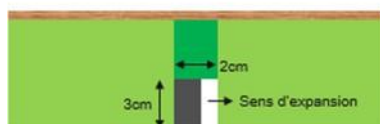
Joints en croix

En cas de joint en croix, correspondant au croisement d'un joint vertical et d'un joint horizontal (type Ot-Ut) au même droit, le traitement doit respecter les prescriptions ci-dessous :

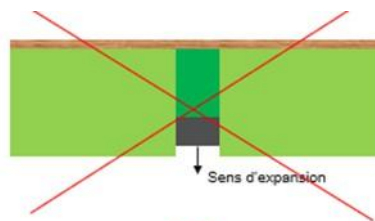
- Poser les panneaux de laine de roche rigide jusqu'au niveau défini en respectant l'alignement du joint horizontal, puis prévoir un espace vertical de 20 mm dédié à la dilatation et le garnir en laine de roche souple façade sans le remplir à bloc (laisser un vide résiduel d'environ 3 cm)



- Mettre en place la Sto-Compriband 30/13-24 en veillant à ce qu'elle s'expande parallèlement aux panneaux (et non perpendiculairement) afin de ne pas contraindre le mouvement de dilatation

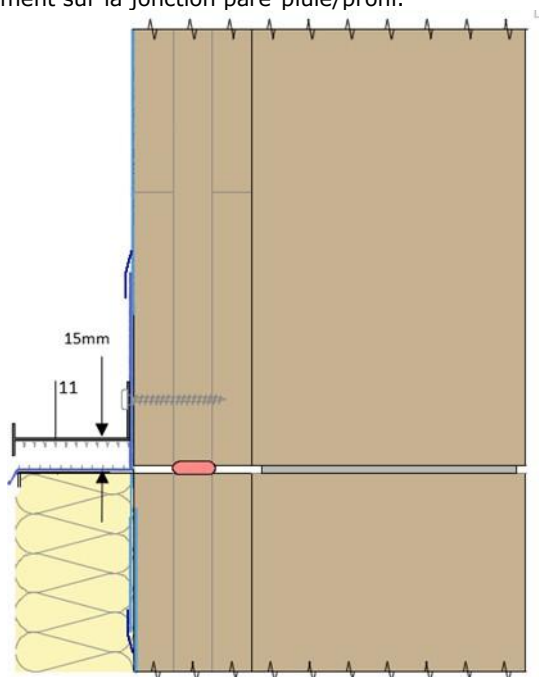


OK

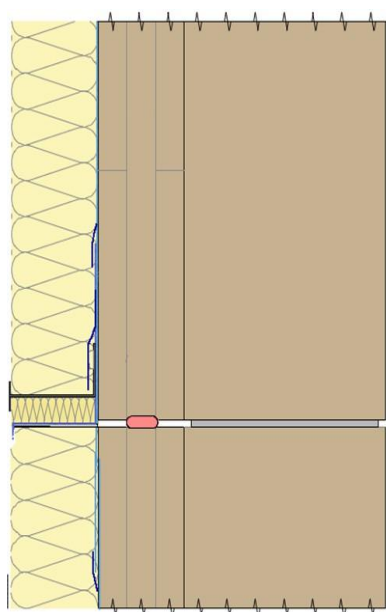


NON

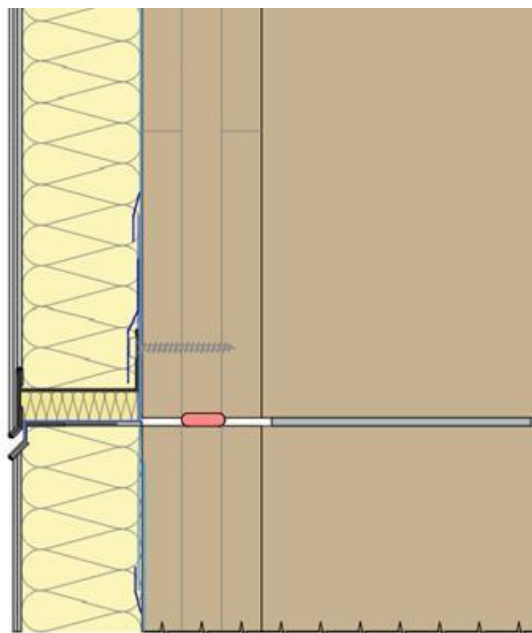
- Les profils de départ doivent être fixés avec un décalage d'au moins 15 mm au-dessus des panneaux du rang inférieur. Au droit de la jonction en croix (20 mm), les profilés doivent être interrompus puis repris, uniquement au droit du joint horizontal, afin de garantir la continuité de la dilatation. Enfin, l'étanchéité pare-pluie est assurée par l'application d'une bande adhésive de raccordement sur la jonction pare-pluie/profil.



- Raboter légèrement en biseau l'isolant du rang inférieur.
- Terminer la pose des panneaux et insérer la laine souple type Rockfacade dans l'espace horizontal (20 mm comprimée à 15 mm) avec des bandes découpées régulièrement.
- Veiller à ce que le morceau de parapluie continue de dépasser de 10 mm sous la laine souple (ce morceau de pare-pluie doit déborder sur le profil UT et ne doit pas être pris dans la colle).



- Après la fixation des panneaux d'isolation, il est nécessaire d'enduire la surface afin d'assurer l'adhérence des rails Ot-Ut. Appliquer le sous-enduit avec sa grille de renfort et coller le profil inférieur UT avec le même sous-enduit, ensuite clipser le profil supérieur OT dans le profilé de départ .Le rail inférieur UT doit être coupé pour permettre une superposition coulissante.



- Utilisation du Joint Move V2 :il convient de remplir l'espace avec du mastic StoSeal F100. Le profil move V2 doit être retiré sur environ 20 mm (voir figure ci-dessous)



- Avant d'enduire le système, vérifier le bon positionnement de l'ensemble. Il est important de ne pas retirer le film de protection vert avant la fin complète des travaux d'enduisage.



2.4.3.7. Traitement des points singuliers

Des exemples de traitement des principaux points singuliers d'une COB revêtue de l'ETICS sont décrits au § 5.3 du Cahier du CSTB 3729_V2. Certains points singuliers (arrêts, angles, joints ou raccords) sont également traités au § 5 du Cahier du CSTB 3035_V3.

2.4.3.7.1. Angle sortant

Les figures 48 à 52 représentent le traitement de ces points singuliers.

2.4.3.7.2. Angle rentrant

Les figures 46 et 47 représentent le traitement de ces points singuliers

2.4.3.7.3. Mise en œuvre du précadre acier et intégration des menuiseries

Pour le niveau d'étanchéité N2, l'interface est systématiquement équipée d'un précadre acier étanche soudé sur 4 côtés, créant une double barrière d'étanchéité :

- 1er plan d'étanchéité : entre l'ETICS et le précadre (prescriptions § 2.4.3.7.3.2 et 2.4.3.7.3.3).
- 2e plan d'étanchéité : entre le précadre et la paroi support, assuré par le recouvrement du précadre et des bandes étanches couvrant la jonction.

Les prescriptions du niveau N2 peuvent être utilisées pour le niveau N1 sans caractère obligatoire.

2.4.3.7.3.1. Précadre acier

Le précadre est posé en applique extérieure et doit être conforme aux DTU 36.5, DTU 31.4 et recommandations professionnelles PACTE « réalisation des encadrements de baies et intégration des menuiseries extérieures dans les parois à ossature bois – neuf – rénovation ».

Les ailes du précadre recouvrent le pare-pluie d'au moins 50 mm (horizontalement et verticalement).

L'étanchéité précadre / pare-pluie est réalisée :

- avec des bandes adhésives (recouvrement 50 mm sur le précadre et 50 mm sur le pare-pluie) sur les ailes verticales et en linteau.
- ou, en linteau, par un lé de pare-pluie rapporté recouvrant 100 mm de la paroi support et toute l'aile du précadre.

La jonction entre le précadre et l'enduit est traitée avec un StoProfile Seal Perfect (voir figures 62 et 63), complété par un Sto Compriband Lento 15/5-12 positionné à l'arrière du StoProfile entre l'isolant et le profil métallique.

Avant la mise en œuvre du profil, le précadre devra être soigneusement nettoyé et exempt de toute poussière, salissure ou trace de corps gras

2.4.3.7.3.2. Précadre acier formant l'encadrement de baie

Le précadre doit dépasser d'au moins 25 mm du nu fini ETICS.

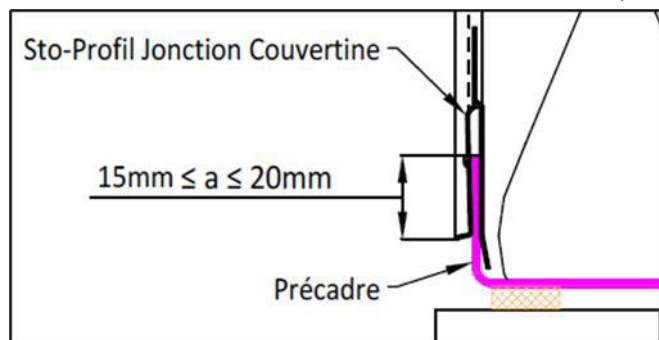
La jonction précadre / enduit est faite avec un StoProfile Seal Perfect + Sto Compriband Lento 15/5-12 (voir figures 62 et 63).

Avant la mise en œuvre du profil, le précadre devra être soigneusement nettoyé et exempt de toute poussière, salissure ou trace de corps gras.

2.4.3.7.3.3. Précadre acier et retour en tableau de l'enduit

L'enduit est retourné sur l'isolant sur ≥ 70 mm (voir Figure 5).

La jonction entre le précadre / enduit est assurée avec un Sto-Profil Jonction Couvertine, l'enfoncement du précadre dans le



profilé doit être compris entre 15 et 20 mm (voir Figure 4).

Figure 5 - Aperçu de la cote d'enfoncement du précadre dans le Sto-Profil Jonction Couvertine

Le retour d'enduit doit être réalisé sur au moins 70 mm.

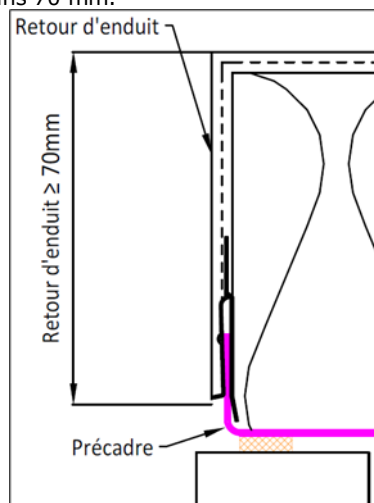


Figure 6 - Aperçu de la cote de retour d'enduit

Les montants et la traverse haute du précadre doivent être exclusivement réalisés par tôles pliées en L (voir figures 64 et 65). L'épaisseur maximum de la tôle acceptée par le Sto-Profil Jonction couvertine pour garantir une libre dilatation de l'un par rapport à l'autre est de 2 mm. Le précadre devra ainsi être limité à cette épaisseur maximum La partie basse du précadre constitue un larmier.

La partie du précadre, formant la pièce de capotage en appui de menuiserie, devra comprendre des oreilles avec retour respectant les dimensions minimales indiquées sur la figure 6 et la figure 79 ci-dessous.

La partie inférieure du précadre forme un larmier au nu extérieur de la façade.

La jonction entre l'enduit et le précadre au niveau de l'appui est traitée :

- soit par garniture d'étanchéité (voir Figure 6),
- soit par StoProfile Seal Perfect + mousse comprimée (voir Figure 7).

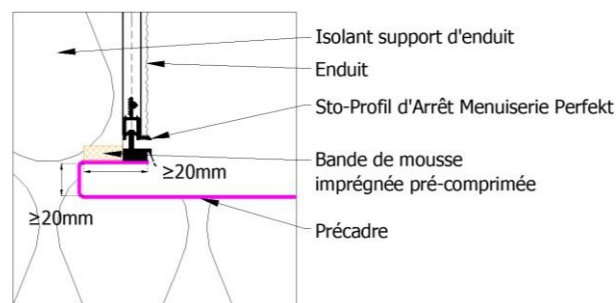
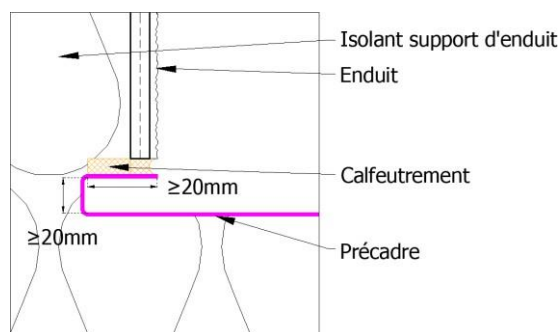


Figure 7 - Principe de réalisation de la partie pièce de capotage avec garniture d'étanchéité ou calfeutrement

Figure 8 - Principe de réalisation de la partie pièce de capotage avec un StoProfile Seal Perfect complété par une bande de mousse imprégnée pré-comprimée

2.4.3.7.4. Traversées de paroi (hors éléments de structure)

Un manchon ou manchette élastique en caoutchouc EPDM doit être posé sur le pare-pluie conformément au NF DTU 31.4 et au NF DTU 31.2, pour assurer le raccordement au fourreau traversant la paroi.

L'espace autour du fourreau, entre celui-ci et l'isolant support d'enduit est comblé avec la mousse Sto Foam Elast appliquée autour du fourreau.

Un calfeutrement continu (mastic sur fond de joint ou mousse imprégnée pré-comprimée) est ensuite mis en œuvre entre le fourreau et l'ETICS, dans le plan de la couche de base armée.

Pour la réalisation de perforations de paroi, celles-ci devront être réalisées avec la mise en œuvre du fourreau à l'emplacement des futurs éléments traversant la paroi (côté pare-pluie et côté pare-vapeur).

Une pente de 3 % vers l'extérieur doit être respectée pour le fourreau (figures 87 et 88).

Aucun élément de robinetterie ne doit traverser l'ETICS ou la FOB.

Les éléments de robinetterie doivent être supportés par des éléments indépendants/désolidarisés de la façade.

2.4.3.7.5. Jonctions entre parois verticales et horizontales

2.4.3.7.5.1. Jonction façade et balcons ou coursives

La conception des balcons et coursives ne fait pas l'objet de cette ATEx ; des principes de gestion de l'interface avec l'ETICS sont néanmoins présentés ci-dessous. Les principes de gestion de l'étanchéité décrits dans ce chapitre sont représentés sur les figures 66 à 71.

Les principes de configuration des balcons ou coursives rencontrés sur les projets peuvent être différents :

- En porte-à-faux
- Suspendus
- En appui
- Autoportés

L'étanchéité à l'eau de la façade au droit des balcons et coursives est systématiquement assurée par une double barrière d'étanchéité : une au droit de l'enduit et l'autre au niveau de la paroi support.

Quatre configurations sont développées dans la suite de ce chapitre :

- FOB et ETICS recoupés au droit du plancher du balcon ou de la coursive
- ETICS traversé ponctuellement par des éléments de structure de balcon ou de coursive
- FOB et ETICS traversés ponctuellement par des éléments de structure de balcon ou de coursive.

COB/FOB et ETICS recoupés au droit de la dalle du balcon ou de la coursive

Ce type de balcons ou coursives est systématiquement non directement circulaire (i.e. avec des dalles sur plots).

Ils sont réalisés sans relevé en périphérie extérieure du plancher de balcon ou coursive. Il est possible d'utiliser un habillage périphérique pour masquer les dalles sur plots. Cet habillage ne devra pas engendrer de rétention d'eau sur le plancher du balcon ou de la coursive.

Les différentes jonctions à traiter sont localisées sur l'élévation en figure 8 et décrites ci-dessous.

Les figures 66 et 67 représentent le traitement des jonctions a à c (décrites ci-dessous).

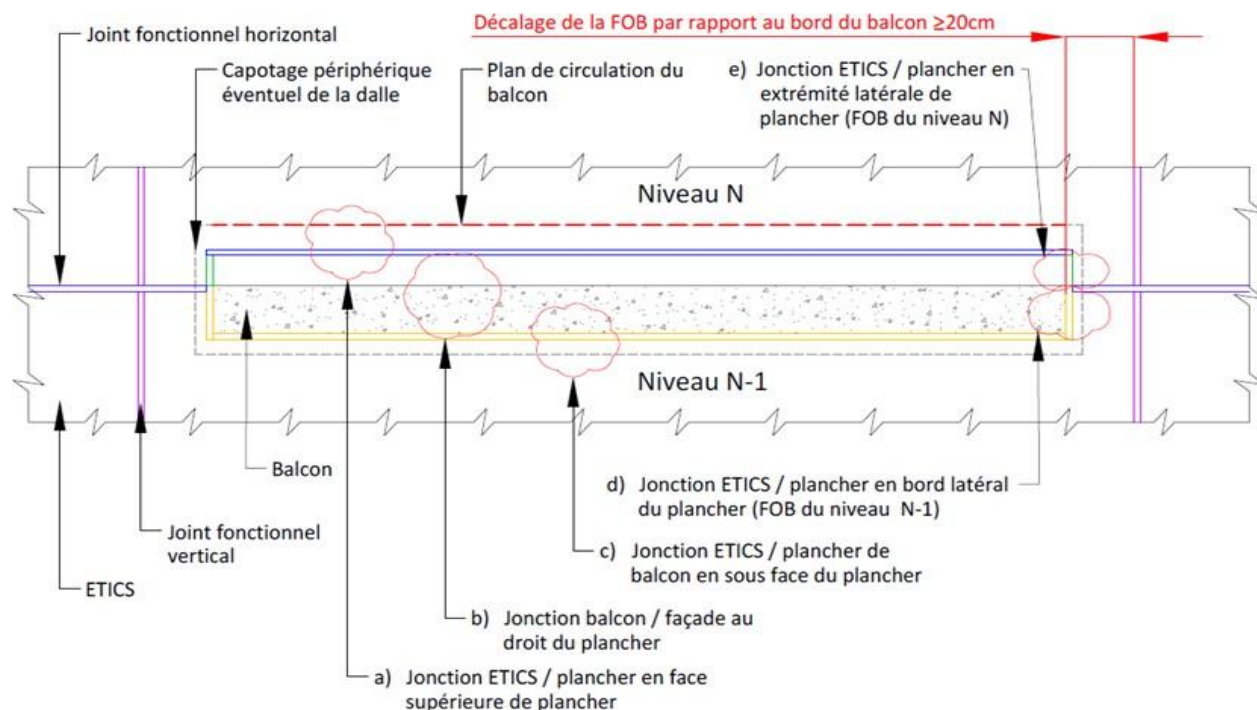


Figure 9 - Aperçu des jonctions ETICS / balcon ou coursive sur une élévation

- En face supérieure du plancher du balcon ou de la coursive, la jonction entre l'ETICS et la costière (voir b) ci-dessous) est assurée par une bavette formant larmier. Les dimensions de cette bavette doivent être conformes aux dispositions de recouvrement de la costière définies dans le référentiel de l'étanchéité mise en œuvre sur le plancher. L'ETICS est arrêté contre cette bavette :
 - soit par un StoProfile Seal Perfect et une bande de mousse imprégnée pré-comprimée à l'arrière du profil. Cette bande est mise en œuvre entre la bavette et l'isolant support d'enduit.
 - soit par un StoProfil Départ S12, le jeu ménagé entre la bavette et le profil est comblé par une bande de laine de roche de façon à réduire le pont thermique. Une bande de mousse imprégnée pré-comprimée est mise en œuvre devant l'isolant de calfeutrement, entre la bavette formant larmier et le profil de départ.
- Au droit du plancher du balcon ou de la coursive, l'interface entre le plancher et la façade sera adaptée à chaque configuration de projet. Néanmoins, le premier niveau d'étanchéité sera systématiquement réalisé par un relevé d'étanchéité sur costière d'une hauteur minimale de 150 mm de façon à assurer la garde-au sol entre l'ETICS et le plancher.
 Dans le cas d'un balcon ou d'une coursive avec un plancher béton en porte-à-faux, il est admis de baisser cette hauteur de relevé à 100 mm dans les conditions définies dans le référentiel de l'étanchéité du balcon. Ce principe permet entre autres de réaliser une jonction étanche par un éclissage de la bavette formant larmier (décrite au a) ci-dessus) avec la partie du précadre formant la pièce de capotage en appui de menuiserie.
- En sous-face du plancher du balcon ou de la coursive, le traitement diffère selon la paroi :
 - En COB/CLT, l'ETICS est arrêté contre une bavette acier formant larmier, et la jonction ETICS/bavette est assurée par un StoProfile Seal Perfect complété par une bande de mousse imprégnée à l'arrière du profil, entre l'isolant support d'enduit et la bavette ; le second niveau d'étanchéité est réalisé par le pontage de la bavette avec le pare-pluie au moyen d'une bande adhésive pare-pluie.
 - En FOB, l'ETICS est arrêté contre une bande de mousse imprégnée pré-comprimée interposée entre le plancher et l'isolant (compatible avec les plages de fonctionnement du joint), une bavette larmier peut être ajoutée en parement pour masquer/protéger la mousse, et le second niveau d'étanchéité est traité au droit du joint fonctionnel par une jonction étanche entre pare-pluie et plancher conforme aux NF DTU 31.4
- Au bord latéral du balcon ou de la coursive à l'interface plancher / ETICS du niveau N-1 (voir figure 8 ci-dessus), le premier niveau d'étanchéité est réalisé entre la structure de plancher et l'ETICS, par une bande de mousse imprégnée pré-comprimée. Une cornière acier recouvrant cette bande et fixée sur la structure du balcon est mise en œuvre de façon à protéger cette jonction des intempéries. Elle est débordante en sous face du plancher de façon à protéger la jonction entre le joint horizontal du c) et le joint vertical du présent d).
 Le second niveau d'étanchéité est réalisé au droit du joint fonctionnel de la FOB par l'emploi, entre le pare-pluie de la FOB et le plancher de la coursive ou du balcon, d'une jonction étanche conforme au NF DTU 31.4

- Au bord latéral du balcon ou de la coursive à l'interface plancher / ETICS du niveau N (voir figure 8 ci-dessus), le premier niveau d'étanchéité est réalisé par l'emploi de 2 embouts fixés sur les extrémités des bavettes du a) ci-dessus d'une part et de la bavette du joint fonctionnel horizontal d'autre part. Ces embouts recouvrent ainsi la costière et les bavettes d'au moins 30 mm, ils assurent une continuité de l'étanchéité entre ces éléments. La jonction verticale entre l'ETICS et ces embouts est réalisée avec une StoProfile Seal Perfect et une bande de mousse imprégnée pré-comprimée positionnée à l'arrière du profil et mise en œuvre entre les embouts et l'isolant support d'enduit.
Le second niveau d'étanchéité est réalisé au droit du joint fonctionnel de la FOB par l'emploi, entre-le pare-pluie de la FOB et le plancher de la coursive ou du balcon, d'une jonction étanche conforme au NF DTU 31.4.

ETICS traversé ponctuellement par des éléments de structure de balcon ou de coursive

Les traversées ponctuelles de l'ETICS par des éléments de structure de balcon ou coursive (type ferrure d'ancrage ou poutres) n'est autorisée qu'à condition de respecter les critères suivants :

- La traversée de l'ETICS est protégée par un balcon, ou une coursive, ou élément faisant casquette, dont :
 - L'avancée de l'élément de protection par rapport au nu fini de l'ETICS est au moins égale à 0.5 fois h (la Figure 10 illustre ce principe de protection)
 - Le recouvrement pris horizontalement dans le plan de la façade de l'élément de protection par rapport à ladite traversée doit être au moins égal à 0.5 fois h.
« h » étant la hauteur entre la sous-face de l'élément de protection et la face inférieure de la ferrure ou de la poutre

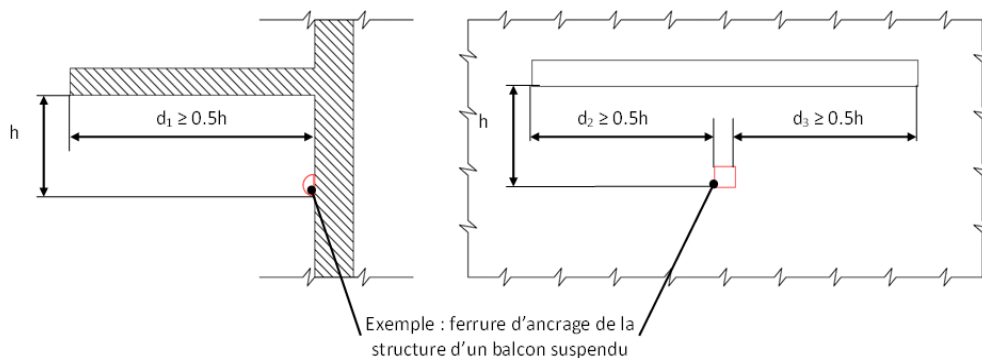


Figure 10 - Représentation des critères de protection des traversées ponctuelles de l'ETICS par une ferrure d'assemblage ou poutre

Les ferrures d'ancrage des balcons doivent être verticales afin de ne pas favoriser la condensation. Elles doivent être désolidarisées de l'ETICS à l'aide d'un StoCompribande Lento ou de la mousse StoFoam Elast, avec un espace de 10 mm autour de la ferrure. L'enduit de finition doit également être désolidarisé en utilisant le mastic StoSeal F100 sur le StoCompribande Lento ou StoFoam Elast.

L'interface ETICS / Ferrure ou poutre au droit de ces traversées est réalisé avec bande de mousse imprégnée pré-comprimée entre l'élément de structure et l'isolant. Cela constitue le premier plan d'étanchéité.

Le second niveau d'étanchéité est réalisé au droit du joint fonctionnel de la FOB par l'emploi, entre-le pare-pluie de la FOB et le plancher de la coursive ou du balcon, d'une jonction étanche conforme aux NF DTU 31.4 et 31.2.

2.4.3.7.5.2. Jonction façade et toiture terrasse accessible ou loggia

La conception des toitures terrasses accessibles et loggias ne fait pas l'objet de cette ATEx, néanmoins, des principes de mise en œuvre sont présentés ci-dessous. Les principes de gestion de l'étanchéité décrits dans ce chapitre sont représentés sur les figures 72 à 77.

Principes d'étanchéité en pied de COB/FOB/CLT (toiture terrasse accessible ou Loggia)

Une bavette formant larmier et recouvrant le relevé d'étanchéité est mise en œuvre. Ses dimensions doivent répondre aux conditions de recouvrement définies dans le référentiel technique du complexe d'étanchéité.

L'ETICS est arrêté contre cette bavette :

- soit par un StoProfile Seal Perfect et une bande de mousse imprégnée pré-comprimée à l'arrière du profil. Cette bande est mis en œuvre entre la bavette et l'isolant support d'enduit.
- soit par un StoProfil Départ S12, le jeu ménagé entre la bavette et le profil est comblé par une bande de laine de roche de façon à réduire le pont thermique. Une bande de mousse imprégnée pré-comprimée est mise en œuvre devant l'isolant de calfeutrement, entre la bavette formant larmier et le profil de départ.

Tête de COB/FOB/CLT à la jonction plancher de loggia / paroi

Le premier niveau d'étanchéité est réalisé au niveau de l'ETICS par une bande de mousse imprégnée pré-comprimée interposée entre le plancher de la loggia du N+1 et l'isolant support d'enduit.

Sur FOB, cette bande est compatible avec les plages de fonctionnement de la jonction FOB / plancher.

Sa mise en œuvre est conforme aux « Règles professionnelles pour le traitement de l'étanchéité des joints de façades et de menuiseries par l'utilisation de mousses imprégnées » du SFJF. Une bavette formant larmier peut être fixée devant la bande de mousse imprégnée de façon à la masquer.

Le second niveau d'étanchéité est réalisé au droit du joint fonctionnel de la FOB par l'emploi, entre le pare-pluie de la FOB et le plancher de la loggia du N+1, d'une jonction étanche conforme au NF DTU 31.4.

2.4.3.7.5.3. Dispositions à prendre vis-à-vis des phénomènes de rejaillissement de l'eau de pluie sur l'ETICS

Pour les jonctions décrites au § 2.4.3.7.5.1 ou 2.4.3.7.5.2, des caillebotis sont à prévoir le long des façades si la jonction sol fini extérieur / façade n'est pas protégée.

La protection peut être assurée par un élément saillant au niveau supérieur ou un débord de toiture, elle est définie par la cote $d \geq 0.5h$ sur la figure 12 ci-dessous.

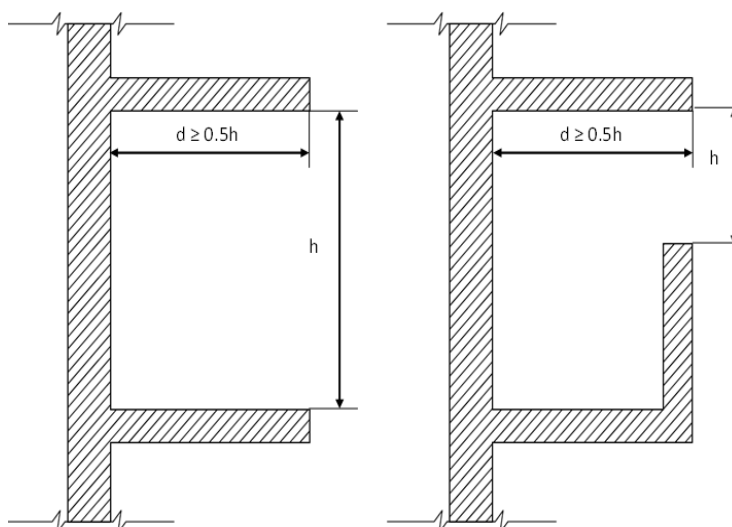


Figure 11 - Définition des éléments architecturaux de protection

2.4.3.8. Contrôle de mise en œuvre

Il est rappelé qu'une réception du support avant application du système StoTherm Mineral COB doit être réalisée selon le § 2.4.2.

Les autocontrôles ci-dessous sont à prévoir sur site lors de la mise en œuvre :

- respect des conditions d'application (conditions climatiques) ;
- respect des conditions de préparation des enduits (taux de gâchage éventuel, temps de mélange ; temps de prise, etc.) et d'application (consommations et épaisseurs appliquées, temps de séchage) ;
- vigilance sur la bonne exécution des points singuliers, etc.
- Quantité de points singuliers traités.

Ces autocontrôles sont consignés dans les fiches d'autocontrôle § 2.10.7

2.5. Maintien en service du produit ou procédé

L'entretien, la rénovation et la réfection des dégradations peuvent être effectués conformément aux § 6.1 et 6.2 du Cahier du CSTB 3035_V3.

Application de couches décoratives optionnelles

- **StoColor Silco** : peinture à appliquer sur les finitions Stolit K/R, StoSilco K, StoLotusan K/MP, StoSilkolit K 1.5, StoMiral K/R/MP, StoSil K/R et « StoMiral Nivell F + peinture décorative ».
- **StoColor Lotusan** : peinture à appliquer sur les finitions Stolit K/R, StoSilco K, StoLotusan K/MP, StoSilkolit K 1.5, StoMiral K/R/MP, StoSil K/R et « StoMiral Nivell F + peinture décorative ».
- **StoColor Silco QS** : peinture prête à l'emploi à base de liants siloxanes, d'aspect mat à appliquer sur les finitions Stolit K/R, StoSilco K, StoLotusan K/MP, StoSilkolit K 1.5, StoMiral K/R/MP, StoSil K/R/MP, et « StoMiral Nivell F » + peinture décorative".
- **StoColor Badigeon** : badigeon à base de chaux aérienne, d'aspect mat à appliquer sur les finitions StoMiral K1.5/MP.

2.6. Assistance technique

La société Sto S.A.S. assure la formation du personnel et/ou l'assistance au démarrage sur chantier, auprès des utilisateurs qui en font la demande, afin de préciser les dispositions spécifiques de mise en œuvre du procédé.

Nota : Cette assistance ne peut être assimilée, ni à la conception de l'ouvrage, ni à la réception des supports, ni à un contrôle des règles de mise en œuvre.

2.7. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.7.1. Fabrication

2.7.1.1. Fabrication des composants principaux

La fabrication du produit de base, du produit d'impression et des revêtements de finition ainsi que l'attestation de leur conformité sont définies dans l'ETA-09/0231.

- Le produit de base StoLevell Uni et les revêtements de finition StoMiral sont fabriqués dans les usines Sto AG de Donaueschingen (DE), Kriftel (DE), Tollwitz (DE) et Varsovie (PL).
- Le produit d'impression StoPrep Miral est fabriqué dans l'usine Sto AG de Stühlingen Weizen (DE).
- Les revêtements de finition Stolit et StoSilco sont fabriqués dans l'usine de la société Sto AG à Sto de Stühlingen Weizen (DE) et dans l'usine de la société Sto S.A.S à La Copechagnière (France).
- Les revêtements de finition StoSil, Stolit QS, StoSilco QS et StoLotusan sont fabriqués dans l'usine Sto AG de Stühlingen Weizen (DE).
- Le lieu de fabrication des panneaux en laine de roche et des treillis est indiqué dans chaque certificat ACERMI ou certificat QB respectivement.

2.7.2. Contrôles

2.7.2.1. Contrôles des composants principaux

- Les contrôles ou les dispositions prises par le titulaire pour s'assurer de la constance de qualité des composants principaux sont listés dans le plan de contrôle associé à l'ETA-09/0231.
- Les contrôles effectués sur la fabrication des panneaux isolants sont conformes à la certification ACERMI.
- Les contrôles effectués sur la fabrication des treillis d'armature normale sont conformes à la certification QB.

2.8. Conditionnement et stockage

2.8.1. Conditionnement

Produit	Conditionnement
Sto-Colle Dispersion	Seaux en plastique de 25 kg
StoLevell Uni	Sacs en papier de 25 kg
StoPrep Miral	Seaux en plastique de 8 kg ou 25 kg
StoPrim	Seaux en plastique de 7 kg ou 23 kg
StoPrep Isol Q	Seaux en plastique de 20 kg
Stolit K/R/MP	Seaux en plastique de 25 kg
StoSilco K/R/MP	Seaux en plastique de 25 kg
Stolit QS K/QS R/QS MP	Seaux en plastique de 25 kg
StoSilco QS K/QS R	Seaux en plastique de 25 kg
StoLotusan K/MP	Seaux en plastique de 25 kg
StoMiral K 1.5/MP	Sacs en papier de 25 kg
StoSil K/R/MP	Seaux en plastique de 25 kg
Sto-Ispolit	Seaux en plastique de 25 kg
Sto Silkolit	Seaux en plastique de 25 kg
StoSilco Blue	Seaux en plastique de 25 kg
Stolit Milano	Seaux en plastique de 25 kg
StoColor Silco	Seaux en plastique de 5 L ou 15 L
StoColor Jumbosil	Seaux en plastique de 5 L ou 15 L
StoColor Dryonic M	Seaux en plastique de 25 kg
StoColor Solical	Seaux en plastique de 5 L et 15 L

2.8.2. Stockage

Les produits en poudre, en pâte prête à l'emploi ou liquide doivent être conservés comme indiqué dans les fiches techniques. Les panneaux isolants doivent être stockés à l'abri des chocs.

Par ailleurs, avant leur pose (stockage extérieur hors et sur chantier), en cours de pose, après leur pose et avant enduisage, les panneaux isolants doivent être protégés de l'humidité, et des conditions climatiques de type intempéries.

Les panneaux isolants doivent être conservés dans leur emballage d'origine jusqu'à la pose. L'ouverture des emballages doit s'opérer le plus proche possible de l'emplacement de pose.

Les panneaux isolants humides, endommagés, déformés ou souillés ne doivent pas être posés.

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats expérimentaux

- ETA-09/0231 du 21/06/2018 (StoTherm Minéral 1).
- Rapport d'essais Fraunhofer WKI n° U 925 / 2003 : arrachement des fixations dans du bois.
- Rapport de classement CSTB n° RA20-0093 du 05 janvier 2023 : réaction au feu du système.
- Rapport d'expertise CSTB n° DEB/R2EB-2022-020-KZ/LB de février 2022 : étude de transferts hygrothermiques dans le procédé StoTherm Mineral COB.
- Essais AEV façade sur maquettes à Ossature bois avec menuiserie et joints fonctionnels Ot-UT (N°403/21/0153/A-1-v1 et N°403/21/0153/A-2-v1 au FCBA et n°BEB1.M.4099-1 chez Ginger CEBTP)
- Essais de déformation entre 2 montants - Dossier P207649 - Document DEC/2

2.9.2. Références chantiers

- Date des premières applications sur COB : 2012, sur CLT : 2018, sur FOB : 2021
- Importance des réalisations actuelles : environ 50 000 m².

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

2.10.1. Annexe A- Conception

Les dispositions de conception décrites dans le présent chapitre sont des recommandations de conception liées au procédé d'ETICS sur support bois, elles ne dispensent pas le concepteur de réaliser le dimensionnement des ouvrages concernés.

2.10.1.1. Parois support

Le présente ATEx, sans avoir pour objet de définir la technique de façades à ossature bois, précise dans ce chapitre les prescriptions de conception à respecter pour la mise en œuvre du procédé d'ETICS sur ces parois.

Les parois supports séparant une ambiance intérieure et extérieure, et revêtues côté extérieur par le système d'ETICS, sont systématiquement revêtues du côté intérieur d'un pare vapeur avec une valeur Sd d'au moins 90m.

En cas de doublage intérieur (contre-cloison isolée par exemple), il faudra veiller à respecter la règle dite des « 1-3/2-3 ». Pour rappel cette règle est la suivante :

« L'épaisseur de l'isolant de doublage intérieur est limitée de sorte que sa résistance thermique soit toujours inférieure ou égale à la moitié de celle de l'isolant du mur. »

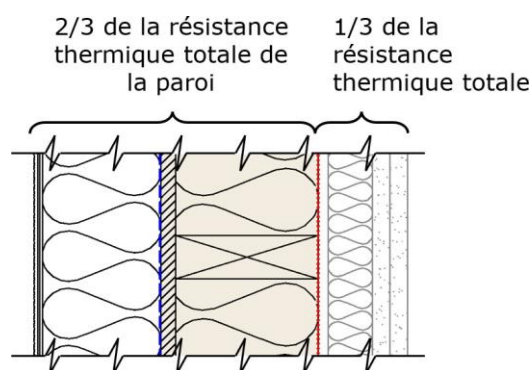


Figure 12 - Schéma de principe de la règle dite des « 1-3/2-3 »

2.10.1.1.1. Constitution de la COB/FOB

Les parois supports COB ou FOB sont conformes au NF DTU 31.2 ou 31.4, dont les prescriptions sont complétées par celles du cahier 3729_V2 et de la présente ATEx.

On retiendra plus particulièrement que :

- L'entraxe maximum des montants verticaux de l'ossature peut être imposé par la densité de fixation de l'ETICS définie au § 2.10.1.2. Cette densité de fixation étant notamment dépendante de l'épaisseur d'isolant choisie.
- Que, pour les FOB, des dispositions sont à prendre pour les jonctions en angle rentrant ou sortant, voir les § 2.4.3.7.1 et 2.4.3.7.2
- L'ETICS étant mis en œuvre sur un support continu, il doit y avoir systématiquement un panneau support d'ETICS côté extérieur ;
- Le panneau support d'ETICS est réalisé avec l'un des panneaux détaillés ci-dessous :

Panneau	Type	Certification	Epaisseur minimale	Emploi en voile travaillant
Panneau contreplaqué	3S ⁽¹⁾	NF extérieur CTB-X	12 mm	Oui
Panneau de particules	P5 ou P7 ⁽²⁾	CTB-H	12 mm	Oui
Panneau OSB/3		CTB-OSB 3	12 mm	Oui
Panneau OSB/4		CTB-OSB 4	12 mm	Oui
(1) Selon la NF EN 636				
(2) Selon le NF EN 312				

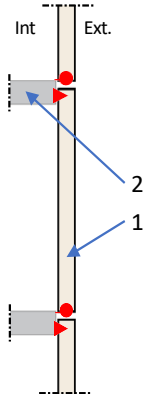
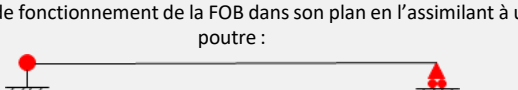
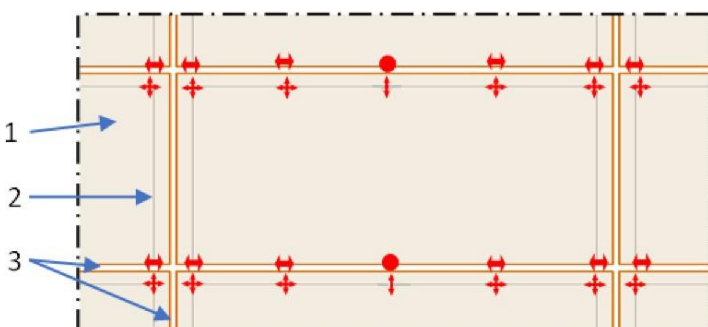
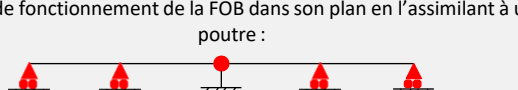
Tableau 4 - Panneaux extérieurs à base de bois admissibles en support d'ETICS

La mise en œuvre peut également être réalisée sur des panneaux Fermacell de la société James Hardie, dont le DTA 3.2/17-940_V2 autorise cet usage, ainsi que sur les panneaux Weather Defence BD20 ou Defentex BD13 de la société Siniat sous DTA n°3.2/22-1074_V2, dans les limites d'emploi des DTA mentionnés.

Lorsqu'un niveau d'exigence N2 est à respecter, les panneaux COB/FOB sont nécessairement revêtu d'un pare-pluie conforme au § 2.2.5. Dans cette configuration, le concepteur veillera à marquer sur le pare-pluie le positionnement des montants, par exemple, en positionnant les agrafes maintenant le pare-pluie au droit des montants.

2.10.1.1.2. Types de FOB admises

Les FOB visées sont conformes au NF DTU 31.4 et limitées aux façades et aux fonctionnements mécaniques décrits dans les tableaux 3 et 4 ci-dessous.

DEFINITION	APERÇU DE PRINCIPE EN COUPE VERTICAL	FONCTIONNEMENT MECANIQUE ET EXEMPLE D'APERÇU DE PRINCIPE DU FONCTIONNEMENT
Façade filante dite avec appuis multiples		FOB ISOSTATIQUE  Principe de fonctionnement de la FOB dans son plan en l'assimilant à une poutre : 
		FOB « HYPERSTATIQUE »*  Principe de fonctionnement de la FOB dans son plan en l'assimilant à une poutre :  *Le nombre d'appuis est tel que la portée entre 2 appuis consécutifs est inférieure ou égale à 1,2m.

NB : le nombre d'appuis représenté n'est pas exhaustif et devra être adapté aux configurations de chaque projet.

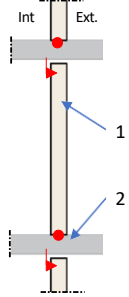
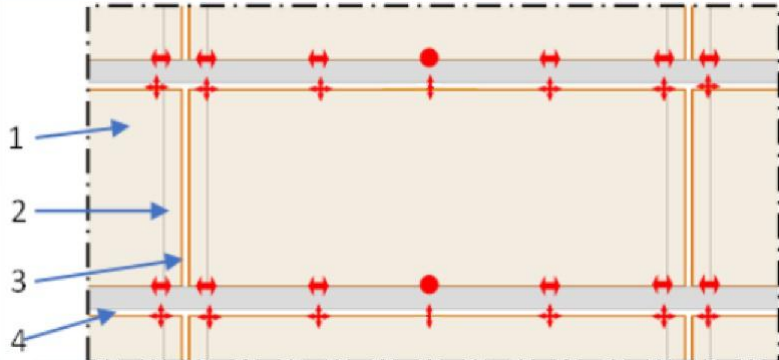
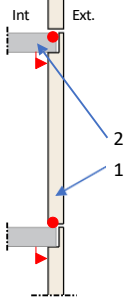
Légende :

- Appui n'autorisant aucun déplacement (hors plan et dans le plan de la FOB).
- + Appui autorisant les déplacements verticaux et horizontaux dans le plan de la FOB et n'autorisant pas les déplacements hors plan (pour reprise des efforts de vent).
- ▶ Appui autorisant les déplacements horizontaux dans le plan de la FOB et n'autorisant pas les déplacements hors plan.
- ⌋ Appui autorisant uniquement le déplacement vertical

Nomenclature :

- 1 - Panneau de Façade à Ossature Bois non porteuse
- 2 - Structure support des Façades à Ossature Bois non porteuses
- 3 - Joint fonctionnel entre panneaux de FOB
- 4 - Joint fonctionnel entre les panneaux de FOB et les planchers

Tableau 5 - FOB visées – partie 1

DEFINITION	APERÇU DE PRINCIPE EN COUPE VERTICAL	FONCTIONNEMENT MECANIQUE ET EXEMPLE D'APERÇU DE PRINCIPE DU FONCTIONNEMENT
Façade interrompue par le plancher (FOB dite interrompue)		
Façade interrompue avec complément isolation extérieure continue (FOB dite semi-filante)		

NB : le nombre d'appuis représenté n'est pas exhaustif et devra être adapté aux configurations de chaque projet.

Légende :

-  Appui n'autorisant aucun déplacement (hors plan et dans le plan de la FOB).
-  Appui autorisant les déplacements verticaux et horizontaux dans le plan de la FOB et n'autorisant pas les déplacements hors plan (pour reprise des efforts de vent).
-  Appui autorisant les déplacements verticaux dans le plan de la FOB et n'autorisant pas les déplacements hors plan.
-  Appui autorisant uniquement le déplacement vertical

Nomenclature :

- 1 - Panneau de Façade à Ossature Bois non porteuse
- 2 - Structure support des Façades à Ossature Bois non porteuses
- 3 - Joint fonctionnel entre panneaux de FOB
- 4 - Joint fonctionnel entre les panneaux de FOB et les planchers

Tableau 6 - FOB visées – partie 2

Les panneaux de FOB doivent systématiquement fonctionner indépendamment les uns des autres :

- Entre deux niveaux successifs, à l'exception des façades filantes en acrotère pour lesquelles il est admis de faire filer la FOB en acrotère.
- Entre deux panneaux juxtaposés.

2.10.1.1.3. Emergences en façade admises en fonction des types de FOB

Les types de FOB sont également retenus en fonction des particularités de la façade, dont notamment la présence de balcons ponctuels ou continus, de coursives, etc.

Le Tableau 5 ci-dessous précise le type de FOB admis en fonction de ces derniers.

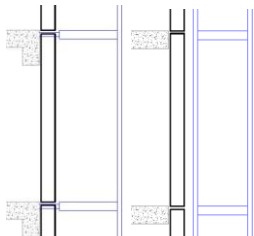
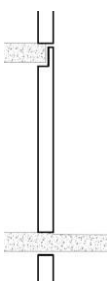
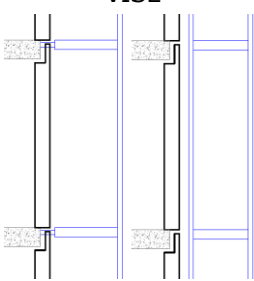
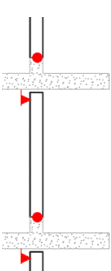
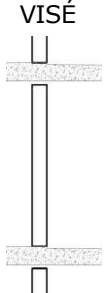
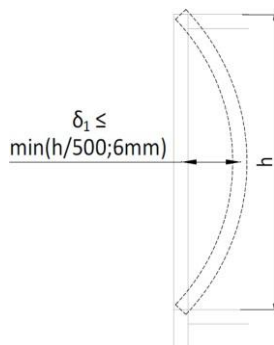
TYPE DE MISE EN ŒUVRE DE LA FOB	APERÇU (NON EXHAUSTIF)	Type de fonctionnement mécanique associé		En porte à faux	En appui ou autoporté
		Isostatique	Hyperstatique		
FILANTE		VISÉ	VISÉ	Sans Objet	VISÉ 
SEMI-FILANTE		NON VISÉ	VISÉ	VISÉ 	VISÉ 
INTERROMPU E TOUS LES NIVEAUX		NON VISÉ	VISÉ	VISÉ 	Sans Objet

Tableau 7 - Type de FOB et balcons / coursives

La présence de balcon ou coursives nécessite de prendre des dispositions particulières sur le calepinage des FOB, voir le § 2.4.3.7.5 pour plus de détails.

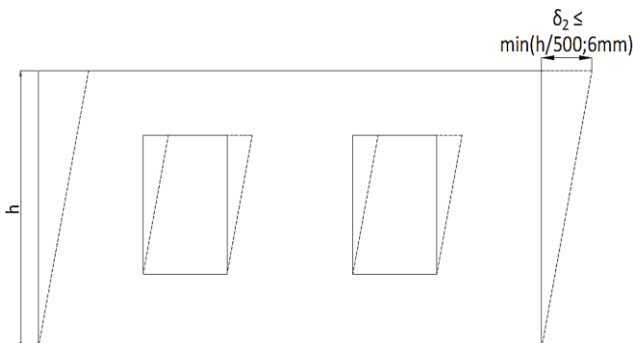
2.10.1.1.4. Dimensionnement des parois et de la structure support

Le dimensionnement des parois de COB/FOB/CLT doivent respecter un déplacement horizontal maximal ne dépassant pas le minimum entre le $1/500$ e d'une hauteur d'étage et 6 mm dans le plan et hors plan de la paroi (voir figure 14 et figure 15).



(NB : les déformées sont représentées de façon exagérée sur la figure)

Figure 13 - Représentation du déplacement limite hors plan



(NB : les déformées sont représentées volontairement exagérées sur la figure)

Figure 14 - Représentation du déplacement limite hors plan

La structure d'appui en pied de COB/CLT devra justifier sous charge nuisible d'une flèche inférieure ou égale au minimum entre $L/500$ (avec L la portée de la structure) et 13mm (voir représentation en Figure 16)

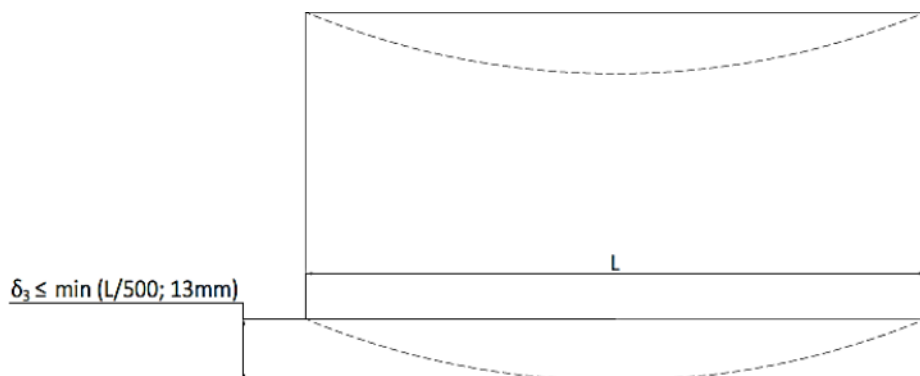


Figure 15 - Représentation du critère de flèche nuisible à respecter pour la structure d'appui en pied de COB/CLT

La structure support de la FOB et la FOB elle-même sont dimensionnés sous charges nuisible de façon à respecter les critères définis au Tableau 6. Le respect de ces critères de flèche ne dispense pas de justifier des autres critères de dimensionnement dont notamment la résistance de la FOB, de ses ancrages, etc. sous sollicitation statique, dynamique, etc.

Afin de limiter les déformations des FOB aux variations hygrothermiques et charges d'exploitation des planchers supports, il est fortement recommandé de positionner le point fixe des FOB au centre et en bas afin d'éviter la mise en trapèze sous poids propre ou mise en parallélogramme des FOB (voir FOB « hyperstatique » du Tableau 3 précédent).

TYPE DE FOB	CRITERE DE FLÈCHE NUISIBLE APPLIQUÉ A LA FOB AU REGARD DE L'ETICS	CRITERE DE FLÈCHE NUISIBLE APPLIQUÉ A LA STRUCTURE SUPPORT AU REGARD DE L'ETICS
FILANTE ISOSTATIQUE	$\delta_3 \leq \text{Min} \left\{ \frac{L_{\text{FOB}}}{1000}; 6,5\text{mm} \right\}^{(1)}$	/
FILANTE HYPERSTATIQUE	$\delta_4 \leq \text{Min} \left\{ \frac{L_{\text{FOB}}}{1000}; 6,5\text{mm} \right\}^{(2)(3)}$	$\delta_5 \leq \text{Min} \left\{ \frac{L_{\text{STR}}}{1000}; 6,5\text{mm} \right\}$
SEMI-FILANTE	/	$\delta_6 \leq \text{Min} \left\{ \frac{L_{\text{STR}}}{1000}; 6,5\text{mm} \right\}^{(1)}$
INTERROMPUE	/	$\delta_6 \leq \text{Min} \left\{ \frac{L_{\text{STR}}}{1000}; 6,5\text{mm} \right\}^{(1)}$

L_{FOB} : Portée de la FOB entre 2 appuis consécutifs en mm.

L_{STR} : Portée de la structure support en mm.

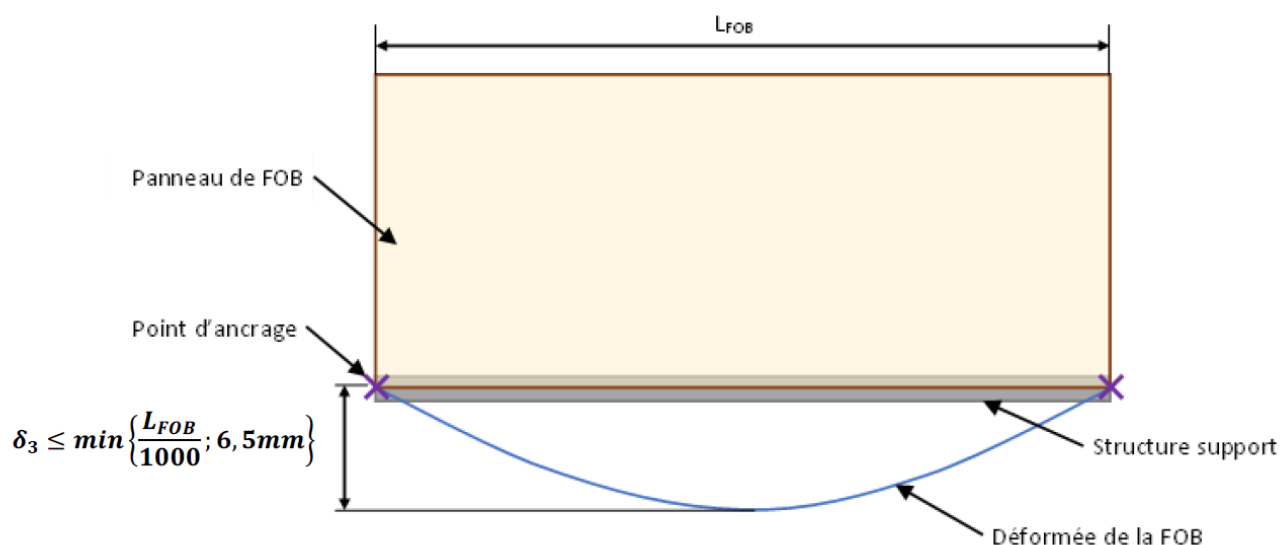
1) Il est possible de retenir un critère de flèche nuisible moins restrictif à condition d'apporter les justifications ci-dessous :

- Une flèche nuisible inférieure ou égale au minimum entre $L/500$ (avec L la portée en mm de la FOB ou de la structure support) et 13 mm.
- Une plage de fonctionnement des joints verticaux de la FOB compatible avec la plage de fonctionnement des profils de l'ETICS.
- Une plage de fonctionnement des joints horizontaux de la FOB compatible avec la plage de fonctionnement des profils de l'ETICS.

2) Calculée sans prendre en compte la déformation de la structure support (voir Figure 17).

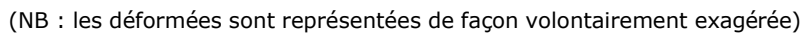
3) Le nombre d'appuis est tel que la portée entre 2 appuis consécutifs est inférieure ou égale à 1,2m.

Tableau 8 - Synthèse des critères de flèche nuisible verticale et dans le plan de la FOB à respecter au regard de l'ETICS pour la structure support et la FOB



(NB : les déformées sont représentées de façon volontairement exagérée)

Figure 16 - Représentation du critère de flèche nuisible à respecter pour une FOB filante avec appui multiples et travaillant en isostatique



(NB : les déformées sont représentées de façon volontairement exagérée)

Page 42 sur 155

- La plage de fonctionnement du joint de FOB au regard de l'ETICS, ie les variations dimensionnelles entre FOB sous charges nuisibles pour l'ETICS. Cette plage de fonctionnement doit être compatible avec celles des profils de l'ETICS. Le § 2.10.2.3.2 précise de façon illustrée les éléments à prendre en compte pour définir cette plage de fonctionnement.

Les dispositions de raccordement entre les pare-pluies d'une FOB à une autre sont conformes au NF DTU 31.4 et sont compatibles avec les plages de fonctionnement susnommées. Il en est de même pour le pare-vapeur.

2.10.1.1.6. Autres dispositions liées aux FOB semi-filantes

Les FOB semi-filantes nécessitent la prise en compte de dispositions particulières complémentaires, elles sont développées dans le présent chapitre.

Elles concernent principalement la largeur d'appui minimale de la FOB sur la structure support.

Sur un même projet, cette largeur d'appui variera en fonction des éléments suivants :

- Tolérances de fabrication et de mise en œuvre de la structure support (tolérance d'aplomb, etc.) ;
- Tolérances de fabrication et de mise en œuvre de la FOB et des FOB situées au-dessus et au-dessous de la FOB considérée ;
- Variations dimensionnelles hors plan de la FOB liées aux variations hygrothermiques de celles-ci entre la phase de mise en œuvre, de la suite du chantier et de la phase de service ;

La figure 20 représente cette valeur minimale en fonction de ces paramètres.

Il sera justifié, pour chaque projet, que cette largeur minimale d'appui est supérieure ou égale à la moitié de la largeur de la lisse basse sans toutefois être inférieure à 50 mm.

La résistance en compression transversale de la lisse basse est vérifiée selon la cette largeur minimale.

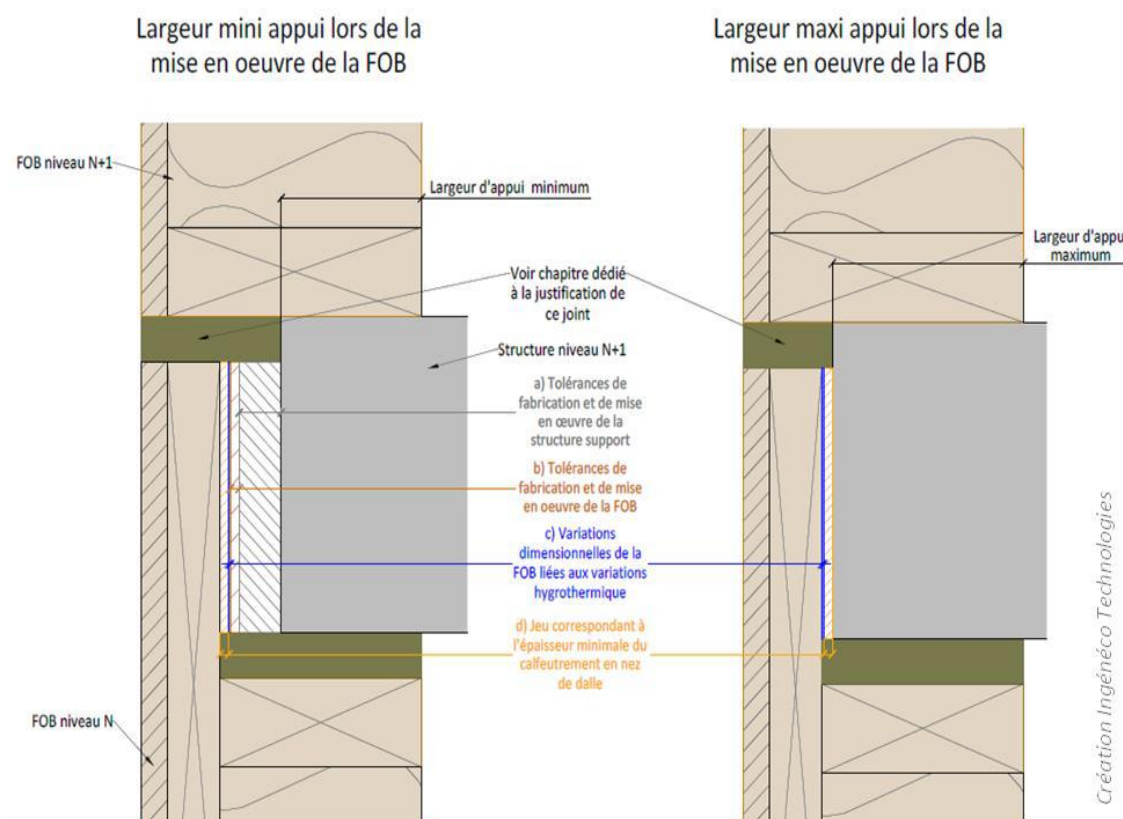


Figure 19 - Représentation de la plage de fonctionnement de FOB interrompue au regard de l'ETICS en fonction de différentes déformations différentielles

2.10.1.2. Dimensionnement de l'ancrage de l'isolant support d'enduit

Le choix et la densité des fixations sont déterminés selon les valeurs de résistance au vent des isolants R_d données dans les Tableaux 7 ci-après, qui doivent être supérieures aux sollicitations de vent en dépression exprimées par S_d .

Les valeurs S_d sont calculées selon l'Eurocode 1 partie 1-4 conformément aux hypothèses du Cahier du CSTB 3749, à savoir : $C_0(z) = 1$; $C_{dir} = 1$; $C_{season} = 1$; $C_{pi} = 1$; $C_{pe} = 1,1$ en partie courante et 1,4 en rive.

Il sera possible de faire une optimisation de la densité des fixations entre les zones de rives et zones courantes.

Région de vent	Catégorie de terrain	Sollicitations de vent (S_d) en dépression [Pa]											
		En partie courante ($C_{pe} = -1,1$)						En zone de rive ($C_{pe} = -1,4$)					
		Hauteur d'ouvrage						Hauteur d'ouvrage					
		≤ 9 m	9 à 18 m	18 à 24 m	24 à 30 m	30 à 36 m	36 à 40 m	≤ 9 m	9 à 18 m	18 à 24 m	24 à 30 m	30 à 36 m	36 à 40 m
1	IV	-635	-690	-785	-860	-925	-960	-805	-875	-995	-1 090	-1 170	-1 220
	IIIb	-750	-880	-975	-1 060	-1 125	-1 165	-955	-1 120	-1 245	-1 345	-1 425	-1 480
	IIIa	-960	-1 095	-1 195	-1 275	-1 335	-1 380	-1 225	-1 390	-1 515	-1 620	-1 705	-1 755
	II	-1 210	-1 345	-1 435	-1 515	-1 575	-1 615	-1 540	-1 710	-1 830	-1 930	-2 010	-2 065
	0	-1 480	-1 600	-1 680	-1 750	-1 810	-1 845	-1 875	-2 025	-2 140	-2 230	-2 305	-2 340
2	IV	-760	-825	-940	-1 020	-1 105	-1 150	-960	-1 045	-1 185	-1 300	-1 395	-1 450
	IIIb	-895	-1 050	-1 165	-1 260	-1 335	-1 380	-1 135	-1 330	-1 480	-1 600	-1 695	-1 755
	IIIa	-1 140	-1 300	-1 420	-1 515	-1 590	-1 635	-1 450	-1 650	-1 800	-1 930	-2 025	-2 085
	II	-1 440	-1 590	-1 710	-1 800	-1 875	-1 920	-1 830	-2 035	-2 185	-2 295	-2 395	-2 455
	0	-1 755	-1 900	-2 005	-2 085	-2 155	-2 190	-2 235	-2 415	-2 545	-2 650	-2 740	-2 790
3	IV	-885	-970	-1 095	-1 200	-1 290	-1 345	-1 125	-1 225	-1 390	-1 525	-1 635	-1 705
	IIIb	-1 050	-1 230	-1 365	-1 480	-1 570	-1 620	-1 330	-1 560	-1 735	-1 875	-1 990	-2 055
	IIIa	-1 335	-1 525	-1 665	-1 780	-1 870	-1 920	-1 705	-1 945	-2 115	-2 260	-2 380	-2 445
	II	-1 690	-1 870	-2 005	-2 115	-2 205	-2 260	-2 155	-2 385	-2 560	-2 695	-2 805	-2 875
	0	-2 065	-2 230	-2 350	-2 445	-2 530	-2 575	-2 620	-2 835	-2 985	-3 115	-3 210	-3 270

Tableau 9 - Sollicitations de vent (S_d) en dépression en fonction de la région de vent, de la catégorie de rugosité du terrain, de la hauteur du bâtiment et de la zone considérée (rive ou courante)

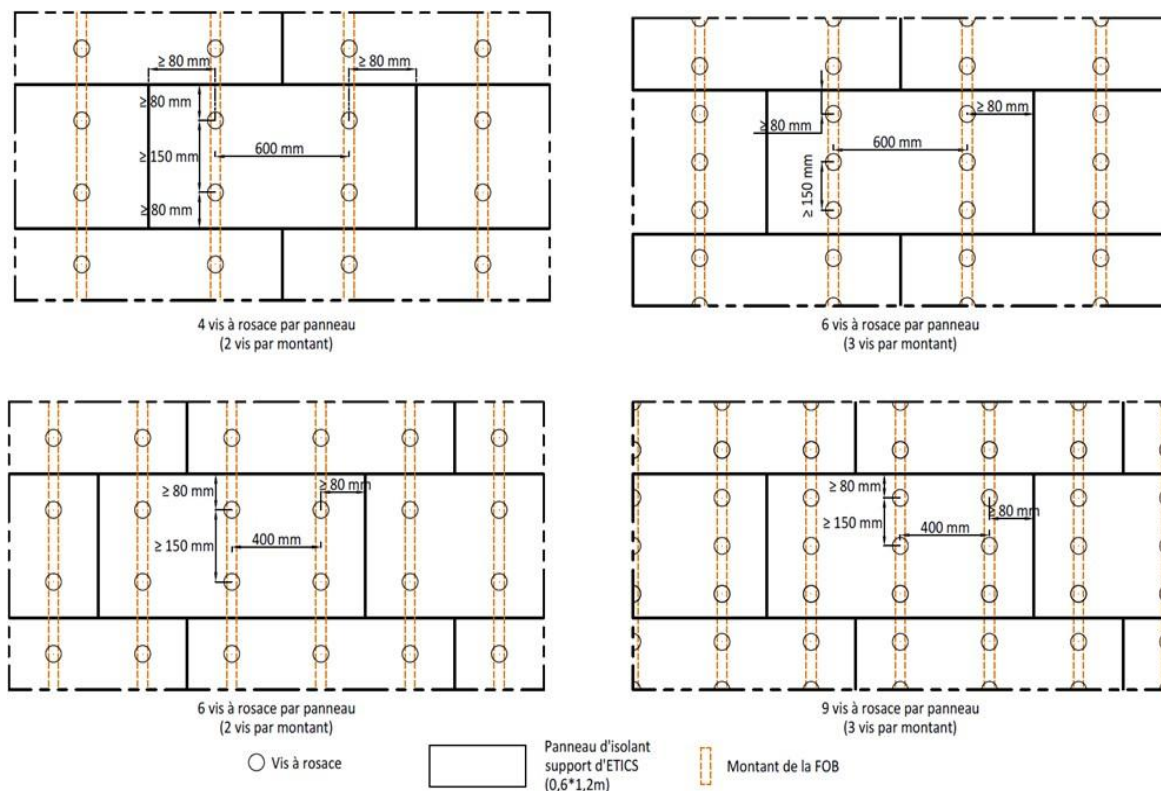


Figure 20 - Plans de fixation sur COB/FOB

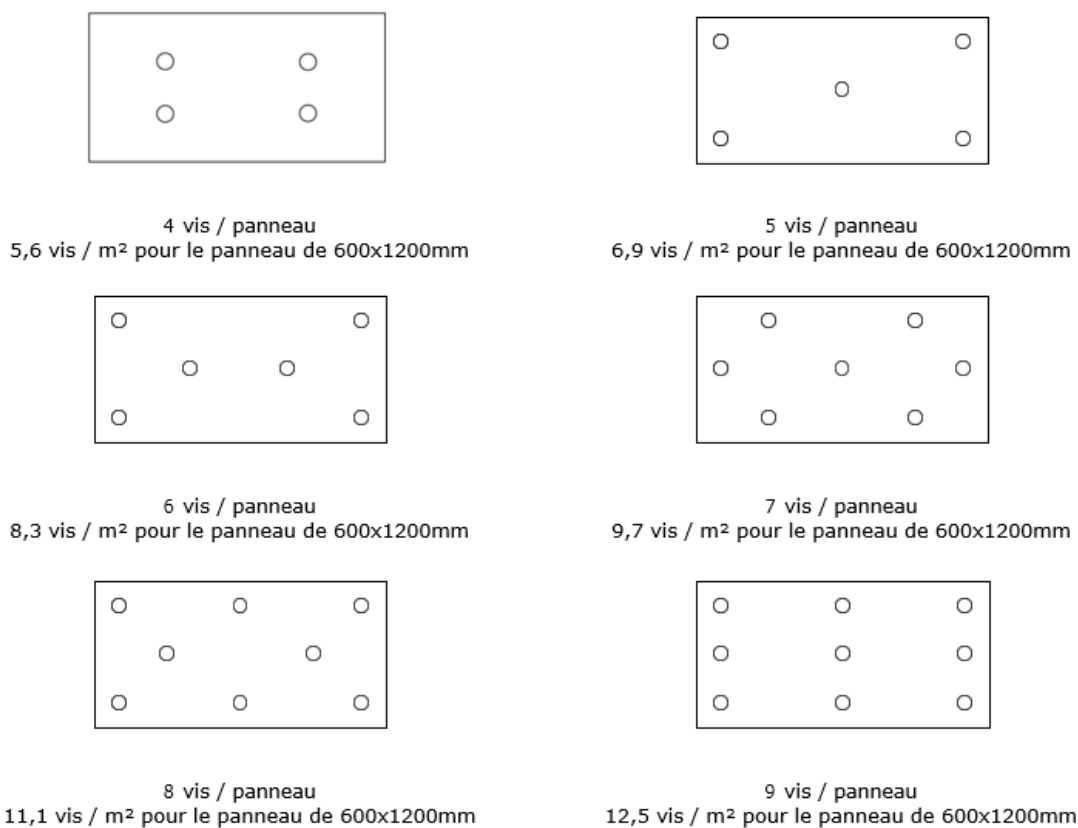


Figure 21 - Plans de fixation sur CLT

Référence d'isolant	Diamètre de rosace Ø (mm)	Épaisseur d'isolant e (mm)	Nombre de vis à rosace par panneau** [par m²]		
			Entraxe entre montants de 600mm		Entraxe entre montants de 400mm
			4 [5.6]	6 [8.3]	9 [12.5]
Isover Etics 35 (1.2x0.6m)	Ø ≥ 60mm	60 ≤ e < 120	610	915	1375
		120 ≤ e < 200	680	1020	1530
		e ≥ 200	845	1264	1900
FKD-Max C2 (1.2x0.6m)	Ø ≥ 60mm	80 ≤ e < 140	1110	1665	2500
		e ≥ 140	1340	2015	3025
ECOROCK MONO (1.2x0.6m)	Ø ≥ 60mm	60 ≤ e < 120	795	1190	1790
		e ≥ 120	1830	2750	3600
ECOROCK DUO (1.2x0.6m)	Ø ≥ 60mm	60 ≤ e < 80	605	910	1365
		80 ≤ e < 120	620	935	1400
		e ≥ 120	810	1220	1830

** Le calepinage des fixations est décrit figure 21

Tableau 10 - Fixation sur support COB/FOB Système fixé par vis avec rosace : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa

2.10.1.3. Résistance aux chocs de corps dur

La résistance aux chocs du système conduit aux catégories d'utilisation précisées dans le tableau ci-dessous :

Système d'enduit : Couche de base armée + (Produit d'impression) + revêtement de finition indiqué ci-dessous :	Simple armature normale	Double armature normale	Armature renforcée + armature normale
Stolit K/R (1,5 mm)	Catégorie II		
StoLotusan K/MP			
StoSilco K			
Stolit QS K/R/MP			
StoSilco QS K/R			
Sto-Ispolit K			
Stolit Milano			
Stolit K/R (≥ 2 mm)	Catégorie II		Catégorie I
Stolit K + Stolit Milano	Catégorie I	Pas de performance déterminée	Pas de performance déterminée
StoSil K/R/MP	Catégorie II	Catégorie II	Catégorie II
StoMiral K1.5/MP			
StoSilco Blue K/MP	Catégorie II	Pas de performance déterminée	Pas de performance déterminée
StoCleyer B ou Sto-EcoShapes	Catégorie I	Pas de performance déterminée	Pas de performance déterminée

Catégorie III : zone qui n'est pas susceptible d'être endommagée par des chocs normaux causés par des personnes ou par des objets (jets d'objets ou coups) – cas non présent dans ce dossier.

Catégorie II : zone exposée à des chocs (jets d'objets ou coups) plus ou moins violents, mais dans des endroits publics où la hauteur du système limite l'étendue de l'impact ; ou à des niveaux inférieurs lorsque l'accès au bâtiment est principalement utilisé par des personnes soigneuses.

Catégorie I : zone facilement accessible au public au niveau du sol et vulnérable aux chocs de corps durs mais non soumise à une utilisation anormalement sévère – cas non présent dans ce dossier.

Tableau 11 - Catégories d'utilisation vis-à-vis des chocs de corps durs

2.10.1.4. Dimensionnement des joints fonctionnels de l'ETICS (FOB)

Le présent chapitre décrit les prescriptions de conception à respecter pour les joints fonctionnels de l'ETICS. Les prescriptions de mise en œuvre de ces joints sont quant à elles décrites au § 2.4.3.6

Les joints fonctionnels de l'ETICS sont systématiquement positionnés au droit de ceux de la FOB. Les dispositions prises pour les joints fonctionnels de l'ETICS sont déterminées en fonction des plages de fonctionnement sous charge nuisible des joints fonctionnels de la FOB, déterminées et transmises par le bureau d'étude en charge du dimensionnement des FOB.

2.10.1.4.1. Joint horizontaux et verticaux en partie courante

Les études génériques sur les déformations des FOB pour différentes configurations constructives ont permis de déterminer les typologies de joint à retenir par défaut, décrites dans le tableau 10 ci-dessous. L'application de ce tableau doit être associée pour chaque projet à une justification de la compatibilité entre les plages de fonctionnement des joints fonctionnels de la FOB du projet aux plages de fonctionnement des joints décrites dans le tableau.

Il sera possible de retenir une typologie de joint différente pour des configurations similaires à celles présentées dans le tableau à condition de justifier que les plages de fonctionnement des joints fonctionnels de la FOB soient compatibles avec les systèmes de joint de l'ETICS.

Certains joints verticaux ne sont pas compatibles avec certains joints horizontaux, le Tableau 11 récapitule les combinaisons possibles.

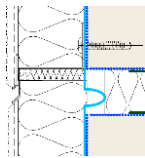
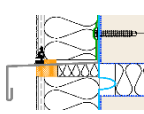
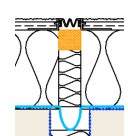
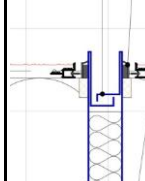
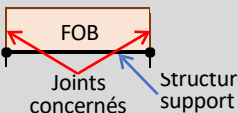
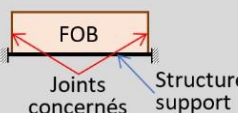
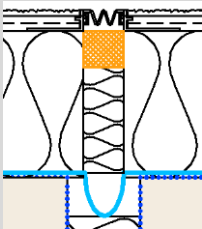
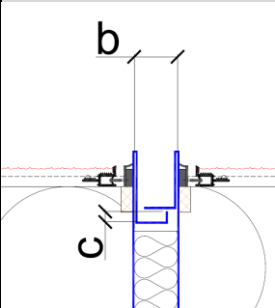
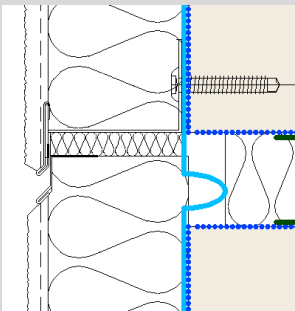
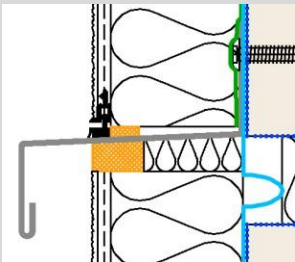
FOB	FONCTIONNEMENT MECANIQUE DE LA STRUCTURE SUPPORT (figure schématique)	JOINT FONCTIONNEL HORIZONTAL		JOINT FONCTIONNEL VERTICAL	
		Joint Ot-Ut	Joint avec bavette	Sto-Profil Move2	Profilés métalliques
					
Valeur nominale par défaut du joint et plage de fonctionnement acceptable (Les valeurs sont définies telles que : $e_{JF,ETICS,NOM} \left(\begin{matrix} +IT_{JF,ETICS,max} \\ -IT_{JF,ETICS,min} \end{matrix} \right)$)		$10^{+2}mm$ -2	$23^{+13}mm^{(2)}$ -13	$20^{+8}mm$ -7	Sans limite spécifique ⁽¹⁾
FILANTE ISOSTATIQUE	/	OUI ⁽⁴⁾	OUI ⁽²⁾	NON ⁽³⁾	OUI
FILANTE HYPERSTATIQUE / SEMI-FILANTE / INTERROMPUE	Poutre Articulée- Articulée 	OUI ⁽⁴⁾	OUI ⁽²⁾	NON ⁽³⁾	OUI
	Poutre Encastrée- Encastrée 	OUI ⁽⁴⁾	OUI ⁽²⁾	OUI	OUI
	En console 	OUI ⁽⁴⁾	OUI ⁽²⁾	OUI	OUI

Tableau 12 - Synthèse des choix de types de joint fonctionnel en partie courante en fonction de différentes dispositions constructives

		JOINT FONCTIONNEL VERTICAL (Fonctionnant dans son plan)	
		Sto-Profil Move2	Profilés métalliques
			
JOINT FONCTIONNEL HORIZONTAL	Joint Ot-Ut		OUI
	Joint avec bavette		OUI
			NON
			OUI

NB : ces dispositions sont également valables dans les angles

Tableau 13 - Combinaisons possibles entre joints fonctionnels horizontaux et joints verticaux

2.10.1.4.2. Joints verticaux pour les raccords en angle

Les figures 46, 48, 49, 83, 84, 85 et 86 décrivent le traitement en partie courante de ces joints. Ces joints supportent des déformations différentielles dans 2 plans, les plages de fonctionnement diffèrent d'une mise en œuvre en plan fonctionnant dans un même plan.

Comme indiqué précédemment, les études génériques et essais menés pour le présente ATEx ont permis de déterminer les typologies de joint à retenir par défaut, elles sont données dans le tableau 12.

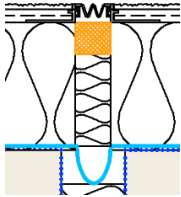
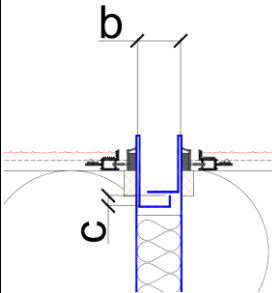
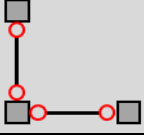
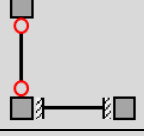
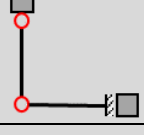
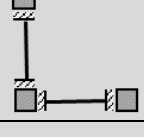
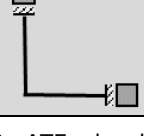
FOB	FONCTIONNEMENT MECANIQUE DE LA STRUCTURE SUPPORT (figure schématique)			JOINT FONCTIONNEL VERTICAL	
				Sto-Profil Move2	Profilés métalliques(4)
					
	Plan 1	Plan 2	Figure schématique de la structure en vue de dessus	Variations dimensionnelles acceptables par le profil dans chaque plan	
				+8/-7mm	Sans limite spécifique ^{(1) (4)}
FILANTE ISOSTATIQUE				NON ⁽³⁾	OUI ⁽⁴⁾
FILANTE HYPERSTATIQUE / SEMI-FILANTE / INTERROMPUE	Poutre Articulée-Articulée	Poutre Articulée-Articulée		NON ⁽³⁾	OUI ⁽⁴⁾
	Poutre Articulée-Articulée	Poutre Encastrée-Encastrée		NON ⁽³⁾	OUI ⁽⁴⁾
	Poutre Articulée-Articulée	Poutre en console		NON ⁽³⁾	OUI ⁽⁴⁾
	Poutre Encastrée-Encastrée	Poutre Encastrée-Encastrée		NON ⁽³⁾	OUI ⁽⁴⁾
	Poutre en console	Poutre en console		OUI ⁽²⁾	OUI ⁽⁴⁾
(1) Dans le respect des prescriptions de le présente ATEx, les dispositions prises sont adaptées en fonction des plages de fonctionnement de la FOB. (2) Dans la limite des variations dimensionnelles acceptables par le profil dans chaque plan. (3) Sauf justifications particulières permettant de démontrer que les plages de fonctionnement des joints fonctionnels de la FOB sont compatibles avec les systèmes de joint de l'ETICS. (4) Hors angle rentrant.					

Tableau 14 - Synthèse des choix de types de joint fonctionnel mis en plan pour un joint fonctionnel de FOB en angle sortant ou rentrant

2.10.1.5. Sécurité vis-à-vis du risque sismique

Le procédé StoTherm Mineral COB qui peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales, en zones de sismicité et catégories de bâtiments suivant le Tableau 15 ci-dessous. Ce tableau est issu des règles pour la mise en œuvre en zones sismiques des ETICS définies dans le Cahier du CSTB 3699_V4 et des études complémentaires menées par les demandeurs.

Il est impératif d'utiliser au minimum 6 chevilles/panneau en zone sismique, soit 8,3/m² pour respecter le minimum de 6,9 chevilles /m² du CPT 3699_V4.

Zone de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✕	✕	✕	✕
2	✕	✕	X ^①	X
3	✕	X ^②	X	X
4	✕	X ^②	X	X

LEGENDE :

✕	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.
X	- Pose autorisée sans disposition particulière pour les systèmes de masse surfacique inférieure à 25 kg/m ² (en blanc dans les tableaux 14 à 17) selon le domaine d'emploi accepté (Cf §3.1 du cahier du CSTB 3699_V4) - Pose non admise sans test complémentaire pour les systèmes de masse surfacique supérieure ou égale à 25 kg/m ² (En noir dans les tableaux 14 à 17).
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires à un seul niveau (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1 du guide de construction parasismique des maisons individuelles et son erratum - DHUP CPMI-EC8 zones 3 et 4.
②	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1 du guide de construction parasismique des maisons individuelles et son erratum - DHUP CPMI-EC8 zones 3 et 4.

Tableau 15 - Synthèse des configurations de mise en œuvre du procédé admises vis-à-vis de l'application des règles parasismiques

e _{isolant} (mm)	50 à 80	100 à 120	134	140	160 à 200
Stolit K 1					
Stolit K 1,5					
Stolit K 2					
Stolit K 3					
Stolit R 1,5					
Stolit R 2					
Stolit R 3					
Stolit MP					
StoSilco K 1					
StoSilco K 1,5					
StoSilco K 2					
StoSilco K 3					
StoSilco R 1,5					
StoSilco R 2					
StoSilco R 3					
StoSilco MP					
Stolit QS K 1					
Stolit QS K 1,5					
Stolit QS K 2					

Stolit QS K 3				
Stolit QS R 1,5				
Stolit QS R 2				
Stolit QS R 3				
Stolit QS MP				
StoSilco QS K 1				
StoSilco QS K 1,5				
StoSilco QS K 2				
StoSilco QS K 3				
StoSilco QS R 1,5				
StoSilco QS R 2				
StoSilco QS R 3				
StoLotusan K 1				
StoLotusan K 1,5				
StoLotusan K 2				
StoLotusan K 3				
StoLotusan MP				
Stolit Milano aspect lisse				
Stolit Milano aspect Marmorino				
Stolit Milano aspect béton				
StoMiral K 1,5				
StoMiral MP structure fine				
StoSil K 1				
StoSil K 1,5				
StoSil K 2				
StoSil K 3				
StoSil R 1,5				
StoSil R 2				
StoSil R 3				
StoSil MP				
Sto Silkolit K 1.5				
Sto Silkolit K 2				
Sto Silkolit K 2.5				
Sto Silkolit K 3				
StoSilco Blue K 1.5				
StoSilco Blue K 2				
StoSilco Blue K 3				
StoSilco Blue MP structure fine				
Sto-Ispolit K 1,5				
colle + Sto Briquette				
colle + Briquette Ecoshape 4mm				
colle + Briquette Ecoshape 8mm				

Tableau 16 - Système avec panneaux isolants Sto-Panneau-Mineral-036-Mono - Ecorock Mono

e_{isolant} (mm)	50 à 60	80 à 120	130 à 140	150 à 200	220	240
Stolit K 1						
Stolit K 1,5						
Stolit K 2						
Stolit K 3						
Stolit R 1,5						
Stolit R 2						
Stolit R 3						
Stolit MP						
StoSilco K 1						
StoSilco K 1,5						
StoSilco K 2						
StoSilco K 3						
StoSilco R 1,5						
StoSilco R 2						
StoSilco R 3						
StoSilco MP						
Stolit QS K 1						
Stolit QS K 1,5						
Stolit QS K 2						
Stolit QS K 3						
Stolit QS R 1,5						
Stolit QS R 2						
Stolit QS R 3						
Stolit QS MP						
StoSilco QS K 1						
StoSilco QS K 1,5						
StoSilco QS K 2						
StoSilco QS K 3						
StoSilco QS R 1,5						
StoSilco QS R 2						
StoSilco QS R 3						
StoLotusan K 1						
StoLotusan K 1,5						
StoLotusan K 2						
StoLotusan K 3						
StoLotusan MP						
Stolit Milano aspect lisse						
Stolit Milano aspect Marmorino						
Stolit Milano aspect béton						
StoMiral K 1,5						
StoMiral MP structure fine						
StoSil K 1						
StoSil K 1,5						
StoSil K 2						
StoSil K 3						

StoSil R 1,5						
StoSil R 2						
StoSil R 3						
StoSil MP						
Sto Silkolit K 1.5						
Sto Silkolit K 2						
Sto Silkolit K 2.5						
Sto Silkolit K 3						
StoSilco Blue K 1.5						
StoSilco Blue K 2						
StoSilco Blue K 3						
StoSilco Blue MP structure fine						
Sto-Ispolit K 1,5						
colle + Sto Briquette						
colle + Briquette Ecoshape 4mm						
colle + Briquette Ecoshape 8mm						

Tableau 17 - Système avec panneaux isolants Sto-Panneau-Mineral-035-Duo - Ecorock Duo

e_{isolant} (mm)	60	80 à 100	120	130 à 160	180	200
Stolit K 1						
Stolit K 1,5						
Stolit K 2						
Stolit K 3						
Stolit R 1,5						
Stolit R 2						
Stolit R 3						
Stolit MP						
StoSilco K 1						
StoSilco K 1,5						
StoSilco K 2						
StoSilco K 3						
StoSilco R 1,5						
StoSilco R 2						
StoSilco R 3						
StoSilco MP						
Stolit QS K 1						
Stolit QS K 1,5						
Stolit QS K 2						
Stolit QS K 3						
Stolit QS R 1,5						
Stolit QS R 2						
Stolit QS R 3						
Stolit QS MP						
StoSilco QS K 1						
StoSilco QS K 1,5						

StoSilco QS K 2						
StoSilco QS K 3						
StoSilco QS R 1,5						
StoSilco QS R 2						
StoSilco QS R 3						
StoLotusan K 1						
StoLotusan K 1,5						
StoLotusan K 2						
StoLotusan K 3						
StoLotusan MP						
Stolit Milano aspect lisse						
Stolit Milano aspect Marmorino						
Stolit Milano aspect béton						
StoMiral K 1,5						
StoMiral MP structure fine						
StoSil K 1						
StoSil K 1,5						
StoSil K 2						
StoSil K 3						
StoSil R 1,5						
StoSil R 2						
StoSil R 3						
StoSil MP						
Sto Silkolit K 1.5						
Sto Silkolit K 2						
Sto Silkolit K 2.5						
Sto Silkolit K 3						
StoSilco Blue K 1.5						
StoSilco Blue K 2						
StoSilco Blue K 3						
StoSilco Blue MP structure fine						
Sto-Ispolit K 1,5						
colle + Sto Briquette						
colle + Briquette Ecoshape 4mm						
colle + Briquette Ecoshape 8mm						

Tableau 18 - Système avec panneaux isolants Sto-Panneau-Minéral-ETICS-35 – Isover ETICS 35

e _{isolant} (mm)	60 à 80	100	110 à 140	150	160	180 à 240
Stolit K 1						
Stolit K 1,5						
Stolit K 2						
Stolit K 3						
Stolit R 1,5						
Stolit R 2						
Stolit R 3						
Stolit MP						
StoSilco K 1						
StoSilco K 1,5						
StoSilco K 2						
StoSilco K 3						
StoSilco R 1,5						
StoSilco R 2						
StoSilco R 3						
StoSilco MP						
Stolit QS K 1						
Stolit QS K 1,5						
Stolit QS K 2						
Stolit QS K 3						
Stolit QS R 1,5						
Stolit QS R 2						
Stolit QS R 3						
Stolit QS MP						
StoSilco QS K 1						
StoSilco QS K 1,5						
StoSilco QS K 2						
StoSilco QS K 3						
StoSilco QS R 1,5						
StoSilco QS R 2						
StoSilco QS R 3						
StoLotusan K 1						
StoLotusan K 1,5						
StoLotusan K 2						
StoLotusan K 3						
StoLotusan MP						
Stolit Milano aspect lisse						
Stolit Milano aspect Marmorino						
Stolit Milano aspect béton						
StoMiral K 1,5						
StoMiral MP structure fine						
StoSil K 1						
StoSil K 1,5						
StoSil K 2						
StoSil K 3						

StoSil R 1,5						
StoSil R 2						
StoSil R 3						
StoSil MP						
Sto Silkolit K 1.5						
Sto Silkolit K 2						
Sto Silkolit K 2.5						
Sto Silkolit K 3						
StoSilco Blue K 1.5						
StoSilco Blue K 2						
StoSilco Blue K 3						
StoSilco Blue MP structure fine						
Sto-Ispolit K 1,5						
colle + Sto Briquette						
colle + Briquette Ecoshape 4mm						
colle + Briquette Ecoshape 8mm						

Tableau 19 - Système avec panneaux isolants Sto-Panneau Mineral Xtra 2/B/H2 (FKD-MAX C2)

2.10.2. Annexe B- Eléments à prendre en compte pour le dimensionnement des joints fonctionnels de la FOB

La FOB et la structure support sont dimensionnées de sorte que les plages de fonctionnement des joints fonctionnels de la FOB soient compatibles avec les plages de fonctionnement des joints fonctionnels de l'ETICS définies au § 2.4.3.6.

La suite de la présente annexe précise les données type à prendre en compte pour dimensionner les joints fonctionnels de la FOB. Il y aura lieu de bien identifier et distinguer lors du dimensionnement :

- Les dimensions des joints au moment de la pose ;
- La plage de fonctionnement totale de ce joint qui dépend de la déformation de la structure support de la FOB et de la FOB elle-même suite à la mise en chargement qui suit la pose de la FOB.
- La plage de fonctionnement nécessaire au dimensionnement du joint fonctionnel de l'ETICS et la plage de fonctionnement prise en compte correspond aux déformations dues aux charges nuisibles au regard de l'ETICS, donc aux déformations qui suivent l'opération de pose de l'ETICS.

Il est important de se référer à l'annexe B pour savoir ce qui est dû par chaque acteur.

2.10.2.1. Calculs de variations hygrothermiques des structures bois

La méthode détaillée du calcul des variations hygrothermiques des structures bois se trouve dans le Guide « Construction Bois et Gestion de l'Humidité en Phase Chantier » du CODIFAB, dont voici un extrait :

$$h_{sd} = h * \left(1 - \beta * \frac{(X_{init} - X_{final})}{100} \right) \text{ où}$$

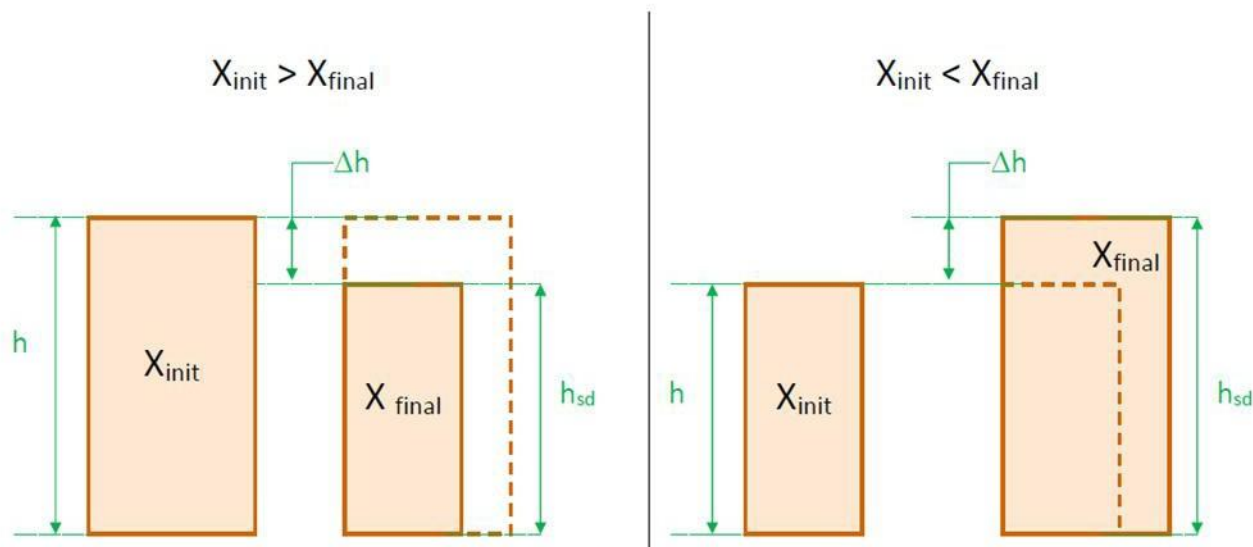
h_{sd} est la hauteur de l'élément bois à humidité stabilisée [mm]

h est la hauteur de l'élément bois à humidité initiale [mm]

β est le coefficient de retrait-gonflement

X_{init} est la teneur en eau initiale sur base sèche du bois [%]

X_{final} est la teneur en eau sur base sèche du bois une fois stabilisé [%]



Notes : ces dessins ne sont pas à l'échelle, les variations dimensionnelles sont volontairement accentuées de façon à ce qu'elles soient plus visibles.

Figure 22 – Formule de calcul de déformation des structures en bois (CODIFAB)

Avec les coefficients de rétractabilité β radiale (du centre vers l'extérieur du tronc) ou tangentielle (dans le sens de croissance du tronc) provenant de la FNB (Fédération Nationale du Bois), données de mai 2018 :

Essences	Coefficient de rétractabilité		
	Radial	Tangentiel	Volumétrique (R+T)
Résineuses			
Sapin	0,14	0,27	0,41
Epicéa	0,14	0,28	0,42
Douglas	0,14	0,23	0,37
Pin maritime	0,16	0,27	0,43
Pin sylvestre	0,16	0,31	0,47
Feuillues			
Peuplier	0,16	0,30	0,46
Chêne	0,17	0,33	0,50
Hêtre	0,20	0,40	0,60

Tableau 20 - Coefficients de rétractabilité d'essences de bois

2.10.2.2. Dimensionnement des joints fonctionnels de la FOB pour leur mise en œuvre.

2.10.2.2.1. Joints Horizontaux

2.10.2.2.1.1. FOB Filante

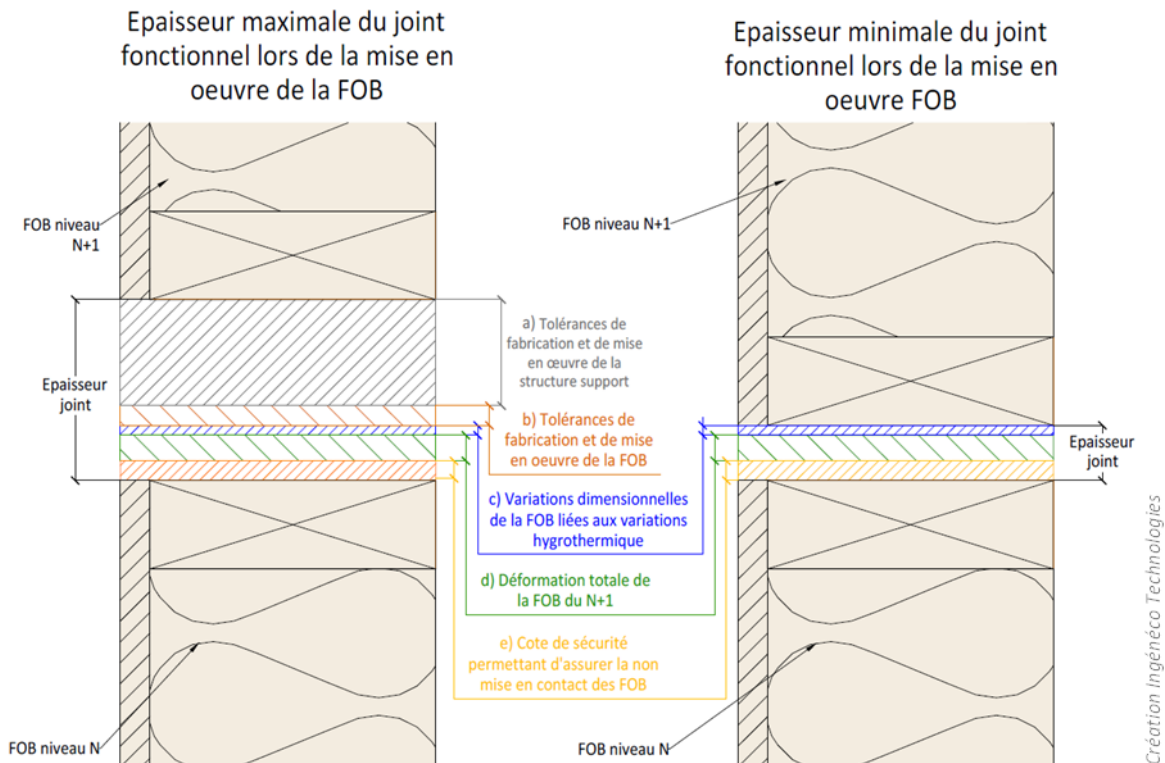
Les joints fonctionnels horizontaux des FOB filantes (fonctionnant en isostatisme ou hyperstatisme) sont dimensionnés en prenant en compte les éléments suivants :

- a) Tolérances de fabrication et de mise en œuvre de la structure support (tolérance sur la hauteur d'étage, planéité, etc.)
- b) Tolérances de fabrication et de mise en œuvre de la FOB
- c) Variations dimensionnelles de la FOB liées aux variations hygrothermiques de celles-ci entre la phase de mise en œuvre, de la suite du chantier et de la phase de service.
- d) Déformation totale de la FOB du N+1 (notamment la part due à son support et ses ancrages),
- e) Cote de sécurité permettant d'assurer la non mise en contact entre les FOB des niveaux différents après leur déformation. Elle peut être prise par défaut à 5 mm.

Lors de la mise en œuvre de la FOB, ce joint pourra varier entre :

- $e_{JFH,FOB,min}$: une épaisseur minimale correspondant à la somme des éléments « c » à « e » ci-dessus.
- $e_{JFH,FOB,max}$: une épaisseur maximale correspondant à la somme des éléments « a » à « e » ci-dessus.

La Figure 23 illustre ces 2 différentes épaisseurs de joint.



NB : les dimensions à prendre en compte sont représentées de façon exagérée pour simplifier la lecture de la figure. Le pare-pluie éventuel et le pare-vapeur ne sont pas représentés sur cette figure

Figure 23 - Représentation des éléments à prendre en compte pour les joints fonctionnels horizontaux et différence entre le joint maximal et minimal – FOB Filante.

2.10.2.2.1.2. FOB interrompue ou semi-filantes

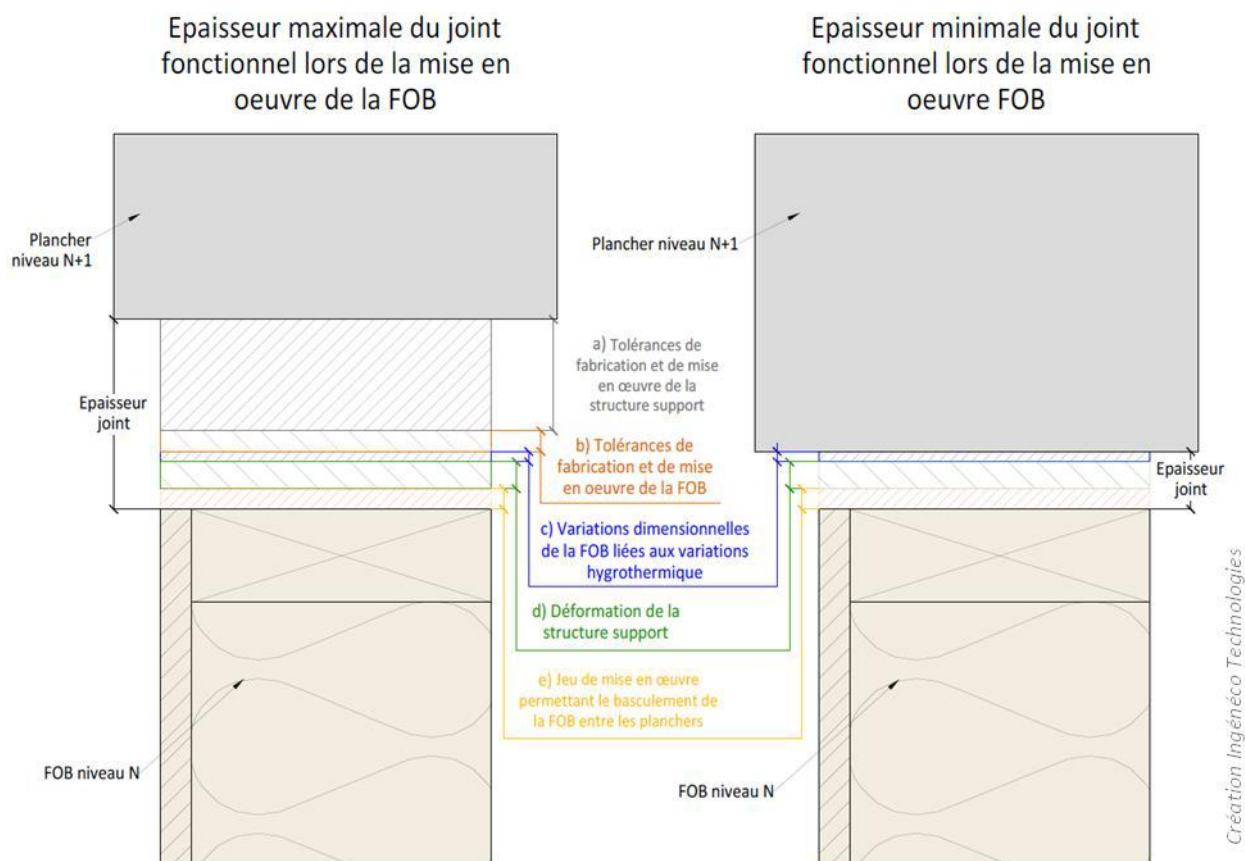
Les joints fonctionnels horizontaux des FOB interrompues ou semi-filantes sont dimensionnés en prenant en compte les éléments suivants :

- a) Tolérances de fabrication et de mise en œuvre de la structure support (tolérance sur la hauteur d'étage, planéité, etc.) ;
- b) Tolérances de fabrication et de mise en œuvre de la FOB ;
- c) Variations dimensionnelles de la FOB liées aux variations hygrothermiques de celles-ci entre la phase de mise en œuvre de la suite du chantier et de la phase de service ;
- d) Déformation de la structure support ;
- e) Jeu de mise en œuvre permettant le basculement de la FOB entre les planchers. Ce jeu permet également d'avoir une cote de sécurité permettant d'assurer la non mise en compression de la FOB par la structure du niveau supérieur après déformation de celle-ci.

Lors de la mise en œuvre de la FOB, ce joint pourra varier entre :

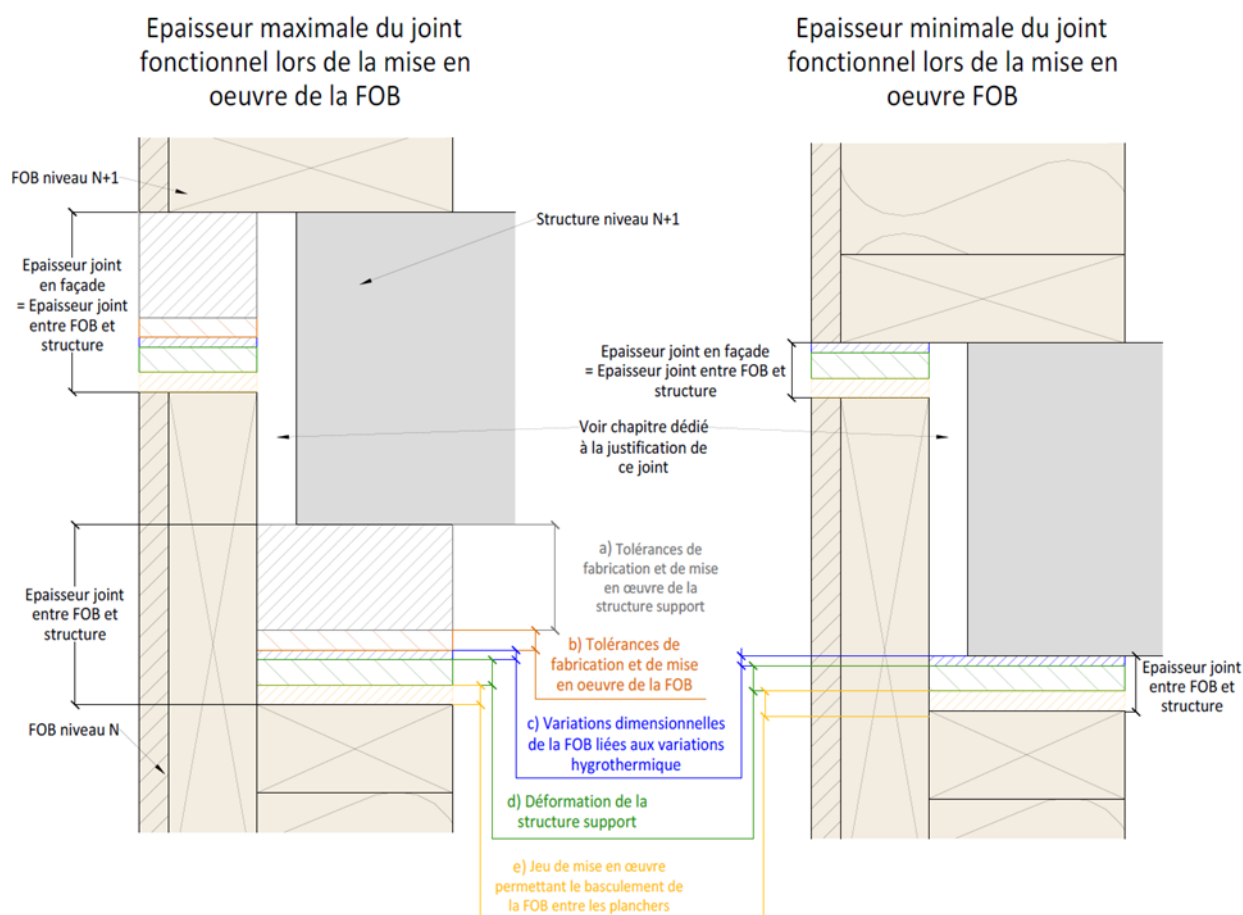
- une épaisseur minimale correspondant à la somme des éléments « c » à « e » ci-dessus.
- une épaisseur maximale correspondant à la somme des éléments « a » à « e » ci-dessus.

Les figures 24 et 25 illustrent ces 2 différentes épaisseurs de joint.



NB : les dimensions à prendre en compte sont représentées de façon exagérée pour simplifier la lecture de la figure. Le pare-pluie éventuel et le pare-vapeur ne sont pas représentés sur cette figure

Figure 24 - Représentation des éléments à prendre en compte pour les joints fonctionnels horizontaux et différence entre le joint maximal et minimal – FOB interrompue



NB : les dimensions à prendre en compte sont représentées de façon exagérée pour simplifier la lecture de la figure. Le pare-pluie éventuel et le pare-vapeur ne sont pas représentés sur cette figure

Figure 25 - Représentation des éléments à prendre en compte pour les joints fonctionnels horizontaux et différence entre le joint maximal et minimal – FOB semi-filante

2.10.2.2.2. Joints Verticaux

Les dispositions développées dans ce chapitre sont valables pour tous les types de FOB visés dans le présente ATEx. Les joints fonctionnels verticaux sont dimensionnés en prenant en compte les éléments suivants :

- Tolérances de fabrication et de mise en œuvre de la structure support (planéité horizontale) ;
- Tolérances de fabrication et de mise en œuvre de la FOB ;
- Variations dimensionnelles de la FOB liées aux variations hygrothermiques de celles-ci entre la phase de mise en œuvre de la suite du chantier et de la phase de service ;
- Déformations différentielles entre les FOB liées à la déformation de la structure support et des FOB entraînant un écartement ou rétrécissement du joint ;
- Cote de sécurité permettant d'assurer la non mise en contact des FOB entre-elles. Elle peut être prise par défaut à 5 mm.

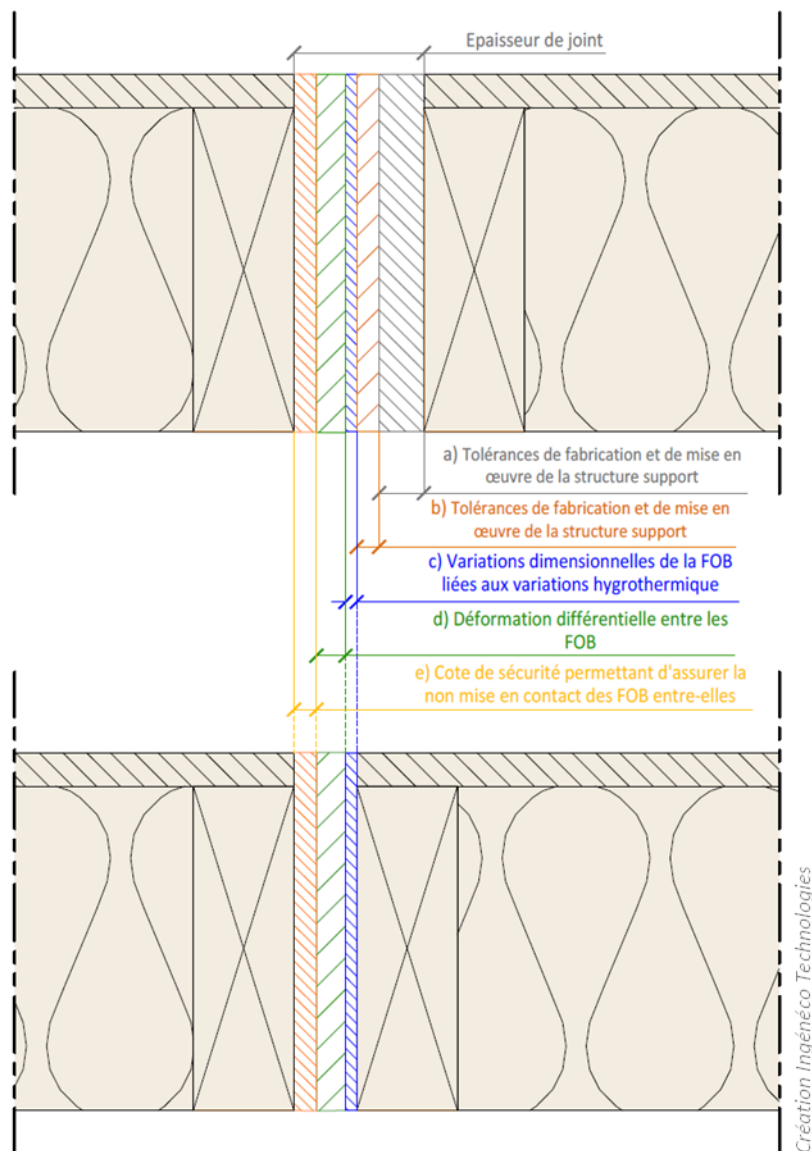
Lors de la mise en œuvre de la FOB, ce joint pourra varier entre :

- une épaisseur minimale correspondant à la somme des éléments « c » à « e » ci-dessus.
- une épaisseur maximale correspondant à la somme des éléments « a » à « e » ci-dessus.

La Figure 26 illustre ces 2 différentes épaisseurs de joint.

Epaisseur maximale du joint fonctionnel lors de la mise en oeuvre de la FOB

Epaisseur minimale du joint fonctionnel lors de la mise en oeuvre FOB



(NB : les dimensions à prendre en compte sont représentées de façon exagérée pour simplifier la lecture de la figure)

Figure 26 - Représentation des éléments à prendre en compte pour les joints fonctionnels verticaux et différence entre le joint maximal et horizontal

2.10.2.3. Dimensionnement des joints fonctionnels de la FOB au regard de l'Etics.

Le présent chapitre donne la méthode de dimensionnement des joints fonctionnels de la FOB au regard de l'ETICS.

2.10.2.3.1. Joints fonctionnels horizontaux

La figures 27 et 28 ci-dessous illustrent les configurations de déformations différentielles qui peuvent être rencontrées dans des plages maximums en fonction du type de FOB.

Le dimensionnement de la structure support et de la FOB justifieront le type de configuration rencontrée sur le projet (i et/ou ii et/ou iii) et les valeurs de ces déformations différentielles.

La plage de fonctionnement sera prise par défaut, entre les épaisseurs minimum (cas ii) et maximum (cas i) telles que définies sur les figures ci-dessous. Il est possible de retenir une seule de ces configurations ou des configurations non représentées pour définir la plage de fonctionnement, pour cela le dimensionnement justifiera des configurations retenues pour cette définition.

La compatibilité de cette plage de fonctionnement sera à vérifier avec les valeurs acceptables par les systèmes de joint fonctionnel de l'ETICS donnés au § 2.10.1.4.1.

Cela revient à vérifier selon les cas rencontrés sur le projet :

- Cas i :

$$ET \begin{cases} IT_{JFH,ETICS,max} \geq w_N + w_{hygro,retrait} \\ e_{JFH,FOB,max} + w_{N,tot} - e_{JFH,ETICS,nom} - w_{FOB,N} \leq e_{PTF,ETICS} \\ e_{PTF,ETICS} \leq 50mm \end{cases}$$

- Cas ii :

$$ET \begin{cases} IT_{JFH,ETICS,min} \geq w_{N+1} + w_{hygro,gonflement} \\ e_{JFH,FOB,min} - w_{N+1,tot} - e_{JFH,ETICS,nom} + w_{N+1} \leq e_{PTF,ETICS} \\ e_{PTF,ETICS} \leq 50mm \end{cases}$$

- Cas iii :

$$ET \begin{cases} OU \begin{cases} Si w_N \geq w_{N+1} : IT_{JFH,ETICS,max} \geq w_N - w_{N+1} + w_{hygro,retrait} \\ Si w_N \leq w_{N+1} : IT_{JFH,ETICS,min} \geq w_{N+1} - w_N - w_{hygro,gonflement} \end{cases} \\ e_{JFH,FOB,max} + w_{N,tot} - e_{JFH,ETICS,nom} - w_N \leq e_{PTF,ETICS} \\ e_{PTF,ETICS} \leq 50mm \end{cases}$$

Avec :

$e_{JFH,ETICS,nom}$: épaisseur nominale du joint fonctionnel horizontal de l'ETICS, correspondant à son épaisseur au moment de la mise en œuvre de l'ETICS, prise par défaut selon les valeurs du tableau 11.

$IT_{JFH,ETICS,max}$: Valeur absolue de l'intervalle supérieur de la plage de fonctionnement du joint fonctionnel horizontal de l'ETICS, définie dans le tableau 11

$IT_{JFH,ETICS,min}$: Valeur absolue de l'intervalle inférieur de la plage de fonctionnement du joint fonctionnel horizontal de l'ETICS, définie dans le tableau 11

$e_{PTF,ETICS}$: Hauteur de porte-à-faux de l'isolant support d'enduit devant le joint fonctionnel de l'ETICS. Elle est limitée à 50 mm.

$e_{JFH,FOB,max}$: Epaisseur maximale du joint fonctionnel horizontal de la FOB lors de sa mise en œuvre (voir § 2.10.2.3.1 pour plus de détails)

$e_{JFH,FOB,min}$: Epaisseur minimale du joint fonctionnel horizontal de la FOB lors de sa mise en œuvre (voir § 2.10.2.3.1 pour plus de détails)

w_N : Déformation sous charge nuisible au regard de l'ETICS de la FOB du niveau N

$w_{N,tot}$: Déformation totale de la FOB du niveau N

w_{N+1} : Dans le cas de FOB filantes ou semi-filantes : Déformation de la FOB du niveau N+1 sous charge nuisible au regard de l'ETICS.

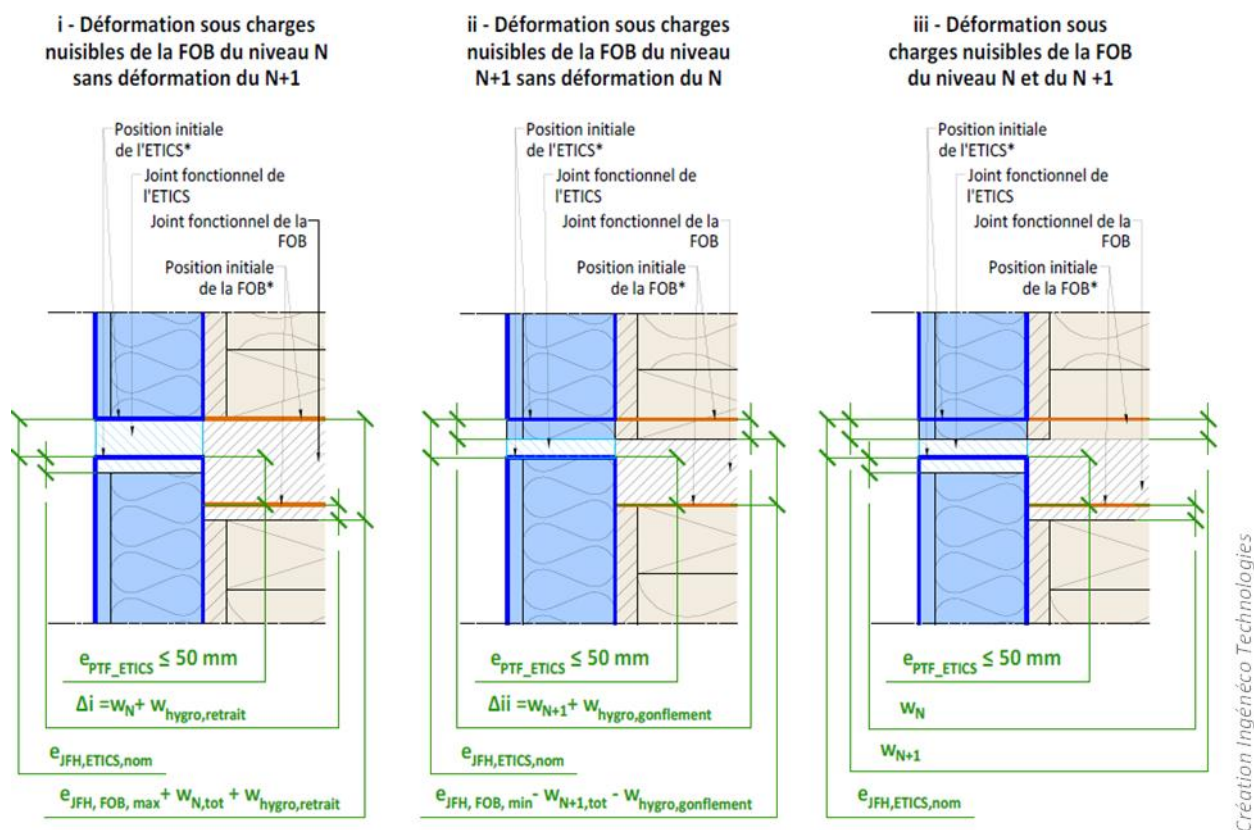
Dans le cas de FOB interrompues : déformation de la structure du N+1 sous charge nuisible au regard de l'ETICS.

$w_{N+1,tot}$: Dans le cas de FOB filantes ou semi-filantes : Déformation totale de la FOB du niveau N+1 (désignée par la lettre « d » dans les figures du §2.10.2.2.1).

Dans le cas de FOB interrompues : déformation totale de la structure du N+1 (désignée par la lettre « d » dans les figures du § 2.10.2.2.1).

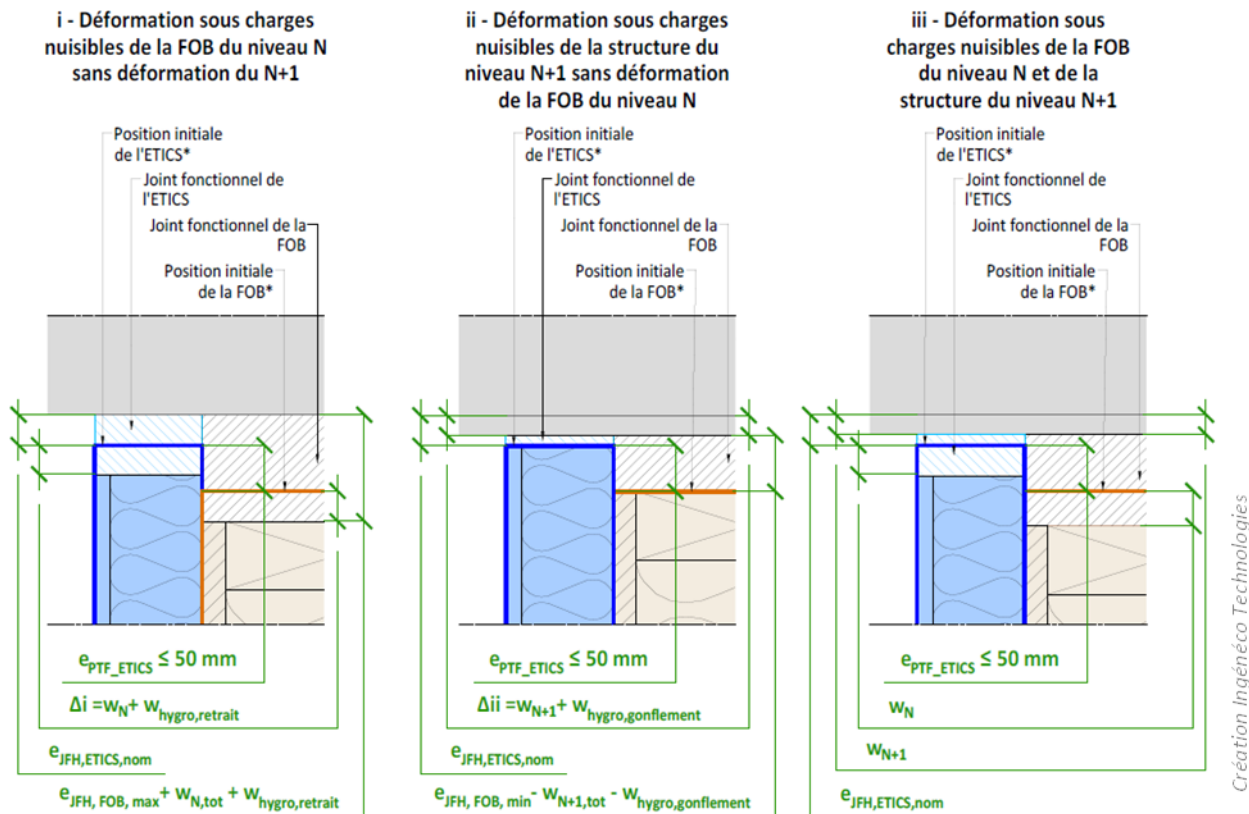
$w_{hygro,retrait}$: valeur absolue de l'augmentation de l'épaisseur du joint fonctionnel due aux variations dimensionnelles des FOB de par les variations hygrothermiques. Cela correspond à un séchage de l'ossature bois (et/ou de la structure support lorsqu'elle est en bois) entre le moment de mise en œuvre de l'ETICS et la phase de service du bâtiment.

$w_{hygro,gonflement}$: valeur absolue de la réduction de l'épaisseur du joint fonctionnel due aux variations dimensionnelles des FOB de par les variations hygrothermiques. Cela correspond à une reprise en humidité de l'ossature bois (et/ou de la structure support lorsqu'elle est en bois) entre le moment de mise en œuvre de l'ETICS, la suite du chantier et la phase de service du bâtiment



(NB : les dimensions à prendre en compte sont représentées de façon exagérée pour simplifier la lecture de la figure. Le pare-pluie éventuel et le pare-vapeur ne sont pas représentés sur cette figure)

Figure 27 - Représentation de la plage de fonctionnement du joint fonctionnel vertical de FOB filante ou semi-filante au regard de l'ETICS en fonction de différentes déformations différentielles.



*Position initiale la FOB ou de l'ETICS au moment de la mise en œuvre de l'ETICS

(NB : les dimensions à prendre en compte sont représentées de façon exagérée pour simplifier la lecture de la figure. Le pare-pluie éventuel et le pare-vapeur ne sont pas représentés sur cette figure)

Figure 28 - Représentation de la plage de fonctionnement du joint fonctionnel vertical de FOB interrompue au regard de l'ETICS en fonction de différentes déformations différentielles.

2.10.2.3.2. Joints fonctionnels Verticaux

2.10.2.3.2.1. Pour les FOB dans un même plan

La Figure 29 ci-dessous illustre 2 configurations de déformations différentielles qui peuvent être rencontrées dans des plages maximums en fonction du type de FOB.

Le dimensionnement de la structure support et de la FOB justifieront le type de configuration rencontrée sur le projet (iv et/ou V) et les valeurs de ces déformations différentielles.

La plage de fonctionnement sera prise par défaut, entre les épaisseurs minimum (cas iv) et maximum (cas v) telles que définies sur les figures ci-dessous. Il est possible de retenir une seule de ces configurations ou des configurations non représentées pour définir la plage de fonctionnement, pour cela le dimensionnement justifiera des configurations retenues pour cette définition.

La compatibilité de cette plage de fonctionnement sera à vérifier avec les valeurs acceptables par les systèmes de joint fonctionnel de l'ETICS donnés au 2.10.2.3.2.

Cela revient à vérifier selon les cas rencontrés sur le projet :

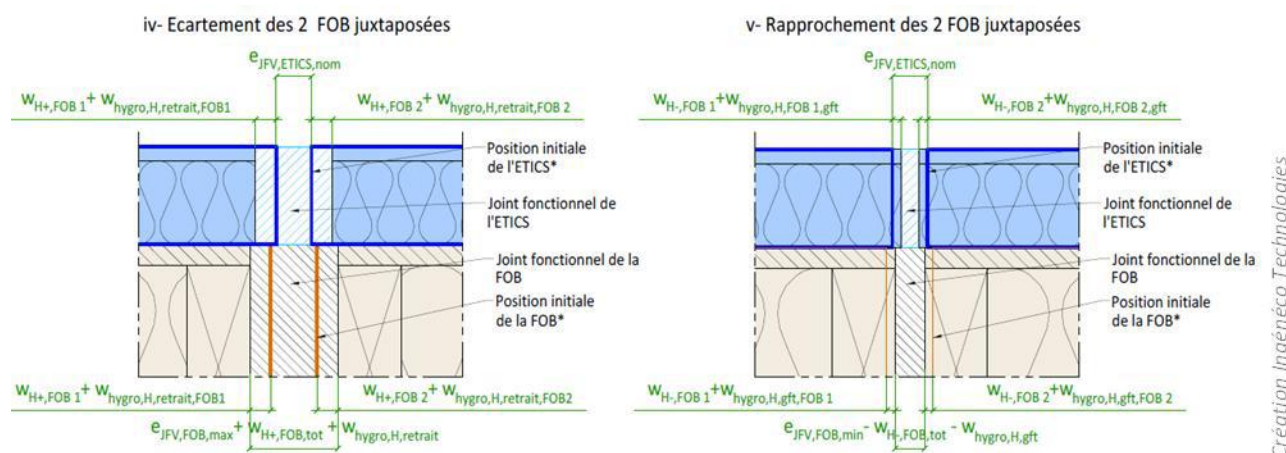
- Cas i :

$$ET \begin{cases} IT_{JFV, ETICS, max} \geq W_{H+, FOB, 1} + W_{H+, FOB, 2} + W_{\text{hygro, H, retrait}} \\ e_{JFV, FOB, max} + W_{H+, FOB, tot} - e_{JFV, ETICS, nom} - W_{H+, FOB, 1} - W_{H+, FOB, 2} \leq 2 \times e_{PTF, ETICS} \\ e_{PTF, ETICS} \leq 50 \text{ mm} \end{cases}$$
- Cas ii :

$$ET \begin{cases} IT_{JFV, ETICS, min} \geq W_{H-, FOB, 1} + W_{H-, FOB, 2} + W_{\text{hygro, H, gft}} \\ e_{JFV, FOB, min} - W_{H-, FOB, tot} - e_{JFV, ETICS, nom} - W_{H-, FOB, 1} - W_{H-, FOB, 2} \leq 2 \times e_{PTF, ETICS} \\ e_{PTF, ETICS} \leq 50 \text{ mm} \end{cases}$$

Avec :

- eJFV,ETICS,nom : épaisseur nominale du joint fonctionnel vertical de l'ETICS, correspondant à son épaisseur au moment de la mise en œuvre de l'ETICS, prise par défaut selon les valeurs du tableau 11
- ITJFV,ETICS,max : Valeur absolue de l'intervalle supérieur de la plage de fonctionnement du joint fonctionnel horizontal de l'ETICS, définie dans le tableau 11
- ITJFV,ETICS,min : Valeur absolue de l'intervalle inférieur de la plage de fonctionnement du joint fonctionnel horizontal de l'ETICS, définie dans le tableau 11
- ePTF,ETICS : Porte-à-faux de l'isolant support d'enduit devant le joint fonctionnel de l'ETICS. Elle est limitée à 50 mm.
- eJFV,FOB,max : Epaisseur maximale du joint fonctionnel de la FOB lors de sa mise en œuvre (voir le § 2.10.2.2.2 pour plus de détails)
- eJFV,FOB,min : Epaisseur minimale du joint fonctionnel de la FOB lors de sa mise en œuvre (voir le § 2.10.2.2.2 pour plus de détails)
- wH+,FOB1 : Part de l'ouverture du joint liée à la déformation de la FOB 1 sous charge nuisible au regard de l'ETICS
- wH+,FOB2 : Part de l'ouverture du joint liée à la déformation de la FOB 2 sous charge nuisible au regard de l'ETICS
- wH+,tot : Ouverture maximale du joint de la FOB
- wH-,FOB1 : Part de la réduction du joint liée à la déformation de la FOB 1 sous charge nuisible au regard de l'ETICS
- wH-,FOB2 : Part de la réduction du joint liée à la déformation de la FOB 2 sous charge nuisible au regard de l'ETICS
- wH-,tot : réduction maximale du joint de la FOB
- whygro,H,retrait : valeur absolue de l'augmentation de l'épaisseur du joint fonctionnel due aux variations dimensionnelles des FOB de par les variations hygrothermiques. Cela correspond à un séchage de l'ossature bois entre le moment de mise en œuvre de l'ETICS et la phase de service du bâtiment.
- whygro,H,gft : valeur absolue de la réduction de l'épaisseur du joint fonctionnel due aux variations dimensionnelles des FOB de par les variations hygrothermiques. Cela correspond à une reprise en humidité de l'ossature bois entre le moment de mise en œuvre de l'ETICS, la suite du chantier et la phase de service du bâtiment.



*Position initiale la FOB ou de l'ETICS au moment de la mise en œuvre de l'ETICS

(NB : les dimensions à prendre en compte sont représentées de façon exagérée pour simplifier la lecture de la figure. Le pare-pluie éventuel et le pare-vapeur ne sont pas représentés sur cette figure)

Figure 29 - Représentation de la plage de fonctionnement du joint fonctionnel vertical de FOB filante ou semi-filante au regard de l'ETICS en fonction de différentes déformations différentielles.

2.10.2.3.2.2. Pour les FOB en angle (dans 2 plans)

Le dimensionnement de la structure support et de la FOB justifieront les valeurs des déformations différentielles supportées par ce joint dans les plans.

La Figure 30 ci-dessous donne un exemple de déformation différentielle entre 2 FOB en angles.

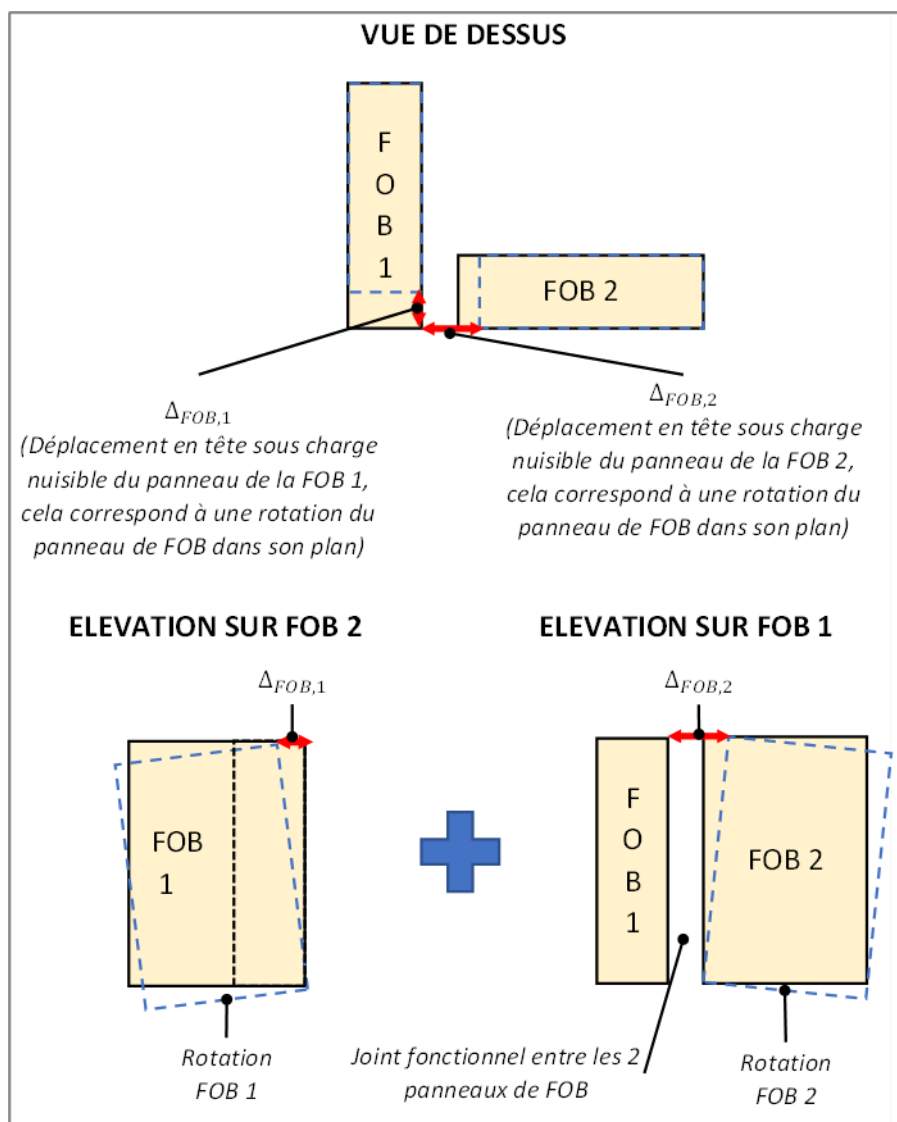


Figure 30 - Exemple de mouvement différentiel sous charges nuisibles entre 2 FOB en angles

La compatibilité de ces variations sera à vérifier avec les valeurs acceptables par les systèmes de joint fonctionnel de l'ETICS donnés au § 2.10.1.4.

2.10.3. Annexe C- Gestion des interfaces entre les différents intervenants

Ce chapitre donne des prescriptions de gestion des interfaces entre les différents intervenants pour le procédé couvert par le présente ATEx. Elles sont données en complément des dispositions définies par les différents référentiels qui doivent également être respectées.

2.10.3.1. Maîtrise d'œuvre :

Elle devra systématiquement compléter et fournir à la Maîtrise d'Ouvrage la fiche d'auto-contrôle des points de vigilance à vérifier fournie en annexe D

Elle devra systématiquement définir et transmettre aux entreprises :

- Le ou les types de FOB prévus sur le projet (voir le § 2.10.1.1.3 pour les FOB visées par cette ATEx).
- L'entraxe retenu pour les montants de l'ossature bois afin qu'il soit compatible avec la densité de fixation de l'ETICS.
- Les critères de déformation à respecter pour la structure support et pour la FOB sur la base de la conception de la Maîtrise d'Œuvre et des critères définis dans le présente ATEx.
- Le type de joints fonctionnels vertical et horizontal retenus pour l'ETICS.

Elle devra systématiquement s'assurer de l'intégration et de la coordination entre les acteurs pour l'instrumentation des parois lorsqu'elle est applicable (voir avec Sto l'éligibilité du projet à cette disposition).

2.10.3.2. Entreprise en charge des contrôles d'humidité en phase chantier

Elle devra systématiquement :

- Emettre un bon à fermer les FOB avant la mise en œuvre sur chantier de l'isolant entre montant et du pare-vapeur dans le cas de FOB préfabriquées sans ces éléments
- Emettre un bon à recouvrir les FOB avant la mise en œuvre de l'ETICS. Ce bon est à émettre uniquement après que l'entreprise en charge de l'ETICS ait émis son bon de réception du support.
- Emettre un bon à fermer les FOB avant la mise en œuvre des éléments de second œuvre.

2.10.3.3. Entreprise en charge de la structure support des FOB

Elle devra systématiquement :

- Fournir à l'entreprise en charge des FOB les déformations de la structure pour les points dont la position sera préalablement transmise par l'entreprise en charge des FOB.
- S'assurer que les critères de déformations applicables à la structure définis dans la présente ATEx soient respectés.
- Tous les autres éléments définis dans le référentiel de la structure et les pièces marché.

2.10.3.4. Entreprise en charge des FOB

Elle devra systématiquement :

- Fournir, à l'entreprise en charge de la structure support, les positions des points pour lesquels les déformations de la structure doivent être fournies afin de dimensionner : la FOB, ses ancrages et ses joints fonctionnels.
- S'assurer que les critères de déformation applicables à la FOB et définis dans le présente ATEx soient respectés.
- Se coordonner avec l'entreprise en charge de l'ETICS afin de s'assurer :
 - Que les plages de fonctionnement des joints fonctionnels de la FOB soient compatibles avec les joints fonctionnels de l'ETICS.
 - Que les dispositions prises sur l'ossature bois permettent de respecter les prescriptions de fixation de l'isolant support d'enduit et des accessoires de l'ETICS.
- La réception de la structure conformément au NF DTU 31.4.
- Le pare-pluie et toutes jonctions étanches entre le pare-pluie de la FOB et la FOB, entre le pare-pluie de la FOB et la structure, etc.
- Les écrans thermiques sur la face extérieure de la FOB dans le cas d'une mise en œuvre d'un précadre acier avec retour en tableau de l'enduit (voir § 2.4.3.7.3.3).
- Tous les autres éléments définis dans le référentiel des FOB (NF DTU 31.4 entre autres) et les pièces marché.

2.10.3.5. Entreprise en charge de l'étanchéité des balcons

Elle devra systématiquement :

- Se coordonner avec l'entreprise en charge de la FOB afin de s'assurer que les éléments fixés sur la FOB soient bien fixés dans l'ossature bois (lisses ou montants).
- Se coordonner avec l'entreprise en charge de l'ETICS afin de s'assurer que l'interaction entre les bavettes formant larmier et les profils de départ de l'ETICS ne pose pas de difficultés lors de la mise en œuvre.
- La réception du support.
- Les éléments décrits au § 2.4.3.7.5.1 dont : les costières, les bavettes formant larmier, toutes les fixations et sujétions associées.
- Tous les autres éléments définis dans le référentiel de l'étanchéité des balcons et les pièces marché.

2.10.3.6. **Entreprise en charge de la mise en œuvre des précadres:**

Elle devra systématiquement :

- Se coordonner avec les entreprises en charge de la FOB, des menuiseries extérieures et de l'ETICS afin de s'assurer que les dimensions des précadres permettent de respecter :
 - Les recouvrements et autres critères dimensionnels définis dans le présent dossier. Tels que par exemple : le recouvrement des ailes du précadre sur la paroi support ou encore le débord du précadre par rapport au nu fini de l'ETICS ;
 - Le respect des distances aux bords entre l'axe des vis de fixation du précadre et le bord du chevêtre de la baie ;
 - Toutes les dimensions définies dans le NF DTU 36.5 et dans les recommandations professionnelles PACTE « réalisation des encadrements de baies et intégration des menuiseries extérieures dans les parois à ossature bois – neuf – rénovation ». Telles que, par exemple, la largeur d'appui sur laquelle va venir s'appuyer le calfeutrement entre la menuiserie et le précadre telle que définie dans le NF DTU 36.5 et devant être supérieure ou égale à 13 mm en tout point.
- La réception du support sur lequel vient s'appliquer le précadre, cela comprend :
 - Vérification des tolérances de mise en œuvre ;
 - Vérification du rétablissement de la continuité du pare-pluie au niveau de la baie, notamment dans les angles de la baie ;
 - Vérification de la présence des écrans thermiques sur la face extérieure de FOB dans le cas d'une mise en œuvre d'un précadre acier avec retour en tableau de l'enduit.
- Toutes les fixations des précadres et sujétions associées.
- Tous les raccords d'étanchéité entre les précadres et la paroi support.

2.10.3.7. **Entreprise en charge de la mise en œuvre des menuiseries extérieures**

Lorsque ce n'est pas elle qui met en œuvre les précadres, elle devra la réception des précadres au regard des critères définis dans le NF DTU 36.5 et dans les Recommandations Professionnelles PACTE « réalisation des encadrements de baies et intégration des menuiseries extérieures dans les parois à ossature bois – neuf – rénovation ».

2.10.3.8. **Entreprise en charge de la mise en œuvre de l'ETICS**

Elle devra systématiquement :

- Se coordonner avec l'entreprise en charge de la FOB pour vérifier les éléments décrits au § 2.10.3.4 ci-dessus.
- Se coordonner avec l'entreprise en charge de l'étanchéité des balcons pour vérifier les éléments décrits au § 2.10.3.5 ci-dessus.
- La réception de la paroi support et des raccords d'étanchéité à l'eau. Cette réception doit être associée à l'émission d'un bon de réception tel que donné en annexe F
- Lorsque c'est elle qui met en œuvre le précadre, elle devra les éléments décrits au § 2.10.3.6. ci-dessus en plus de ceux décrits au e ci-dessous.
- Lorsque ce n'est pas elle qui met en œuvre le précadre, elle devra la réception du précadre, cela comprend :
 - Vérification des tolérances de mise en œuvre ;
 - Réception des précadres et raccords d'étanchéité sur la paroi support ;
 - La mise en œuvre de tous les raccords d'étanchéité entre l'ETICS et le précadre.
- L'embout de bavette formant larmier
- Tous les autres éléments définis dans le référentiel de l'ETICS et les pièces marché, y compris l'édition d'une fiche d'autocontrôle telle que présentée en annexe H

2.10.4. Annexe D - Exemple de fiche autocontrôle à destination de la maîtrise d'œuvre

Cette fiche liste les points critiques à vérifier aux différentes phases du projet.

Elle est à compléter par la Maîtrise d'œuvre (MOE) pour chaque projet.

Une fois complétée, elle sera à remettre à la Maîtrise d'Ouvrage (MOA).

INFORMATIONS GENERALES DU CHANTIER	
Coordonnées du projet : (Nom, adresse)	
Maître d'ouvrage	
Maître d'œuvre :	
Bureau de contrôle :	

CARACTERISTIQUES DU BATIMENT	
Type de bâtiment : (Résidentiel, ERP, ...)	
Hauteur du bâtiment :	
Nombre d'étages :	
Autres informations :	

Désignation	OK ?
PHASE DE CONCEPTION	
Est-ce que le projet est conforme au domaine d'emploi de l'Avis Technique ?	☐ OUI / ☐ NON
Est-ce que la Composition de la FOB est conforme au NF DTU 31.4 et aux prescriptions complémentaires du § 2.10.1.1.1) ?	☐ OUI / ☐ NON
Est-ce que le type de pare-pluie a été choisi selon la durée d'exposition estimée en phase chantier avant son recouvrement par le procédé d'ETICS?	☐ OUI / ☐ NON
Est-ce que le type de FOB visé et le fonctionnement mécanique des FOB sont conformes prescriptions du § 2.10.1.1.3 ? <i>NB : Cela comprend notamment des panneaux de FOB fonctionnant indépendamment les uns des autres :</i> - Entre deux niveaux successifs, à l'exception des façades filantes en acrotère pour lesquelles il est admis de faire filer la FOB en acrotère. - Entre deux panneaux juxtaposés.	☐ OUI / ☐ NON
Est-ce que les déformées maximales de la structure support et des FOB sont conformes au § 2.10.1.1.5 ?	☐ OUI / ☐ NON
Est-ce que les plages de fonctionnement des joint fonctionnels des FOB sous charges nuisibles pour l'ETICS sont compatibles avec les plages de fonctionnement admissibles par les joints fonctionnel de l'ETICS (Annexe A § 2.9.1.1.5 +§2.9.1.3+Annexe C) : - Pour les joints horizontaux - Pour les joints verticaux entre FOB dans un même plan - Pour les joints verticaux entre FOB en angle	☐ OUI / ☐ NON
Est-ce que la position des joints fonctionnels au niveau de l'ETICS ont bien été définies en fonction de ceux des FOB?	☐ OUI / ☐ NON
Est-ce que la gestion de la jonction FOB / balcons, FOB/Loggia, FOB/Toitures terrasses accessibles a été conçue conformément aux § 2.10.1.1.4et § 2.4.3.7.5 ?	☐ OUI / ☐ NON
Est-ce que l'épaisseur minimale d'isolant et le choix de l'entraxe des FOB (zones courantes et zones de rives) ont été déterminés en fonction de la charge de vents applicable au projet (§ 2.10.1.2) ?	☐ OUI / ☐ NON
Si les règles parasismiques s'appliquent, est-ce que la configuration d'ETICS a été choisie conformément au § 2.10.1.5?	☐ OUI / ☐ NON
Est-ce que le type de précadre a été choisi et défini pour les ouvertures et caractéristiques conformes à l'Avis Technique (§ 2.2.6 et § 2.4.3.7.3) ?	☐ OUI / ☐ NON
Est-ce que les dimensions du précadre prend bien en compte l'épaisseur de l'isolant et des débords minimaux à respecter (si applicable) (§ 2.4.3.7.3) ?	☐ OUI / ☐ NON
Est-ce que les dispositions prises sur la stratégie de protection incendie (position des écrans thermiques, etc.) ont été définies et sont conformes à l'Appréciation de Laboratoire du procédé y compris au droit des points singuliers ?	☐ OUI / ☐ NON
Est-ce que le projet est assujetti à l'instrumentation des parois (à voir avec Sto)?	☐ OUI / ☐ NON
Si applicable : Est-ce que la position des capteurs a été définie avec le prestataire en charge d'appliquer le protocole d'instrumentation des demandeurs ?	☐ OUI / ☐ NON
ASSISTANCE POUR LA PASSATION DES CONTRATS DE TRAVAUX - ACT	
Les éléments de gestion des interfaces entre les différents intervenants décrit en ANNEXE B ont-ils bien été intégrés au DCE ?	☐ OUI / ☐ NON

Désignation	OK ?
Est-ce que le pare-pluie de type (1000hUV/5000hUV) a été précisé dans le DCE?	☐ OUI / ☐ NON
L'obligation de mise en place d'un plan d'assurance qualité de la gestion de l'humidité en phase chantier a-t-elle bien été intégrée au DCE (y compris les bons à fermer et bons à recouvrir) (voir § 2.4.3 et § 2.10.5) ?	☐ OUI / ☐ NON
L'exigence sur la fourniture de fiche d'autocontrôle de mise en œuvre de l'ETICS a-t-elle été intégrée au DCE (§ 2.10.7)?	☐ OUI / ☐ NON
L'obligation pour l'entreprise de façade d'avoir suivi une formation Sto pour la mise en œuvre d'ETICS sur FOB a-t-elle bien été intégrée au DCE.	☐ OUI / ☐ NON
L'obligation pour le charpentier d'indiquer la position des montants sur le pare-pluie a-t-elle bien été intégrée au DCE (§ 2.4.1.2) ?	☐ OUI / ☐ NON
L'exigence d'une mise en place d'un Plan d'Assurance Qualité (PAQ) pour la fabrication des précadres a-t-elle bien été intégrée au DCE ?	☐ OUI / ☐ NON
Si applicable (projet instrumenté) : Les éléments dus par l'entreprise en charge de la pose de capteurs d'instrumentation des FOB ont-ils bien été intégrés au DCE ?	☐ OUI / ☐ NON
VISA DES PLANS D'EXECUTION ENTREPRISE – VISA / DIRECTION DE L'EXECUTION DES CONTRAT DE TRAVAUX – DET / ASSISTANCE AUX OPERATIONS DE RECEPTION - AOR	
Dimensionnement de la structure support et des FOB	
Est-ce que le planning de mise en chargement du bâtiment a été défini pour les différentes phase du chantier ?	☐ OUI / ☐ NON
Est-ce que le dimensionnement de la structure et de la FOB au regard des charges nuisibles pour l'ETICS intègre ces phases de mise en chargement ?	☐ OUI / ☐ NON
L'ensemble des points critiques listés en phase conception a-t-il été actualisé en prenant les données d'exécution des ouvrages ? Y compris concernant les degrés de liberté des ancrages des FOB sur la structure support.	☐ OUI / ☐ NON
FOB	
Est-ce que l'entreprise a bien retenu un pare-pluie compatible avec le délai avant recouvrement du pare-pluie par l'ETICS (= durée d'exposition aux intempéries) ?	☐ OUI / ☐ NON
Est-ce que l'entreprise en charge des FOB a précisé quel serait le système matérialisation de la position des montants sur le pare-pluie (lorsqu'il est applicable) (§ 2.4.1.2) ?	☐ OUI / ☐ NON
Est-ce que l'entreprise en charge des FOB a précisé la stratégie de jonction souple du pare-pluie entre les FOB et entre les FOB et la structure support ? (Vérification de la conformité au NF DTU 31.4 et à l'Avis Technique)	☐ OUI / ☐ NON
Est-ce que l'entreprise en charge des FOB a précisé la stratégie de jonction souple du pare-vapeur entre les FOB et entre les FOB et la structure support ? (Vérification de la conformité au NF DTU 31.4)	☐ OUI / ☐ NON
La structure support des FOB a-t-elle bien été réceptionnée par le charpentier ? NB : Cette réception doit intégrer la vérification des tolérances acceptables attendues du support pour la mise en œuvre des ouvrages des FOB (voir §2.9.1.2 du NF DTU 31.4)	☐ OUI / ☐ NON
Un Plan d'Assurance Qualité concernant le transport et la manutention des FOB, en particulier si elles sont préfabriquées (points d'ancrage) a-t-il été mis en place ?	☐ OUI / ☐ NON

Désignation	OK ?
Le Plan d'Assurance Qualité (PAQ) de la gestion de l'humidité en phase chantier a-t-il bien été mis en place et est-il bien suivi (y compris les bons à fermer et bons à recouvrir) ? NB : Ce PAQ doit être détaillé, illustré, et intégrer l'ensemble des éléments du §2.4.1.2 et du § 2.10.5, avec notamment des spécifications sur l'évacuation des eaux relatives aux intempéries en fonction du phasage chantier : Tuilages des têtes de FOB et des lés de pare-pluie à l'avancement Identification des évacuations des eaux de ruissellement à l'aplomb des FOB Adhésifs d'étanchéité à l'air en tête de murs mis en œuvre une fois le hors d'eau générale atteint. Etc.	☐ OUI / ☐ NON
Le contrôle des tolérances de pose des FOB est-il bien réalisé au fur et à mesure de la pose (par exemple après la pose de chaque étage)?	☐ OUI / ☐ NON
Si applicable (projet instrumenté) : Le prestataire en charge d'appliquer le protocole d'instrumentation des demandeurs s'est-il coordonné avec l'entreprise en charge des FOB ?	☐ OUI / ☐ NON
Si applicable (Cas des FOB préfabriquées SANS isolant et sans pare-vapeur) : L'entreprise en charge de la vérification de l'humidité des FOB a-t-elle émis un bon pour fermeture avant la mise en œuvre de l'isolant entre montant et du pare-vapeur ?	☐ OUI / ☐ NON
MENUISERIES	
Un Plan d'Assurance Qualité (PAQ) pour la fabrication des précadres a-t-il bien été mis en place par l'entreprise?	☐ OUI / ☐ NON
Les plans précadre intègrent-ils bien les prescriptions de la présente ATEx ?	☐ OUI / ☐ NON
Les plans de précadre permettent-ils d'avoir des dimensions de surfaces d'application du calfeutrement à l'eau entre la menuiserie et le précadre conformes aux NF DTU 36.5 ?	☐ OUI / ☐ NON
Est-ce que les dimensions du précadre prennent bien en compte l'épaisseur de l'isolant et des débords minimaux à respecter (§ 2.4.3.7.3) ?	☐ OUI / ☐ NON
ETICS	
L'entreprise de façade (en charge de l'ETICS) a-t-elle suivi la formation de Sto avant de commencer son intervention sur le chantier ?	☐ OUI / ☐ NON
Est-ce qu'au moins un prototype en bas de chantier a été réalisé par l'entreprise de pose avec une rappel de sensibilisation en présence de Sto sur les points critiques ? -> Validation du rendu par l'architecte. <i>NB : ce prototype doit au moins intégrer les éléments :</i> • Joint fonctionnel vertical • Joint fonctionnel horizontal • Jonction entre les joints fonctionnels verticaux et horizontaux • Une menuiserie et son précadre • Le traitement d'un point d'ancrage de l'échafaudage	☐ OUI / ☐ NON
L'entreprise de façade (en charge de l'ETICS) a-t-elle émis un bon de réception de la FOB avant de commencer à mettre en œuvre l'ETICS ?	☐ OUI / ☐ NON
L'entreprise en charge de la vérification de l'humidité des FOB a-t-elle émis un bon à recouvrir avant la mise en œuvre de l'ETICS ?	☐ OUI / ☐ NON
L'entreprise de façade (en charge de l'ETICS) complète-t-elle bien la fiche d'auto-contrôle au fur et à mesure de la pose ?	☐ OUI / ☐ NON

Désignation	OK ?
L'entreprise de façade (en charge de l'ETICS) a-t-elle fournie la fiche d'auto-contrôle de mise en œuvre de l'ETICS complétée et signée suite à la pose de l'ETICS ?	☐ OUI / ☐ NON
SECOND OEUVRE	
L'entreprise en charge de la vérification de l'humidité des FOB a-t-elle émis un bon pour fermeture avant la mise en œuvre des éléments de second œuvre ?	☐ OUI / ☐ NON

Fait à

Le

Nom prénom du responsable :

Signature du responsable + cachet entreprise

2.10.5. Annexe E - Gestion de l'humidité en phase chantier

Les procédures à mettre en place dans le plan d'assurance qualité de gestion de l'humidité pour la phase chantier au regard du procédé d'ETICS sur FOB sont décrites dans le document « Construction bois et gestion de l'humidité en phase chantier » du CODIFAB.

Le Tableau 19 ci-dessous donne la localisation et la fréquence des mesures d'humidité préconisées lors de la phase chantier selon l'organisation donnée au § 2.10.3.2 précédent. La quantité des contrôles et leur fréquence pourra être augmentée selon la taille et les particularités des projets. La position exacte des contrôles est à adapter à chaque projet, le Guide Humidité en phase chantier donne des exemples de plans de mesures.

ETAPE	SOUS ELEMENT	APPLICATION DES CONTROLES PAR NIVEAU DE PREFABRICATION DES FOB		MESURE			HUMIDITE ESCOMPTEE EN PHASE CHANTIER ⁽¹⁾		
		FOB préfabriquée SANS isolation intégrée	FOB préfabriquée AVEC isolation intégrée ⁽¹⁾	ECHANTILLONNAGE (A MINIMA)	POSITION DE LA MESURE SUR L'ELEMENT	FREQUENCE	CLASSE DE SERVICE	CIBLE	HAUTE
Mise en œuvre de la FOB	Ossature	OUI	NON	1 par étage et par tranche de 20ml de façade	- 1 mesure sur la lisse basse - 1 mesure en pied d'un montant	Toutes les 2 semaines	2	12%	20%
		NON	OUI	1 mesure par façade	- 1 mesure sur la lisse basse - 1 mesure en pied d'un montant	En fin de montage	2	12%	20%
Avant la mise en œuvre de l'isolation entre montant et du pare-vapeur (cas de la pose sur chantier)	Ossature	OUI	NON	1 par étage et par tranche de 20ml de façade	- 1 mesure sur la lisse basse - 1 mesure en pied d'un montant	Avant mise en œuvre de l'isolation entre montants et du pare-vapeur	2	12%	20%
Avant la mise en œuvre de ETICS	Panneau dérivé du bois	OUI	OUI	A chaque étage 3 carottages par façade par tranche de 50 m²	Au droit des montants	Avant mise en œuvre de l'ETICS	2	Contrôle spécifique à ce type de produit à réaliser selon les chapitres II.3.2 et III.5.3.1.1 du guide « Construction bois et gestion de l'humidité en phase chantier »	
Avant la mise en œuvre du 2 nd œuvre	Ossature	OUI	OUI	1 par étage et par tranche de 20ml de façade	- 1 mesure sur la lisse basse - 1 mesure en pied d'un montant	Avant mise en œuvre de l'isolation entre montants et du pare-vapeur	2	12%	20%

ETAPE	SOUS ELEMENT	APPLICATION DES CONTROLES PAR NIVEAU DE PREFABRICATION DES FOB		MESURE			HUMIDITE ESCOMPTEE EN PHASE CHANTIER ⁽¹⁾		
		FOB préfabriquée SANS isolation intégrée	FOB préfabriquée AVEC isolation intégrée ⁽¹⁾	ECHANTILLONNAGE (A MINIMA)	POSITION DE LA MESURE SUR L'ELEMENT	FREQUENCE	CLASSE DE SERVICE	CIBLE	HAUTE
À tout moment : Façade pour laquelle il y a constatation de traces apparentes d'humidification non souhaitées	Ossature	OUI	OUI	1 mesure par panneau de FOB présentant des traces d'humidification non souhaitées	- 1 mesure sur la lisse basse - 1 mesure en pied d'un montant	Hebdomadaire jusqu'à stabilisation à l'intervalle d'humidité escomptée	2	12%	20%
	Panneau dérivé du bois	OUI	OUI	1 sur par panneau de FOB pour lequel une des traces apparentes d'humidification non souhaitées ont été descellées.	Au droit des montants	- 1 à date de constatation de la présence d'humidité - 1 seconde à la fin du montage	2	Contrôle spécifique à ce type de produit à réaliser selon les chapitres II.3.2 et III.5.3.1.1 du guide « Construction bois et gestion de l'humidité en phase chantier »	
1) Le plan d'assurance qualité de la gestion de l'humidité en phase chantier peut imposer des valeurs plus faibles pour la valeur haute d'humidité escompté en phase chantier.									

Tableau 19 - Localisation et la fréquence des mesures d'humidité à effectuer lors de la phase chantier

2.10.5.1. Actions correctives

Ce chapitre traite le cas des panneaux dérivés du bois, il n'est cependant pas exhaustif, l'ensemble des possibilités devront être prévues dans des plans d'actions correctives, de façon à pouvoir remédier à des humidités sortant des intervalles prévus, dites humidités excessives.

Le contrôle de l'humidité des panneaux dérivés du bois se fait par une mesure de leur épaisseur conformément aux indications données dans le chapitre II.3.2 du guide « Construction bois et gestion de l'humidité en phase chantier ».

Pour que les panneaux soient considérés dans une humidité satisfaisante, l'épaisseur mesurée ne doit pas représenter une augmentation par rapport à l'épaisseur nominale déclarée de plus de 10%.

Dans le cas contraire il faudra :

- Lorsque la variation d'épaisseur est comprise entre 11 et 15% (inclus) :
 - Immédiatement procéder à une protection de la partie d'ouvrage concernée si ce n'est pas déjà le cas ;
 - Réduire les intervalles de temps entre les contrôles de l'épaisseur ;
 - Réaliser des prélèvements pour une analyse mécanique des panneaux selon la NF EN 310 et la NF EN 322.
 - Dispositions complémentaires, adaptées au projet permettant le séchage de la paroi.Suite à ces dispositions, les critères d'acceptabilité cumulatifs deviennent alors :
 - Variation en épaisseur : suite à la mise en place de la protection, la variation d'épaisseur s'est stabilisée à une valeur strictement inférieure à 15%
 - Propriétés mécaniques :
 - Soit les valeurs obtenues via les essais montrent que les valeurs sont identiques à celles déclarées et alors aucune disposition n'est à priori à prendre ;
 - Soit les valeurs obtenues via les essais sont prises en compte dans des calculs réalisés pour démontrer que la stabilité est toujours assurée. Ces calculs pourront aussi conduire à des prescriptions sur un renforcement des panneaux.
- Lorsque la variation d'épaisseur est strictement supérieure à 15%, procéder à un remplacement des panneaux concernés.

2.10.5.2. Exemple de bon à fermer

Le bon à fermer a vocation de donner le top départ pour les travaux d'isolation de la FOB puis pour les travaux second œuvre. L'émission d'un bon à fermer signifie que pour les zones concernées par le bon, l'humidité du bois est comprise dans une plage permettant de débiter les dits travaux sans qu'il n'y ait un risque de confinement d'une humidité excessive.

Le(s) bon(s) à fermer sont à compléter par l'entreprise en charge du contrôle de l'humidité

Ce(s) document(s) est (sont) à remettre au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre avec les plans d'implantation pour constituer le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE).

Ce bon est à émettre par l'entreprise en charge du contrôle de l'humidité de la FOB avant la mise en œuvre de l'ETICS. Il sera remis à l'entreprise de façade et au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre.

Ce bon devra également être joint aux plans d'exécutions pour constituer le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE).

INFORMATIONS GENERALES DU CHANTIER

Coordonnées (Nom, adresse)	
Maîtrise d'Ouvrage	
Maître d'œuvre	
Bureau de contrôle	

CARACTERISTIQUES DU BATIMENT

Type de bâtiment : (Résidentiel, ERP, ...)	
Hauteur du bâtiment	
Nombre d'étage	
Autres informations	



INFORMATIONS GENERALES SUR LE CONTROLE D'HUMIDITE			
Contrôle effectué par <i>(Nom, Prénom, Société)</i>		Date et heure du contrôle :	

ZONES CONTROLEES								
Réf.	N° d'étage	Référence de la Façade <i>(Sud / Nord / Est / Ouest, etc.)</i>	Type de panneau <i>(par exemple : OSB/panneau de particules / contreplaqué / etc.)</i>	Méthode de contrôle utilisée <i>Mesure d'épaisseur (uniquement pour les panneaux dérivés du bois / Autre (préciser))</i>	Emplacement des points de contrôle <i>(Joindre un plan annoté)</i>	Nombre de points de mesure	Valeurs obtenues [mm]	Conformité par rapport à l'intervalle acceptable
								☐ OUI / ☐ NON
								☐ OUI / ☐ NON
								☐ OUI / ☐ NON
								☐ OUI / ☐ NON

ZONES CONTROLEES								
Réf.	N° d'étage	Référence de la Façade (Sud / Nord / Est / Ouest, etc.)	Type de panneau (par exemple : OSB/panneau de particules / contreplaqué / etc.)	Méthode de contrôle utilisée <i>Mesure d'épaisseur (uniquement pour les panneaux dérivés du bois / Autre (préciser))</i>	Emplacement des points de contrôle (Joindre un plan annoté)	Nombre de points de mesure	Valeurs obtenues [mm]	Conformité par rapport à l'intervalle acceptable
								☐ OUI / ☐ NON
								☐ OUI / ☐ NON
								☐ OUI / ☐ NON
								☐ OUI / ☐ NON
								☐ OUI / ☐ NON
								☐ OUI / ☐ NON



ZONES CONTROLEES								
Réf.	N° d'étage	Référence de la Façade (Sud / Nord / Est / Ouest, etc.)	Type de panneau (par exemple : OSB/panneau de particules / contreplaqué / etc.)	Méthode de contrôle utilisée <i>Mesure d'épaisseur (uniquement pour les panneaux dérivés du bois / Autre (préciser))</i>	Emplacement des points de contrôle (Joindre un plan annoté)	Nombre de points de mesure	Valeurs obtenues [mm]	Conformité par rapport à l'intervalle acceptable
								☐ OUI / ☐ NON
								☐ OUI / ☐ NON
								☐ OUI / ☐ NON
								☐ OUI / ☐ NON

Fait à

Le

Nom prénom du responsable :

Signature du responsable + cachet entreprise
(précédés de la mention « Bon pour recouvrir »)

2.10.6. Annexe F– Exemple de Bon de réception du support pour la pose d’un système d’ETICS sur FOB

Bon à compléter par l’entreprise de façade et à remettre au maître d’ouvrage et à son maître d’œuvre éventuel avec les plans d’exécutions pour constituer le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE).

INFORMATIONS GENERALES SUR LE CHANTIER		CARACTERISTIQUES DU BATIMENT	
Coordonnées du projet : (Nom, adresse)		Type de bâtiment : (Résidentiel, ERP, ...)	
Maîtrise d’Ouvrage		Hauteur du bâtiment :	
		Nombre d’étages :	
Maître d’œuvre		Autres informations :	
Bureau de contrôle			



COORDONNEES DIVERSES				
Coordonnées des personnes en charge de la pose des FOB : <i>(Nom, téléphone)</i>			Coordonnées des personnes en charge de la pose des précadres : <i>(Nom, téléphone)</i>	
Coordonnées des personnes en charge de la pose des menuiseries : <i>(Nom, téléphone)</i>			Coordonnées des personnes en charge du contrôle de l'humidité des FOB <i>(Nom, téléphone)</i>	

Contrôle du support d'etecs

NB : tout élément identifié comme non conforme sera à reprendre par l'entreprise en charge dudit élément.

Désignation	Conformité	Description des éventuelles non-conformités	Actions correctives engagées
Est-ce que le pare-pluie utilisé correspond à ce qui été prévu pour la durée d'exposition aux intempéries ?	☐ OUI / ☐ NON		
Est-ce que la durée estimée entre le bon à recouvrir, le bon de réception du support et l'application de l'ETICS (période hivernale à éviter) respecte la durée d'exposition maximale du pare-pluie ?	☐ OUI / ☐ NON		

Désignation	Conformité	Description des éventuelles non-conformités	Actions correctives engagées
Est-ce que le pare-pluie est correctement mis en œuvre ? (pas de zone flottante, pas de trou, pas de zone non adhérente)	☐ OUI / ☐ NON		
Est-ce que la jonction étanche entre le pare-pluie et le précadre est correctement mise en œuvre ? (pas de bande adhésive male collée, pas de trou dans les bandes adhésives, etc)	☐ OUI / ☐ NON		
Est-ce que les éléments utilisés pour cette jonction correspondent à ce qui été prévu pour la durée d'exposition aux intempéries prévue ?	☐ OUI / ☐ NON		
Est-ce que les précadres sont correctement mis en œuvre ? (Précadres droits, non tordus, écart de rectitude inférieur à 2mm par mètre, et ne dépassent pas du plan de la FOB de plus de 5mm)	☐ OUI / ☐ NON		
Est-ce que la planéité des FOB est inférieure à 5mm mesurée sous une règle de 2m ?	☐ OUI / ☐ NON		
Est-ce que le faux-aplomb des FOB est inférieur ou égal au maximum de 5 mm ou H/600 sur la hauteur de l'étage ?	☐ OUI / ☐ NON		

Désignation	Conformité	Description des éventuelles non-conformités	Actions correctives engagées
Est-ce que le repérage des montants d'ossature pour le vissage des chevilles est réalisé ?	☐ OUI / ☐ NON		
Est-ce que l'entraxe maximum des montants d'ossature bois est conforme à ce qui est prévu ?	☐ OUI / ☐ NON		
Est-ce que l'entraxe des montants d'ossature bois en partie courante est conforme à ce qui est prévu ?	☐ OUI / ☐ NON		

Fait à

Le

Nom prénom du responsable :

Signature du responsable + cachet entreprise
(précédés de la mention « *Bon pour recouvrir* »)

2.10.7. Annexe G -Exemple de Fiche d'autocontrôle pour la mise en œuvre du procédé sur FOB

Cette fiche sera émise par l'entreprise en charge de la pose et sera remise au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre éventuel avec les plans d'exécutions pour constituer le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE).

INFORMATIONS GENERALES DU CHANTIER

Coordonnées du projet : (Nom, adresse)	
Maîtrise d'Ouvrage	
Maître d'œuvre	
Bureau de contrôle	

CARACTERISTIQUES DU BATIMENT

Type de bâtiment : (Résidentiel, ERP, ...)	
Hauteur du bâtiment :	
Nombre d'étages :	
Autres informations :	

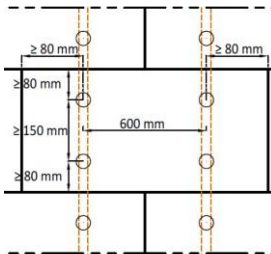
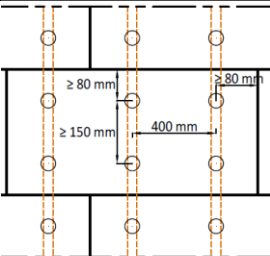
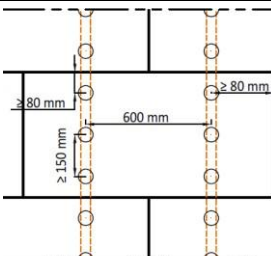
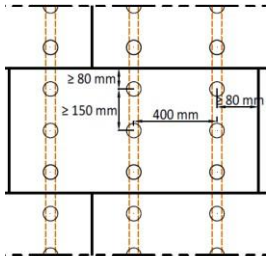
INFORMATIONS SUR LES INTERVENANTS	
Coordonnées des personnes en charge de la pose des FOB : (Nom, téléphone)	
Coordonnées des personnes en charge de la pose des menuiseries : (Nom, téléphone)	
Coordonnées des personnes en charge de la pose des précadres : (Nom, téléphone)	

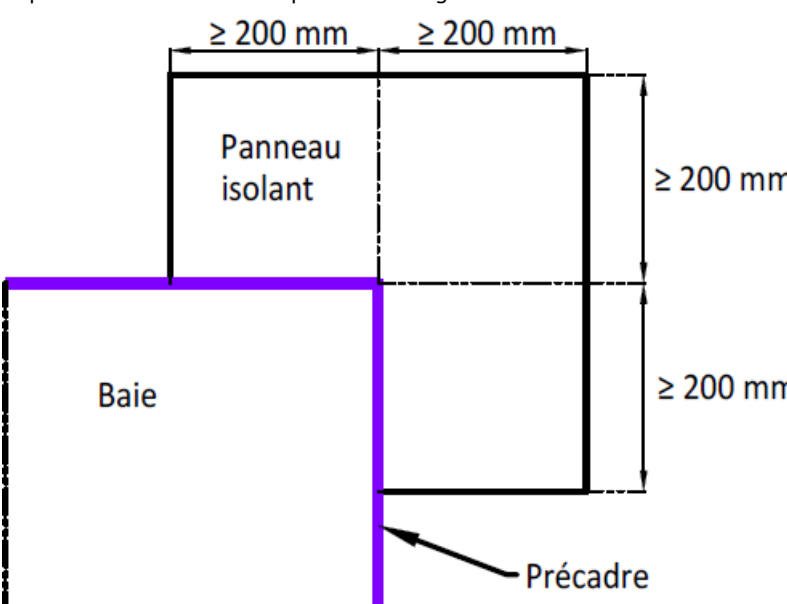
INFORMATIONS GENERALES SUR L'ENTREPRISE APPLICATRICE DE L'ETICS	
Coordonnées : (Nom, adresse)	
Conducteur de travaux pour la pose de l'ETICS : (Nom, téléphone)	
Début d'intervention :	
Fin d'intervention :	

FORMATION DU PERSONNEL		
Désignation	Conformité	Observations / Remarques ou Actions correctives
Est-ce que le personnel a été formé par STO à la pose de l'ETICS sur façade à ossature bois (FOB) ? (certificat de formation à fournir au DOE)	☐ OUI ☐ NON	

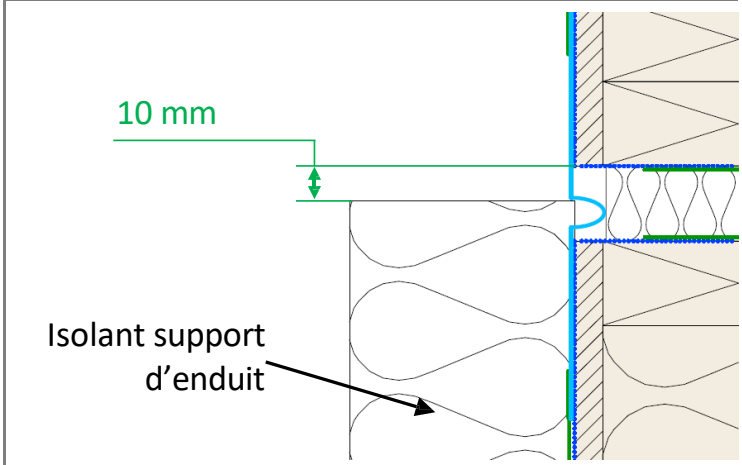
PROCÉDE D'ÉTICS A METTRE EN ŒUVRE			
COMPOSANT	NOM COMMERCIAL	PROVENANCE (FOURNISSEUR)	PRINCIPALES CARACTERISTIQUES (dimensions et longueurs par exemple)
Fixation : (vis à rosace)			
Isolant dense : (= isolant support d'enduit)			
Isolant souple : (isolant de bourrage au niveau des joints fonctionnels, voir le 2.4.4.6 de l'Avis Technique)			
Armature :			
Enduit :			
Impression :			
Finition :			
Joint fonctionnel horizontal :			
Joint fonctionnel vertical :			

Désignation	Conformité	Observations / Remarques ou Actions Correctives
RECEPTION DU SUPPORT		
Est-ce que le « <i>bon de réception du support</i> » a été délivré ?	☐ OUI / ☐ NON	
Est-ce que le « <i>bon pour recouvrement</i> » a été délivré par l'entreprise en charge de cette validation juste avant la pose de l'ETICS ?	☐ OUI / ☐ NON	
CONTROLE DES CONDITIONS DE POSE ET DE STOCKAGE		
Est-ce que les températures extérieures extrêmes ont été franchies ? pas de T<5°C la nuit ou T>35°C le jour	☐ OUI / ☐ NON	
Est-ce que les contrôles hebdomadaires de la météo ont été effectués avant d'entamer la pose ?	☐ OUI / ☐ NON	
En présence d'intempéries, est ce que des dispositifs de protection du chantier contre la pluie ont été mis en œuvre ? (Type bâches temporaires, échafaudage bâché)	☐ OUI / ☐ NON	
Est-ce que tous les ouvriers ont été sensibilisés au non-stockage à même le sol des matériaux ?	☐ OUI / ☐ NON	
Zone identifiée hors pluie ou protection adaptée	☐ OUI / ☐ NON	

		Entraxe d'ossature 400mm	Entraxe d'ossature 600mm
Calepinage des fixations (Entourer la figure correspondant au plan de calepinage des fixations du projet / barrer les autres)	4 vis à rosace par panneau		 4 vis à rosace par panneau (2 vis par montant)
	6 vis à rosace par panneau	 6 vis à rosace par panneau (2 vis par montant)	 6 vis à rosace par panneau (3 vis par montant)
	9 vis à rosace par panneau	 9 vis à rosace par panneau (3 vis par montant)	

Est-ce que la pose a été faite en coupe de pierre ?	☐ OUI / ☐ NON	_____ _____ _____
Est-ce que la pose en coupe en L aux angles des baies a été réalisée et en respectant dimensions indiquées sur la figure ci-dessous ? 	☐ OUI / ☐ NON	_____ _____ _____ _____ _____ _____
Est-ce qu'il y a une présence de joints entre les panneaux d'isolant ?	☐ OUI / ☐ NON	Si oui préciser le traitement _____ _____ _____
Est-ce que le contrôle de la planéité globale de l'isolant a été effectué ?	☐ OUI / ☐ NON	_____ _____ _____

Est-ce qu'au droit des joints fonctionnels horizontaux l'éventuel porte-à-faux est inférieur à 50 mm ?	☐ OUI / ☐ NON	
CONTROLE DE LA MISE EN ŒUVRE DES JOINTS FONCTIONNELS ET DES ACCESSOIRES		
JOINT FONCTIONNEL HORIZONTAL		
Joint Ot-Ut (si applicable)		
Est-ce que le ponçage local léger de la laine de roche sous les profilés de départ et de l'endroit de collage des profils UT a été effectué ?	☐ OUI / ☐ NON	

Est-ce que l'espace fonctionnel de 10 mm entre la face supérieure du panneau d'isolant de la FOB inférieure et la face inférieure de la FOB supérieure est présent ? 	☐ OUI / ☐ NON	
Est-ce que l'éclissage entre les profils de départ (à l'exception des jonctions avec les joints verticaux) a été effectué ?	☐ OUI / ☐ NON	
Est-ce que le clipsage des Sto-Profil OT sur les profilés de départ a bien été effectué ?	☐ OUI / ☐ NON	
Est-ce que la laine de roche souple bourrée dans les joints fonctionnels de l'ETICS a été mis en œuvre ?	☐ OUI / ☐ NON	
Est-ce que le profilé de départ est positionné dans le prolongement de la face inférieure de la FOB ?	☐ OUI / ☐ NON	
Est-ce que les éléments assurant la continuité d'étanchéité à l'eau avec le pare-pluie ont été mis en place (bande adhésive adaptée entre le profil de départ et le pare-pluie) ?	☐ OUI / ☐ NON	
Est-ce que le profil Ut a été mis en place avec l'enduit de base ?	☐ OUI / ☐ NON	
Est-ce que l'éclissage des profils Ut a été effectué ?	☐ OUI / ☐ NON	
Est-ce que la planéité horizontale du profilé Ut a été effectué en continue ? (3 mm maximum sous une règle de 2m) ?	☐ OUI / ☐ NON	

Est-ce que le niveau (horizontalité) des profilés Ot et Ut a été vérifié en continue ? (Inférieure ou égale à 0,15% de pente avec un maximum à 10 mm) ?	☐ OUI / ☐ NON	
JOINT FONCTIONNEL HORIZONTAL (SUITE)		
Bavette (si applicable)		
Est-ce que la bavette est positionnée dans le prolongement de la face inférieure de la FOB ?	☐ OUI / ☐ NON	
Est-ce que la continuité d'étanchéité à l'eau a été mis en place ?	☐ OUI / ☐ NON	
Est-ce que la pente de la bavette a été contrôlé ? (3% mini vers l'extérieur)	☐ OUI / ☐ NON	Préciser la pente :
Est-ce que la pose d'une bande de mousse imprégnée et d'un profil StoProfile Seal Perfect sur les bavettes métalliques a été fait pour la désolidarisation du revêtement d'enduit ? (Si applicable)	☐ OUI / ☐ NON	Préciser la plage de fonctionnement :
Est-ce que la pose d'une bande de mousse imprégnée sous les bavettes métalliques a été fait ?	☐ OUI / ☐ NON	Préciser la plage de fonctionnement :
Est-ce que la pose d'un isolant en laine de roche compressé à 25% de son épaisseur initiale a été fait entre la bavette et l'isolant inférieur ?	☐ OUI / ☐ NON	.....
Est-ce que la retombée de la bavette recouvre : • hauteurs façade ≤ 28 m : au minimum 30 mm + déformation de la FOB pour les • hauteurs façade > 28 m : au minimum 50 mm + déformation de la FOB	☐ OUI / ☐ NON	.....
Est-ce que la goutte d'eau de la bavette est en saillie de 25 mm minimum de l'enduit ?	☐ OUI / ☐ NON	Préciser la valeur
Est-ce que l'écissage des bavettes a été mis en place à chaque jonction de bavette pour créer la continuité de l'étanchéité à l'eau ?	☐ OUI / ☐ NON	.....
En présence d'un profil de départ S12 au-dessus de la bavette		

Est-ce qu'un jeu est présent entre la goutte d'eau du profilé de départ S12 et la bavette ?	☐ OUI / ☐ NON	Préciser le jeu :
Est-ce que la pose d'une bande de mousse imprégnée sur les bavettes métalliques a été réalisée ?	☐ OUI / ☐ NON	Préciser la plage de fonctionnement :
Est-ce que la pose d'un isolant en laine de roche compressé à 25% de son épaisseur initiale a été réalisée entre la bavette et le profil de départ ?	☐ OUI / ☐ NON	..... ..... .....
JOINT FONCTIONNEL VERTICAL		
Joint Sto-Profil Move2 (si applicable)		
Est-ce que le jeu de 20 mm entre les panneaux d'isolant a été ménagé pour le joint fonctionnel de l'ETICS ?	☐ OUI / ☐ NON	..... .....
Est-ce que la pose d'une bande de mousse de plage de fonctionnement 10/25 dans les joints verticaux en présence d'un profil Sto-Profil Move2 correctement été réalisée entre les panneaux d'isolant denses (isolant support d'enduit)?	☐ OUI / ☐ NON	Préciser la plage de fonctionnement :
Est-ce que la pose de laine de roche souple bourrée dans les joints fonctionnels de l'ETICS a été réalisée ?	☐ OUI / ☐ NON	..... .....
Est-ce que la pose du profil Sto-Profil Move2 a été effectuée sans enlever la protection montée sur le joint ?	☐ OUI / ☐ NON	..... .....
JOINT EN CROIX		
Est-ce que le mode opératoire de pose des joints en croix a été présenté ? (Sto-Profil Move2 vertical / OT-UT horizontal ou Profil acier / OT-UT horizontal)	☐ OUI / ☐ NON	..... .....
Est-ce que la mise en place des joints en croix respecte le mode opératoire ?	☐ OUI / ☐ NON	..... .....
ACCESSOIRES (SI APPLICABLE)		

Pour les profilés de départ (en dehors des jonctions avec les joints verticaux), est-ce qu'un jeu horizontal de 3 mm entre les profils a été ménagé pour la prise en compte de la dilatation ?	☐ OUI / ☐ NON	
Pour les profilés de départ, ont-ils été éclissés et est-ce qu'un jeu horizontal de 3 mm entre les profils a été ménagé pour la prise en compte de la dilatation ?	☐ OUI / ☐ NON	
Est-ce que les bandes adhésives pare-pluie ont été mises en place au niveau des profilés de départ ?	☐ OUI / ☐ NON	
Est-ce que la pose des capotages inférieurs et supérieurs des boîtes de désolidarisation de jonctions de balcons a été fait ainsi que la pose de la continuité d'étanchéité à l'eau ?	☐ OUI / ☐ NON	
Est-ce que le dépoussiérage, nettoyage des bavettes métalliques et précadres avant pose des profils StoProfile Seal Perfect a été effectué ?	☐ OUI / ☐ NON	
Est-ce que la pose autocollante des StoProfile Seal Perfect est correcte et a été réalisée à minima une demi-journée avant la pose de l'enduit (pour assurer un collage optimum) ?	☐ OUI / ☐ NON	
Est-ce que la pose d'une bande de mousse imprégnée 2/6 sur les boîtes jonctions balcons a été faite ?	☐ OUI / ☐ NON	
Est-ce que la pose d'une bande de mousse imprégnée 2/6 sur les précadres a été faite ?	☐ OUI / ☐ NON	
Est-ce que des accessoires ont été mis en place ? Si oui préciser (ex. Iso-Dart pour les descentes d'EP, StoFix Spirale...).	☐ OUI / ☐ NON	
Est-ce que les Sto-Bouchons d'ancrage et la finition ont été mis en place après le retrait des échafaudages ?	☐ OUI / ☐ NON	

CONTROLE DE LA MISE EN ŒUVRE DU SYSTEME D'ENDUIT	
Délai entre la pose de l'isolant et la 1ère passe de l'enduit de base	.....
Délai entre la pose de la 1ère passe et la 2ème passe de l'enduit de base	.....
Délai entre la pose de la 2ème passe de l'enduit de base et le produit d'impression	.....
Délai entre la pose du produit d'impression et de l'enduit de finition	.....

Mise en place de l'armature	☐ OUI / ☐ NON	..... .....
Application du sous-enduit armé StoLevell Uni en commençant par les joints de fonctionnement et des profils StoProfile Seal Perfect	☐ OUI / ☐ NON	..... .....
Contrôle visuel de la planéité du sous-enduit, y compris avec lumière rasante et corrections si nécessaires	☐ OUI / ☐ NON	..... .....
Contrôle de la planéité global de procédé	☐ OUI / ☐ NON	..... .....

CONTROLE DE LA CONSOMMATION			
Enduit / Impression / Finition	Quantité [kg]	Surface [m²]	Consommation [kg/m²]
Couche de base (points singuliers inclus)			
Produit d'impression			
Enduit de finition			

Fait à

Le

Nom prénom du responsable :

Signature du responsable + cachet entreprise
(précédés de la mention « *Bon pour recouvrir* »)

2.10.8. Annexe H -Carnet de détails :

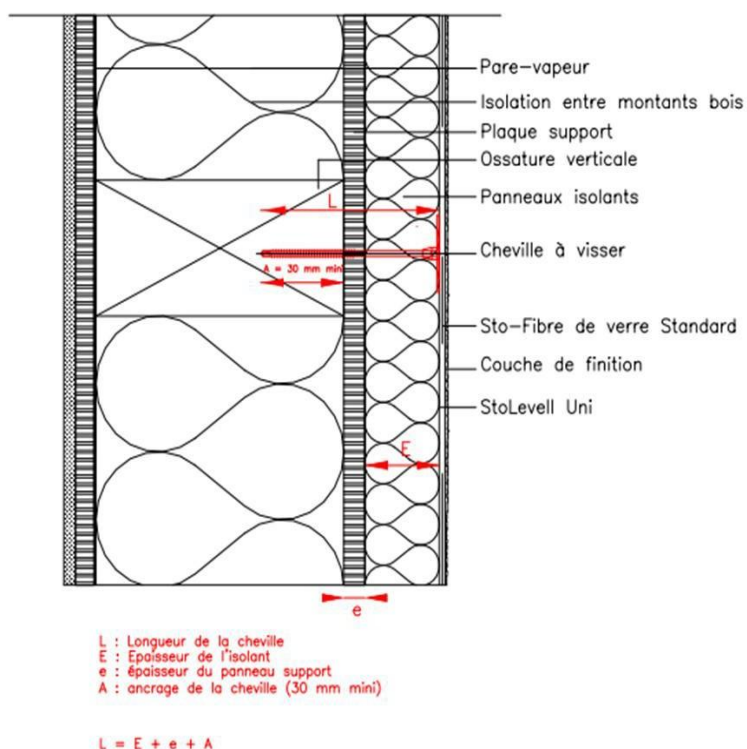


Figure 31 - Fixation des panneaux isolants par vis avec rosace (coupe verticale)

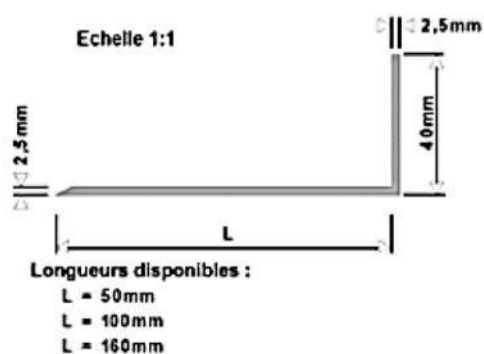
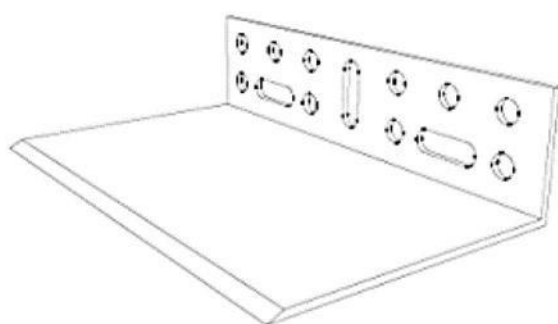


Figure 32 - Profilé de départ en PVC - élément fixé au support : StoProfil Départ PH-K

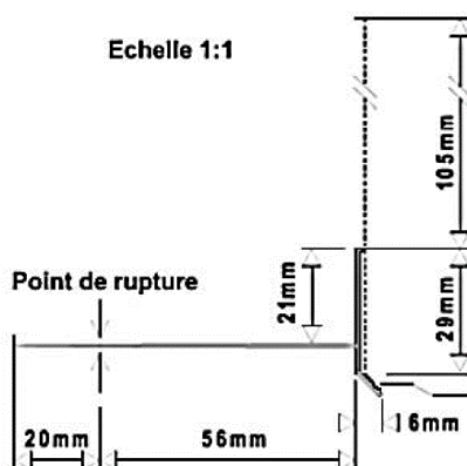
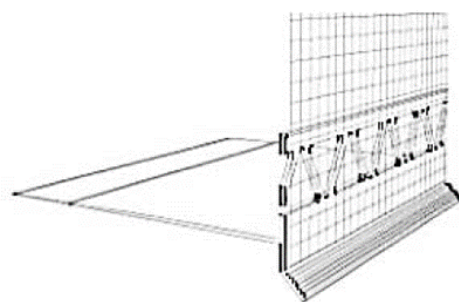


Figure 33 - Profilé de départ en PVC –élément en contact avec l'enduit de base : Sto-Profil Entoilé PH

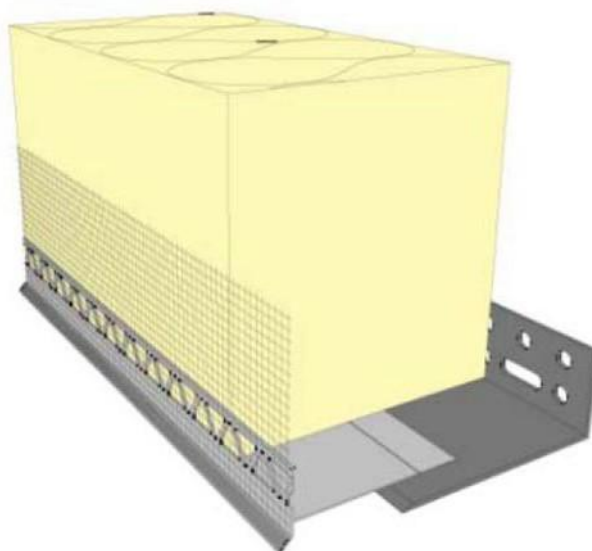
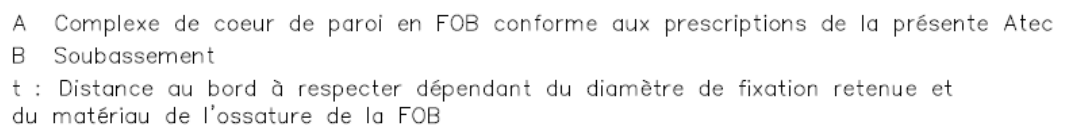
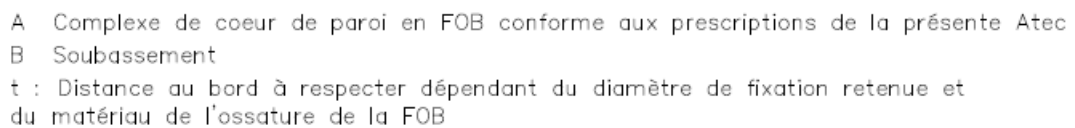
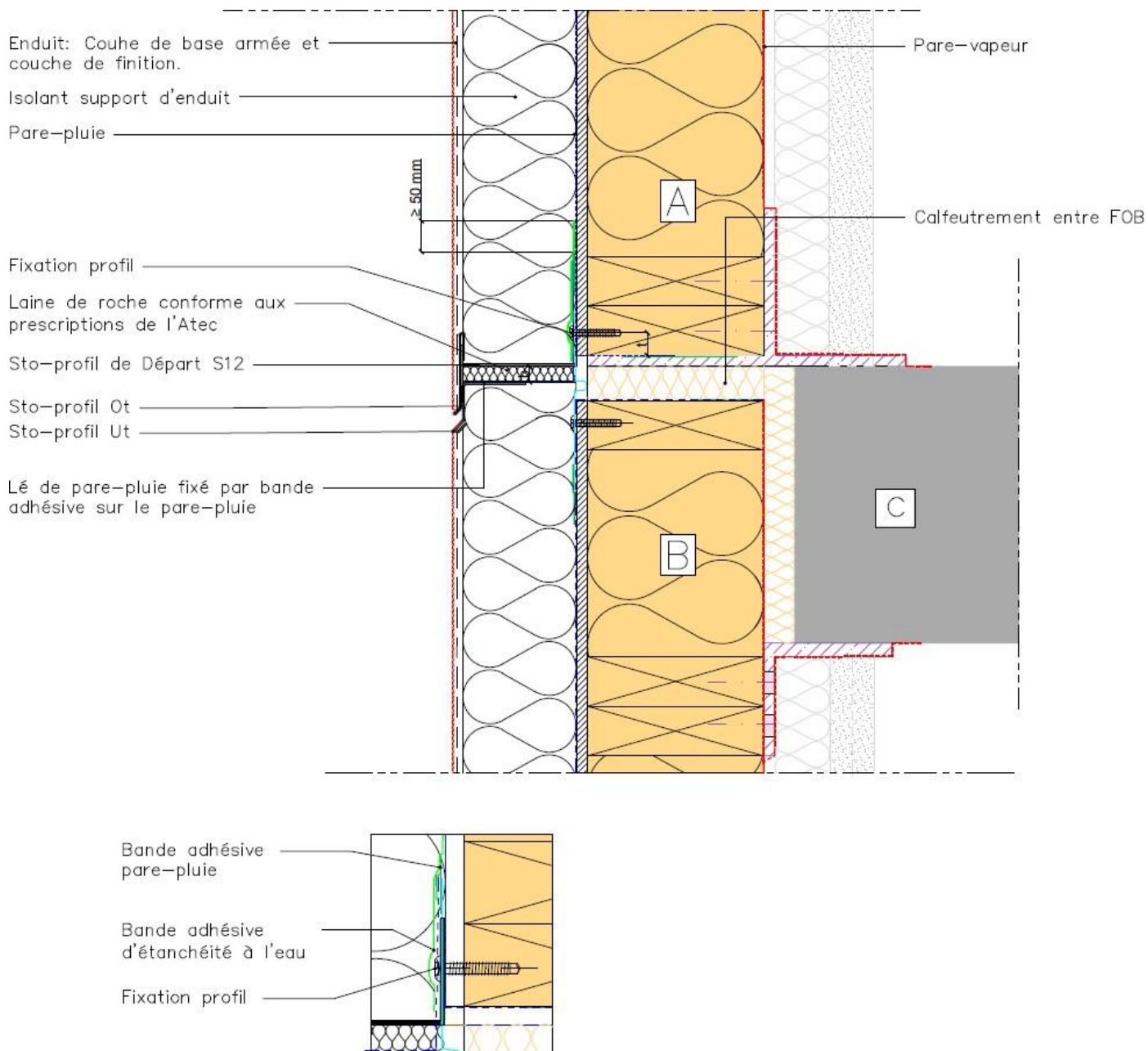


Figure 34 - Profilé de départ en PVC- montage des éléments et de l'isolant



Page 103 sur 155

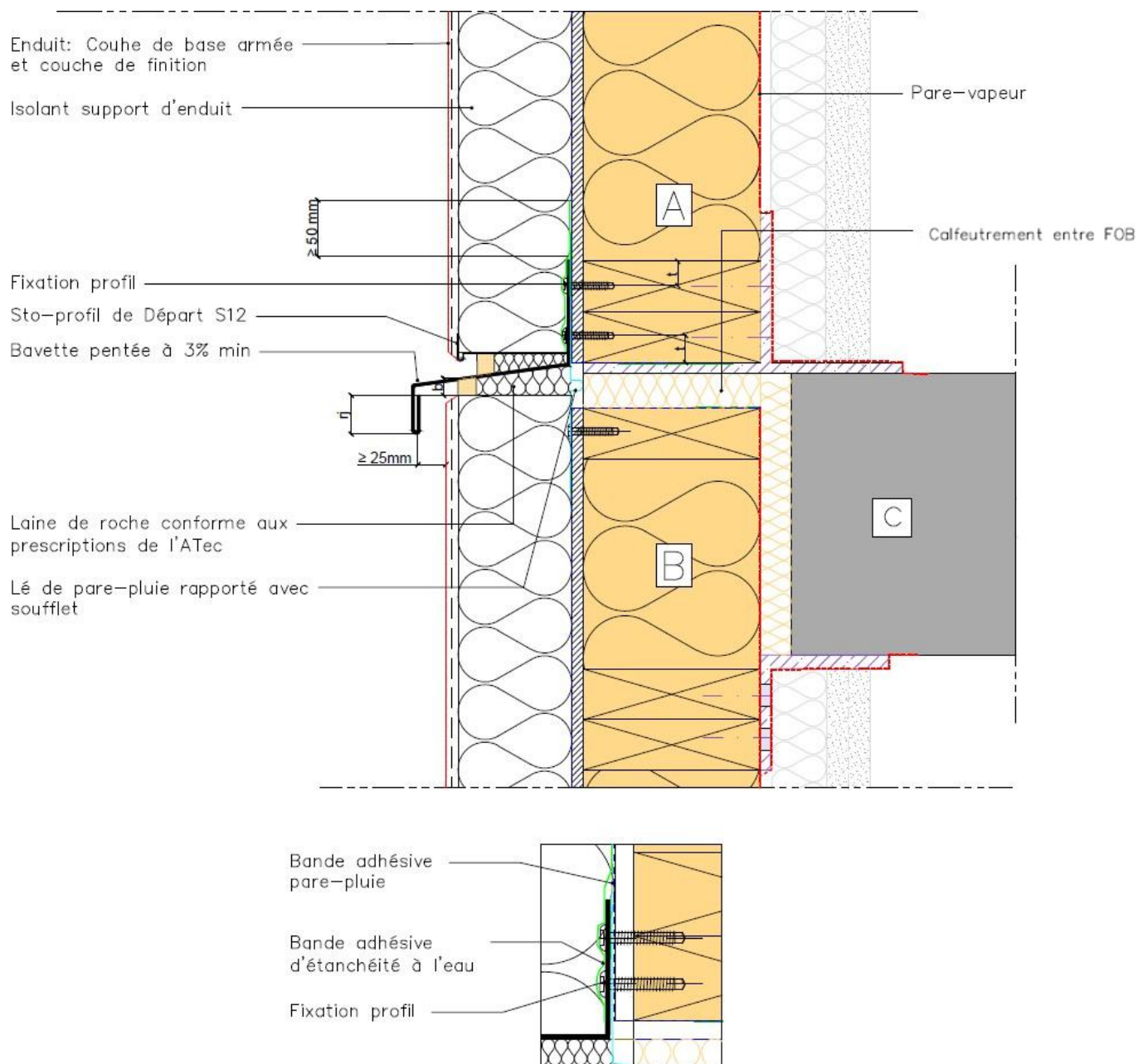




b: Epaisseur du joint fonctionnel

t : Distance au bord à respecter dépendant du diamètre de fixation retenue et du matériau de l'ossature de la FOB

Figure 37 - Joint de fonctionnement horizontal - Nez de dalle - Sto-Profil Ot-Ut - Coupe Verticale - FOB Filante

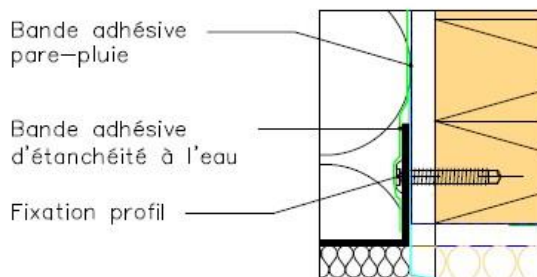
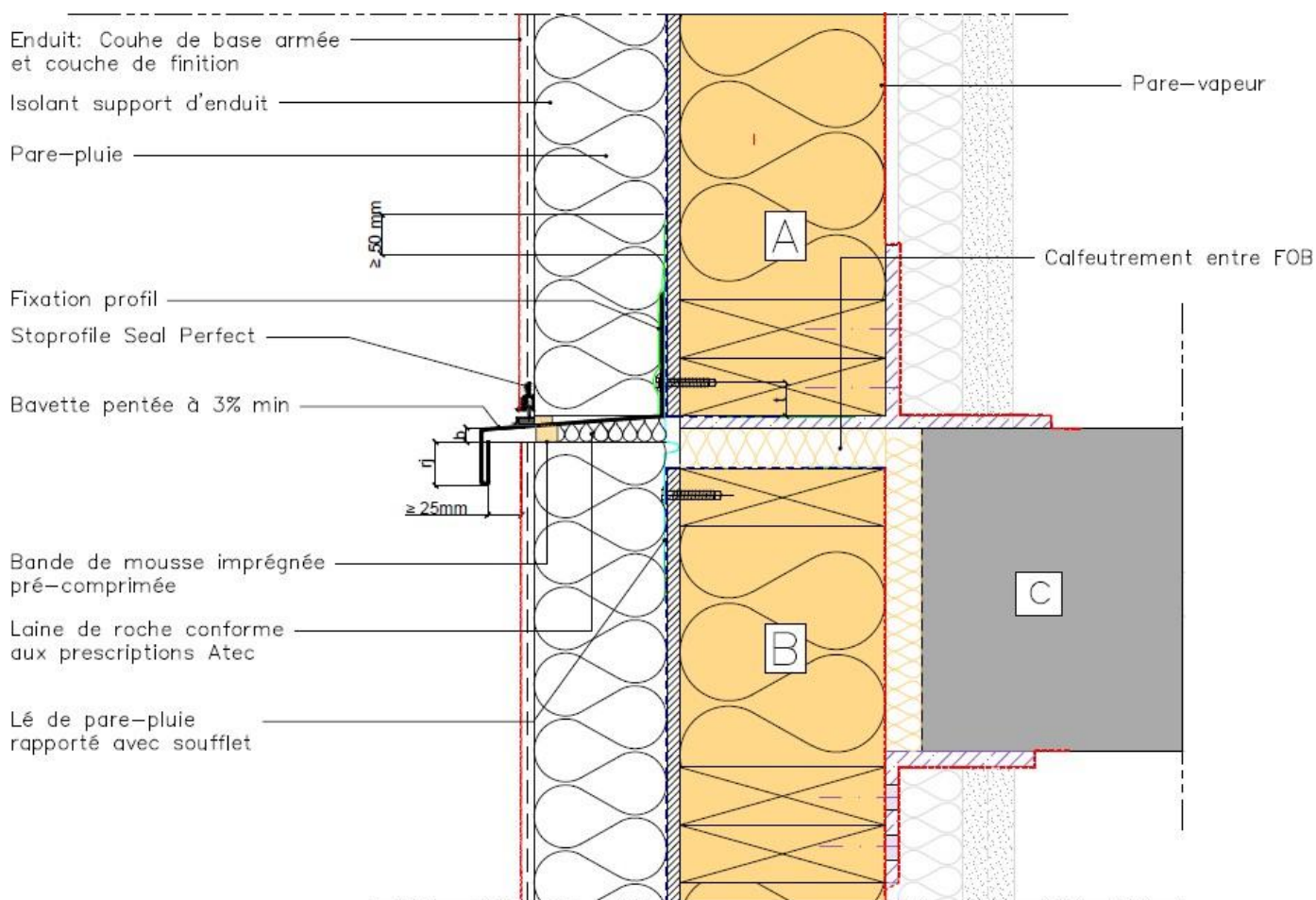


b: Epaisseur du joint fonctionnel

t : Distance au bord à respecter dépendant du diamètre de fixation retenue et du matériau de l'ossature de la FOB

rj : Recouvrement conforme aux prescriptions

Figure 38 - Joint de fonctionnement horizontal - Nez de dalle - Bavette - Coupe Verticale - FOB Filante

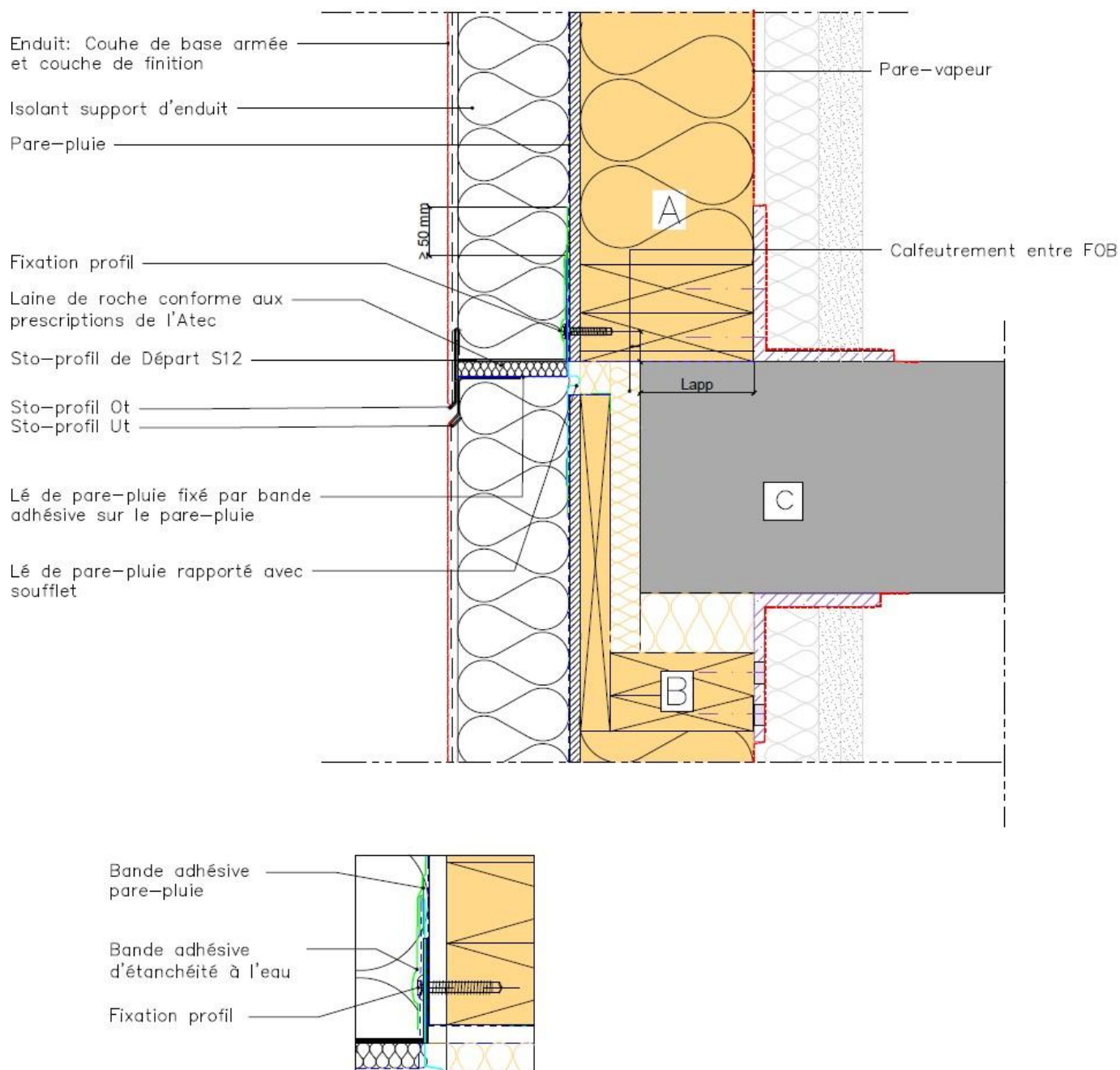


b: Epaisseur du joint fonctionnel

t : Distance au bord à respecter dépendant du diamètre de fixation retenue et du matériau de l'ossature de la FOB

rj : Recouvrement conforme aux prescriptions

Figure 39 - Joint de fonctionnement horizontal - Nez de dalle - Bavette + StoProfile Seal Perfect - Coupe Verticale - FOB Filante

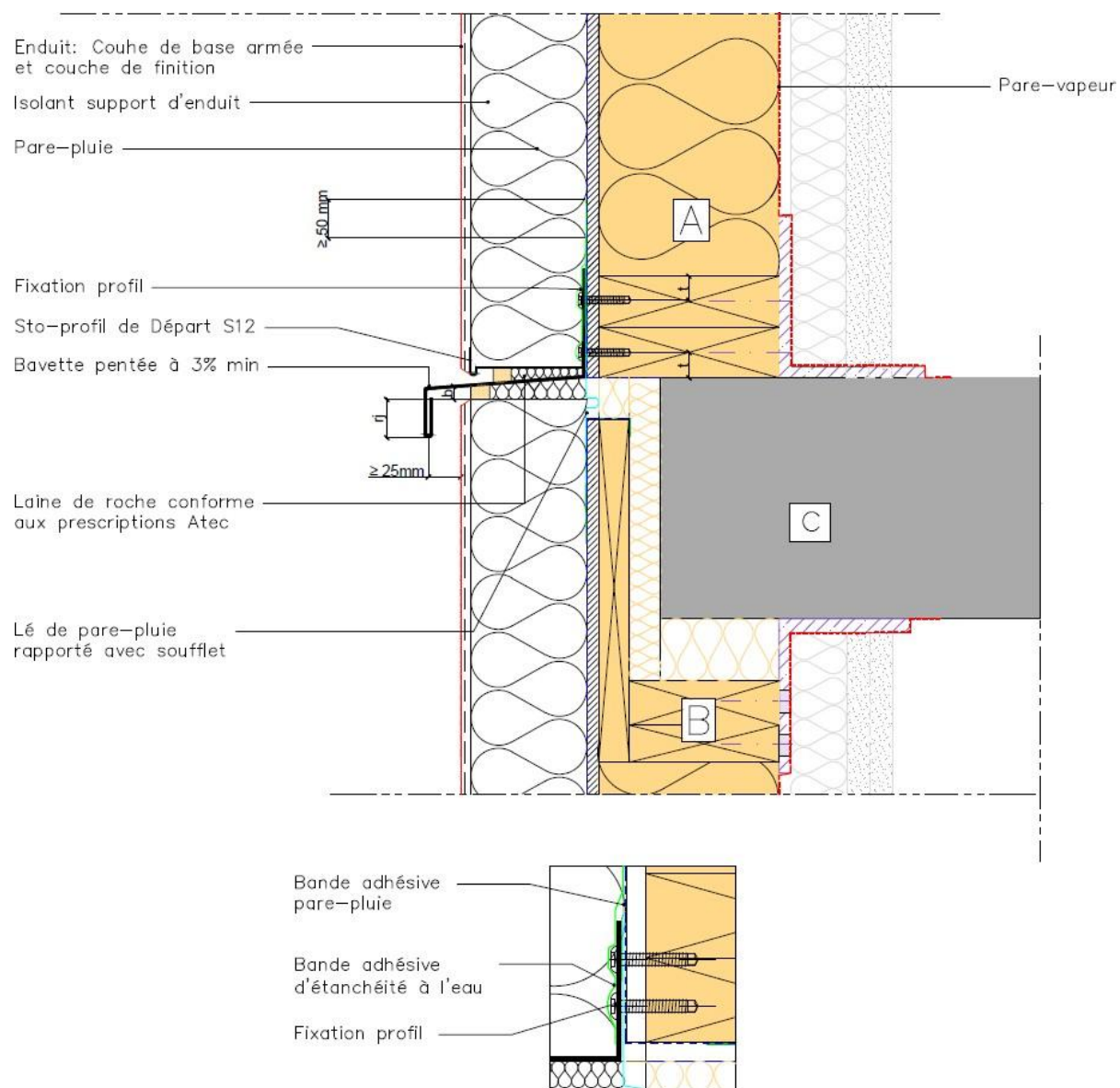


b: Epaisseur du joint fonctionnel

t : Distance au bord à respecter dépendant du diamètre de fixation retenue et du matériau de l'ossature de la FOB

Lapp : Largeur d'appui

Figure 40 - Joint de fonctionnement horizontal - Nez de dalle - Sto-Profil Ot-Ut - Coupe Verticale - FOB Semi-Filante

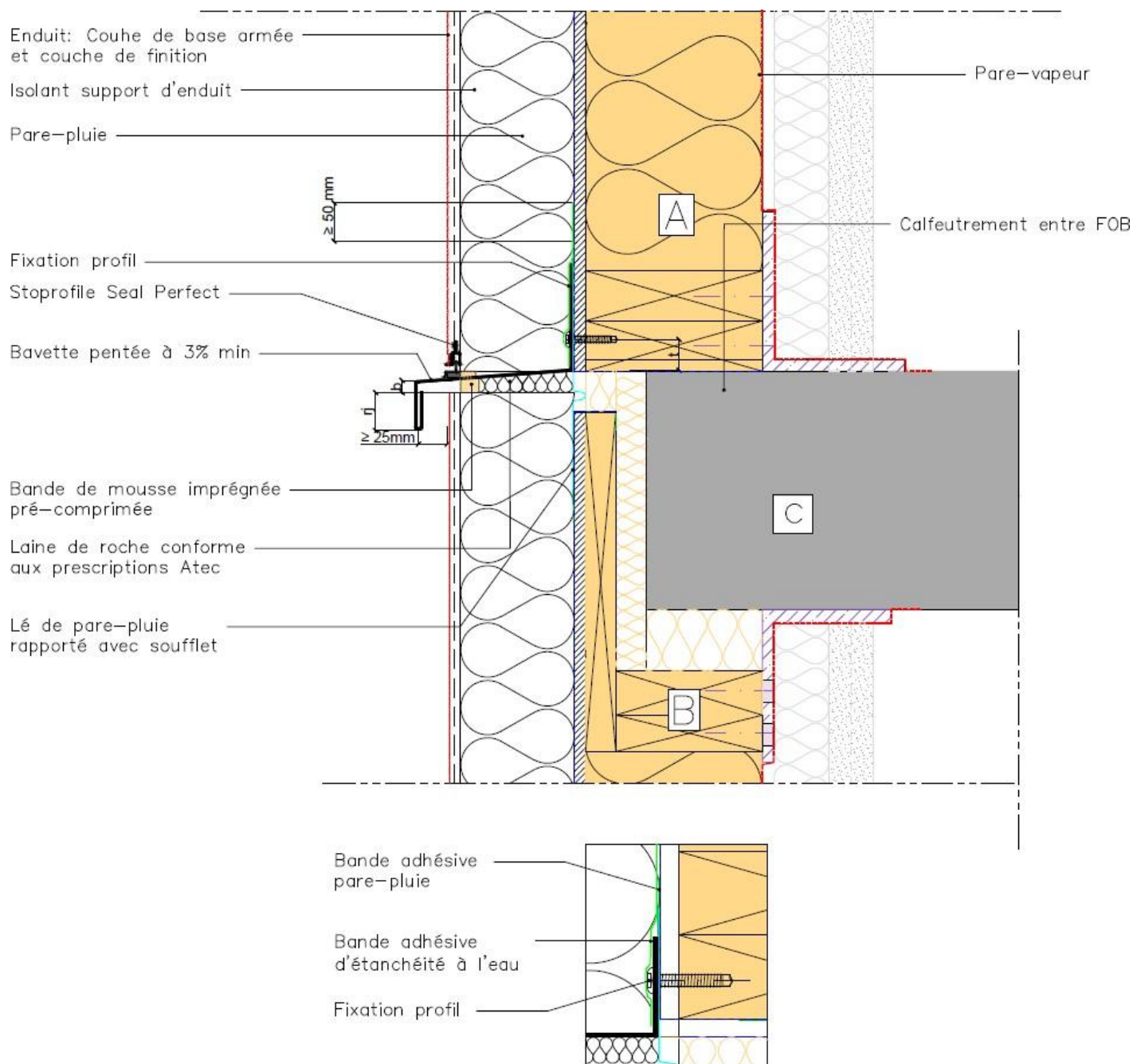


b: Epaisseur du joint fonctionnel

t : Distance au bord à respecter dépendant du diamètre de fixation retenue et du matériau de l'ossature de la FOB

rj : Recouvrement conforme aux prescriptions

Figure 41 - Joint de fonctionnement horizontal - Nez de dalle - Bavette - Coupe Verticale - FOB Semi-Filante

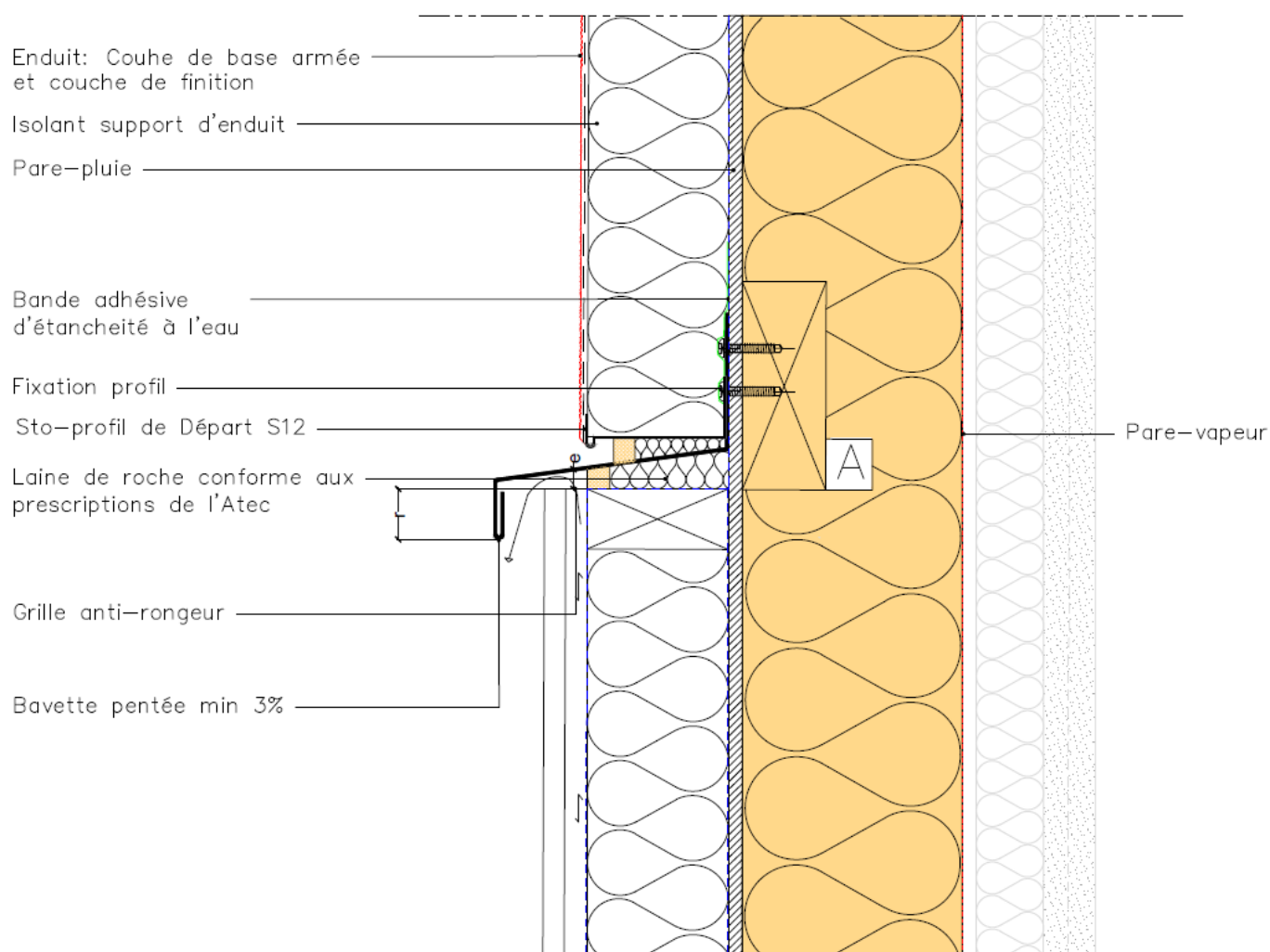


b: Epaisseur du joint fonctionnel

t : Distance du bord à respecter dépendant du diamètre de fixation retenue et du matériau de l'ossature de la FOB

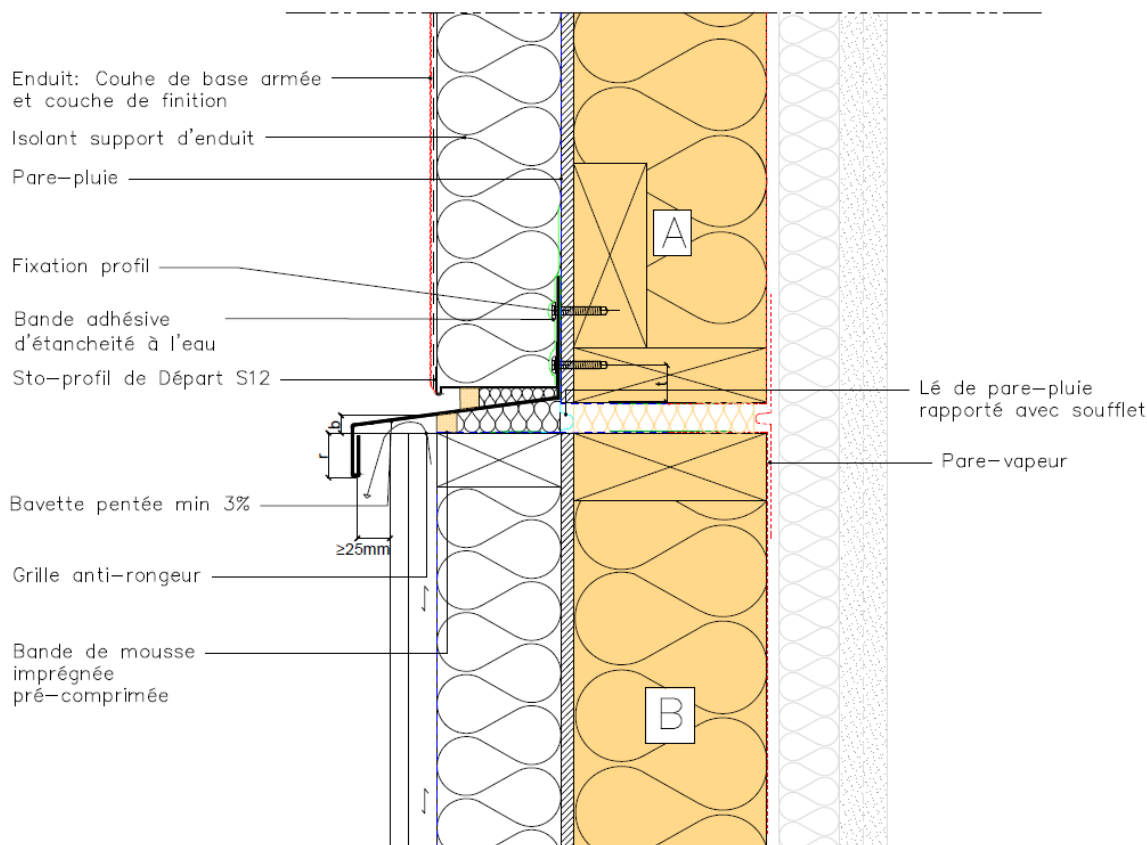
rj : Recouvrement conforme aux prescriptions

Figure 42 - Joint de fonctionnement horizontal - Nez de dalle - Bavette + StoProfile Seal Perfect - Coupe Verticale - FOB Semi-Filante



r ≥ 30 mm pour hauteur de façade H<28m
r ≥ 50 mm pour hauteur de façade H>28m
e ≥ 5 mm en tout point

Figure 43 - Jonction ETICS / BARDAGE superposés au sein d'une même FOB - Bavette - Coupe Verticale

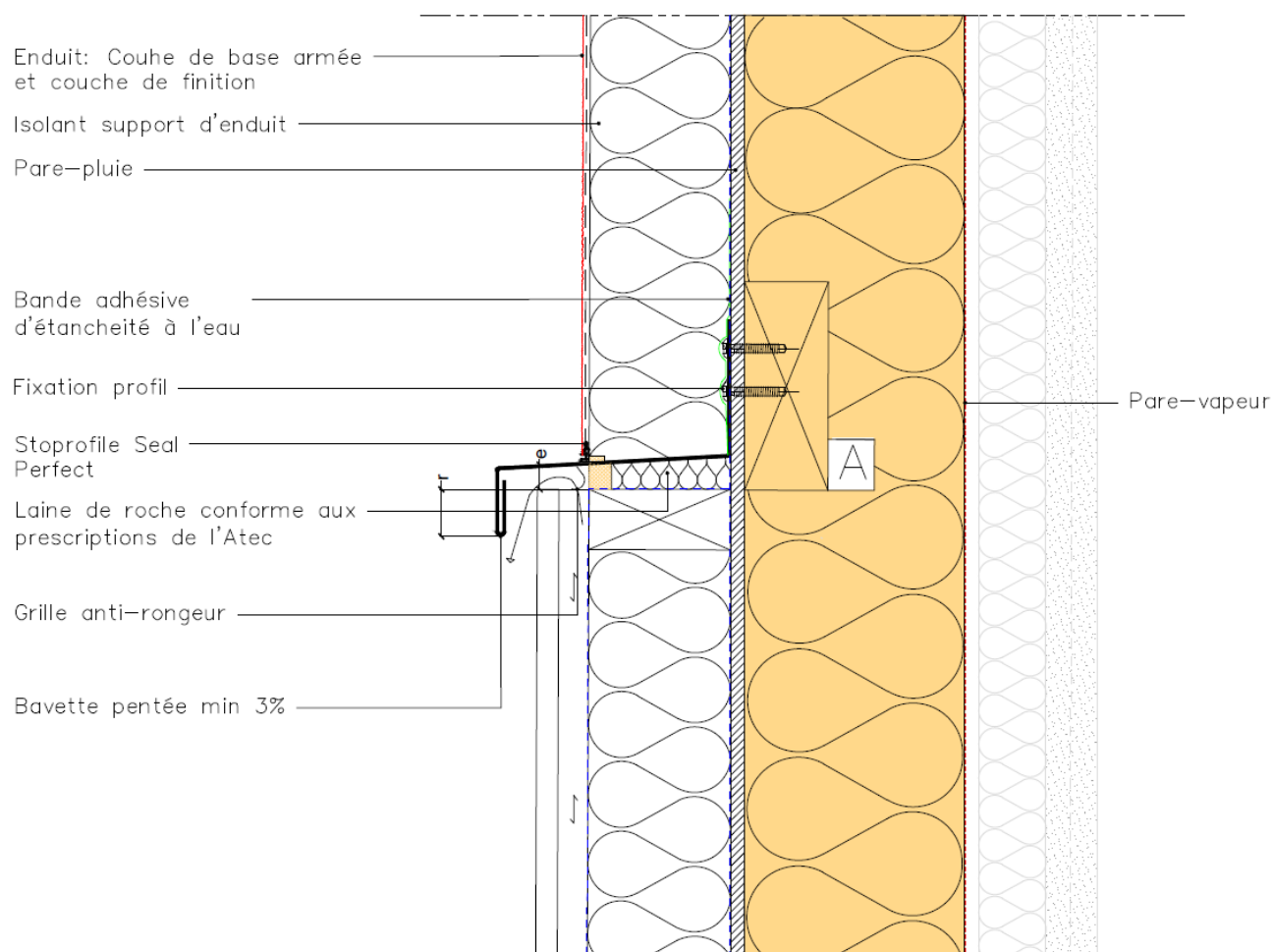


$r \geq 30\text{mm}$ pour hauteur de façade $H < 28\text{m}$
 $r \geq 50\text{mm}$ pour hauteur de façade $H > 28\text{m}$

t : Distance au bord à respecter dépendant du diamètre de fixation retenue et du matériau de l'ossature de la FOB

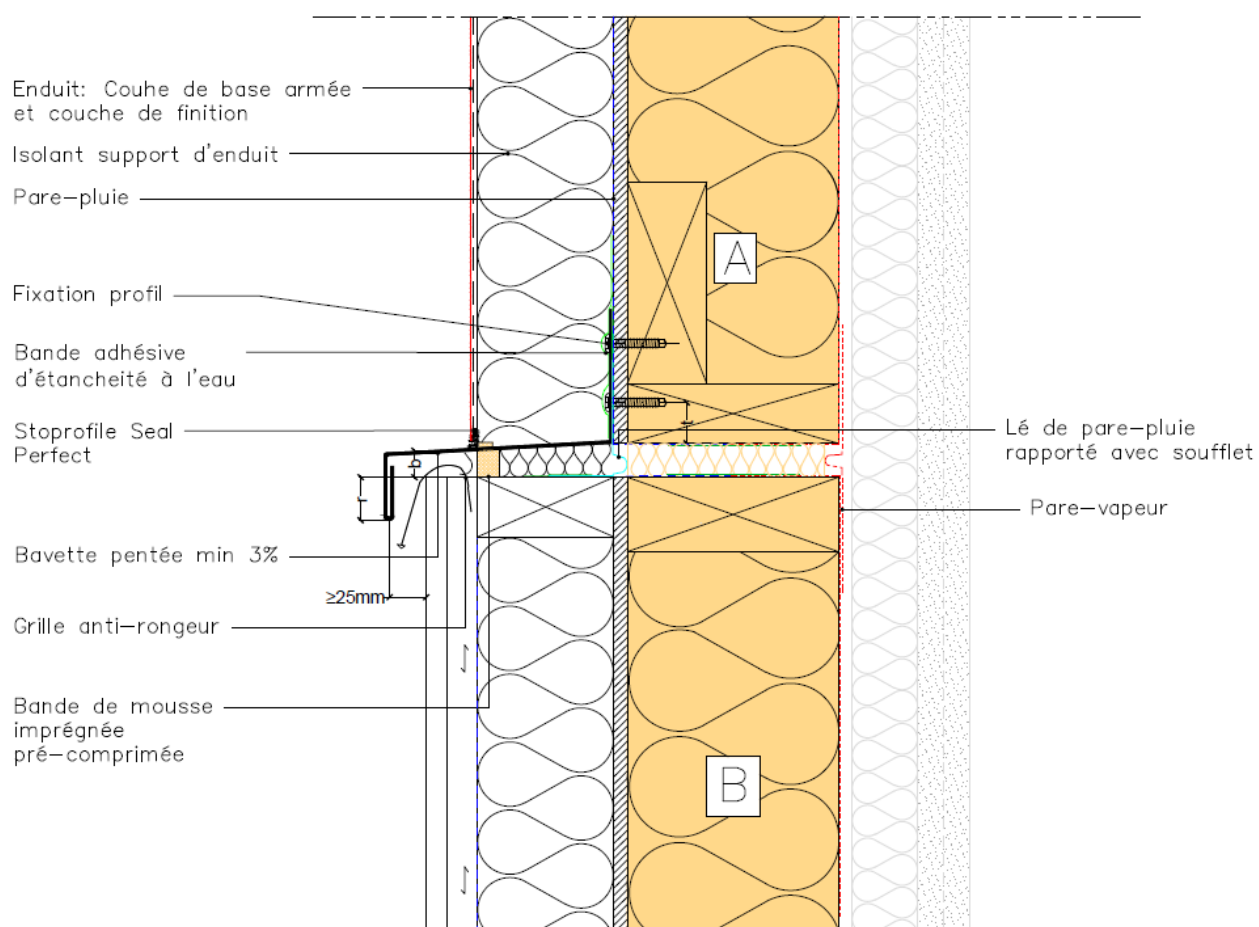
b: Epaisseur du joint fonctionnel

Figure 44 - Jonction ETICS / BARDAGE superposés entre 2 panneaux de FOB l'un au-dessus de l'autre - Bavette - Coupe Verticale



$r \geq 30\text{mm}$ pour hauteur de façade $H < 28\text{m}$
 $r \geq 50\text{mm}$ pour hauteur de façade $H > 28\text{m}$
 $e \geq 5\text{mm}$ en tout point

Figure 45 - Jonction ETICS / BARDAGE superposés au sein d'une même FOB - Bavette - Coupe Verticale



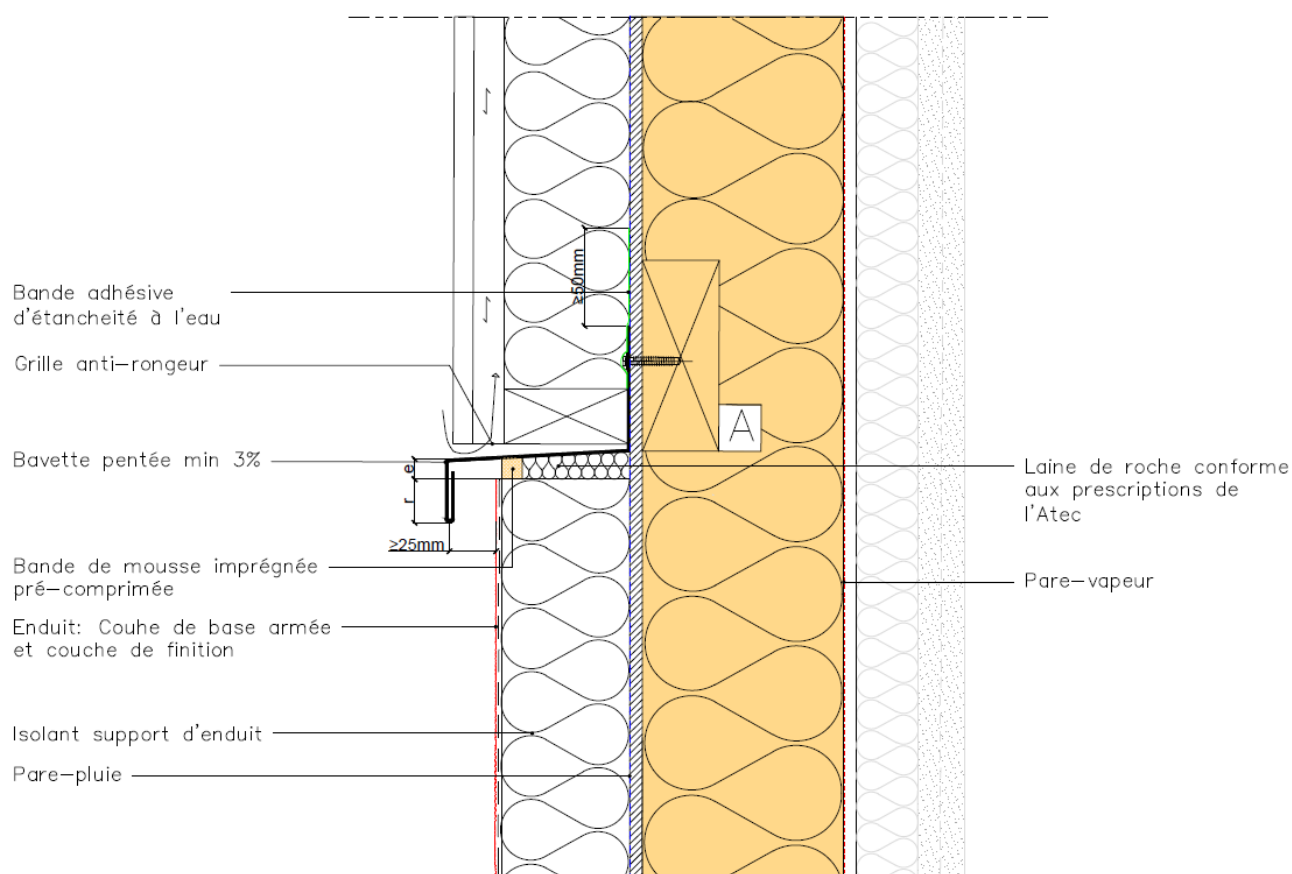
$r \geq 30\text{mm}$ pour hauteur de façade $H < 28\text{m}$

$r \geq 50\text{mm}$ pour hauteur de façade $H > 28\text{m}$

t : Distance au bord à respecter dépendant du diamètre de fixation retenue et du matériau de l'ossature de la FOB

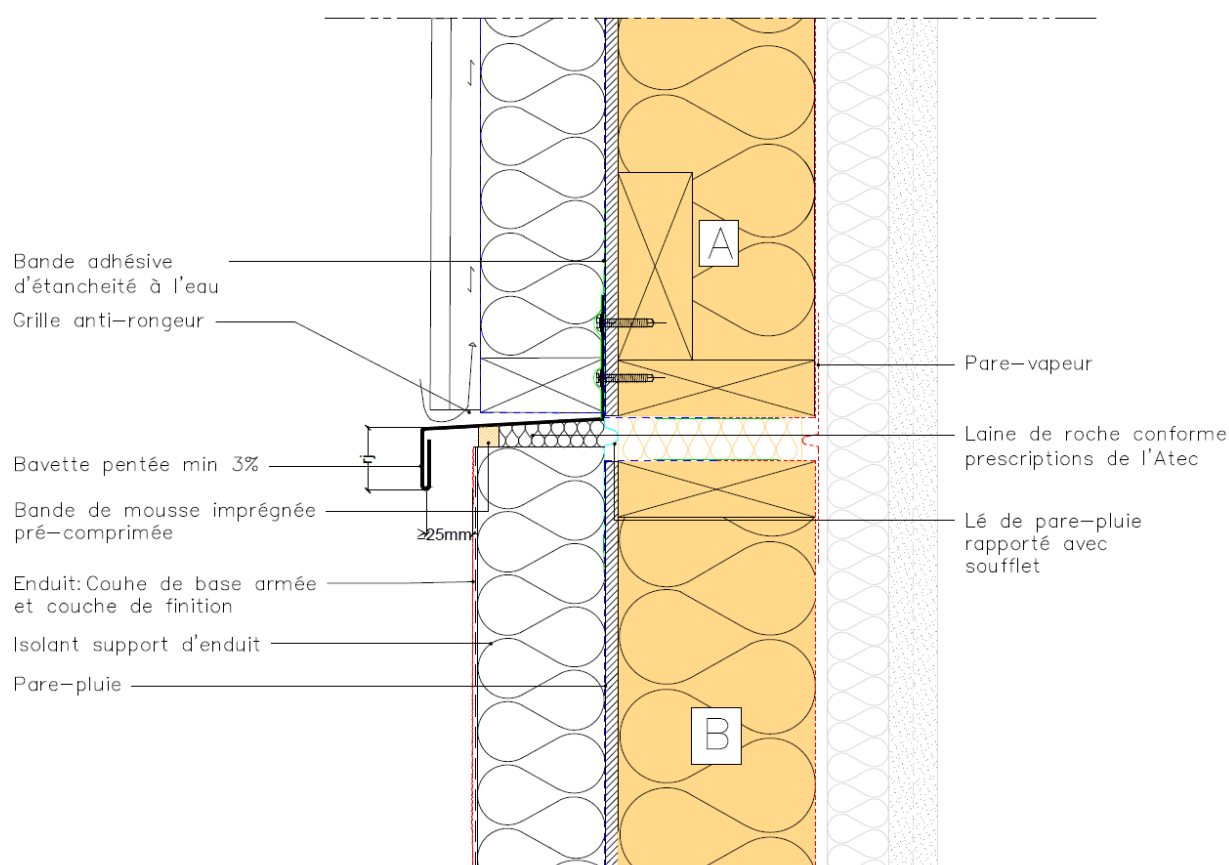
b: Epaisseur du joint fonctionnel

Figure 46 - Jonction ETICS / BARDAGE superposés entre 2 panneaux de FOB l'un au-dessus de l'autre - Bavette - Coupe Verticale



$r \geq 30\text{mm}$ pour hauteur de façade $H < 28\text{m}$
 $r \geq 50\text{mm}$ pour hauteur de façade $H > 28\text{m}$
 $e \geq 5\text{mm}$ en tout point

Figure 47 - Jonction BARDAGE / ETICS superposés au sein d'une même FOB - Coupe Verticale



rj: Recouvrement conforme aux prescriptions de l'Atec
e ≥25mm en tout point

Figure 48 - Jonction BARDAGE / ETICS superposés entre 2 panneaux de FOB l'un au-dessus de l'autre - Coupe Verticale

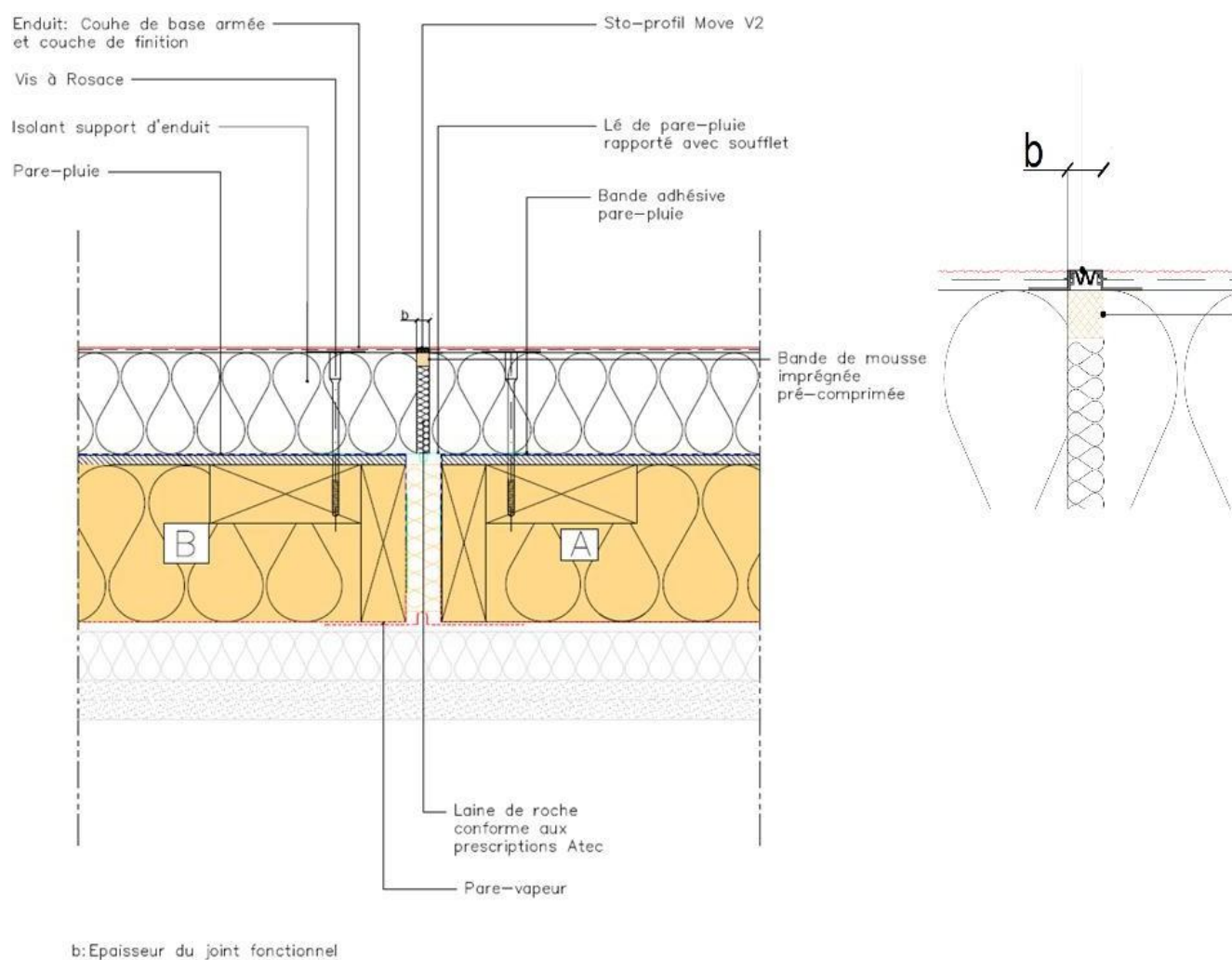


Figure 49 - Jonction ETICS / ETICS dans un même plan entre 2 panneaux de FOB juxtaposés - Sto-Profil Move2 - Coupe Horizontale

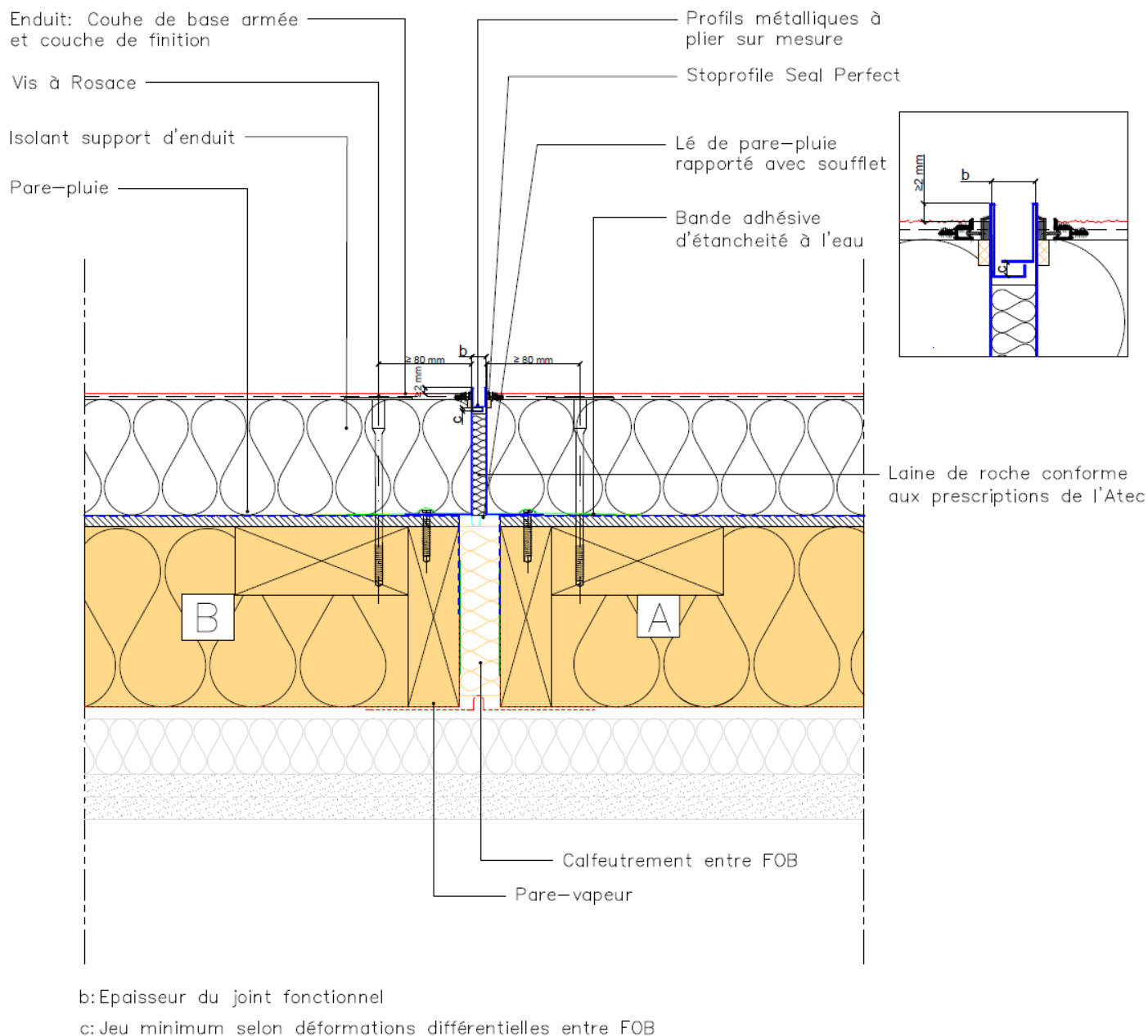


Figure 50 - Jonction ETICS / ETICS dans un même plan entre 2 panneaux de FOB juxtaposés – Profil acier - Coupe Horizontale

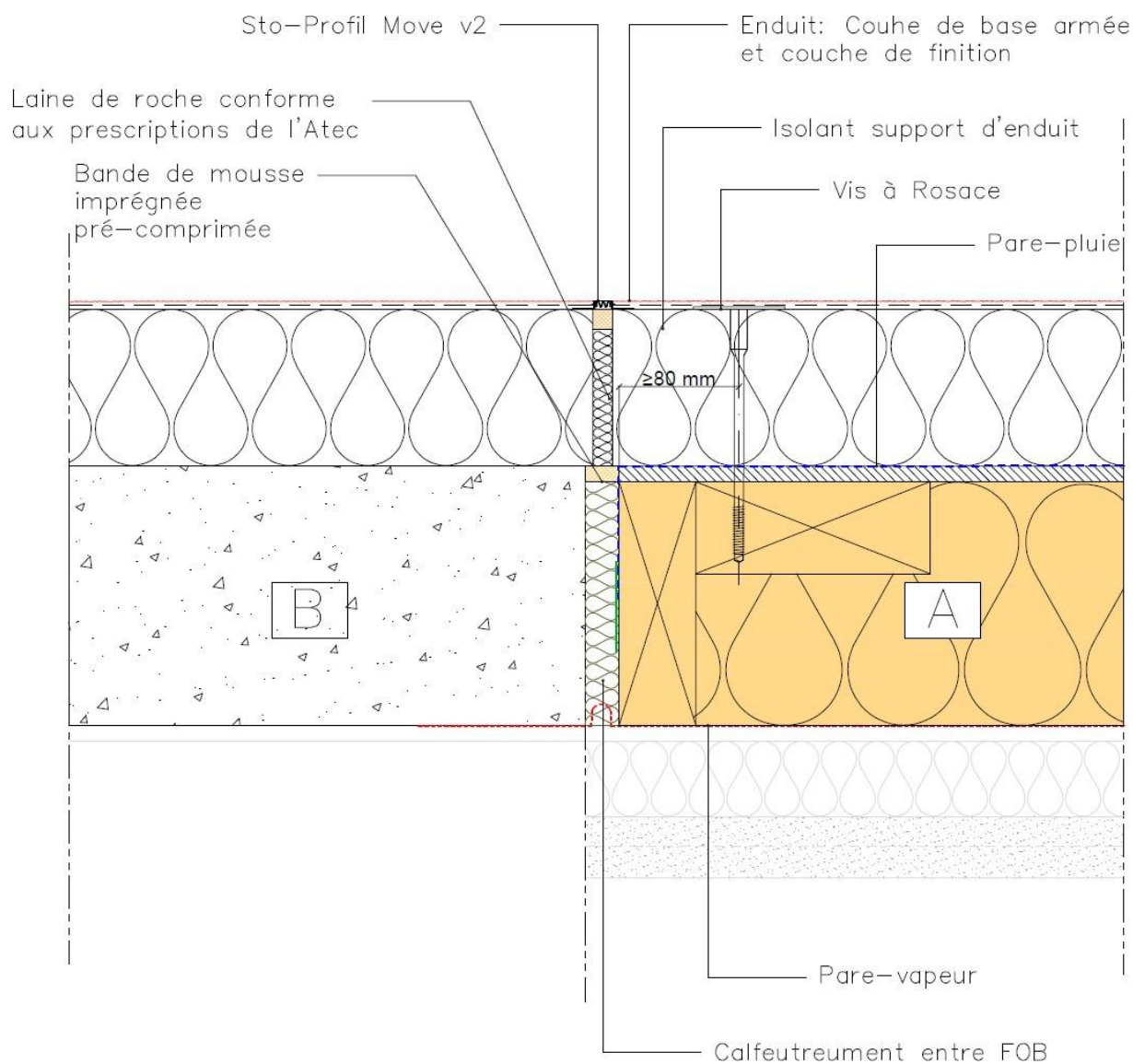


Figure 51 - Jonction FOB / Voile BA (ou maçonnerie) dans le même plan et avec ETICS - Sto-Profil Move2 - Coupe Horizontale

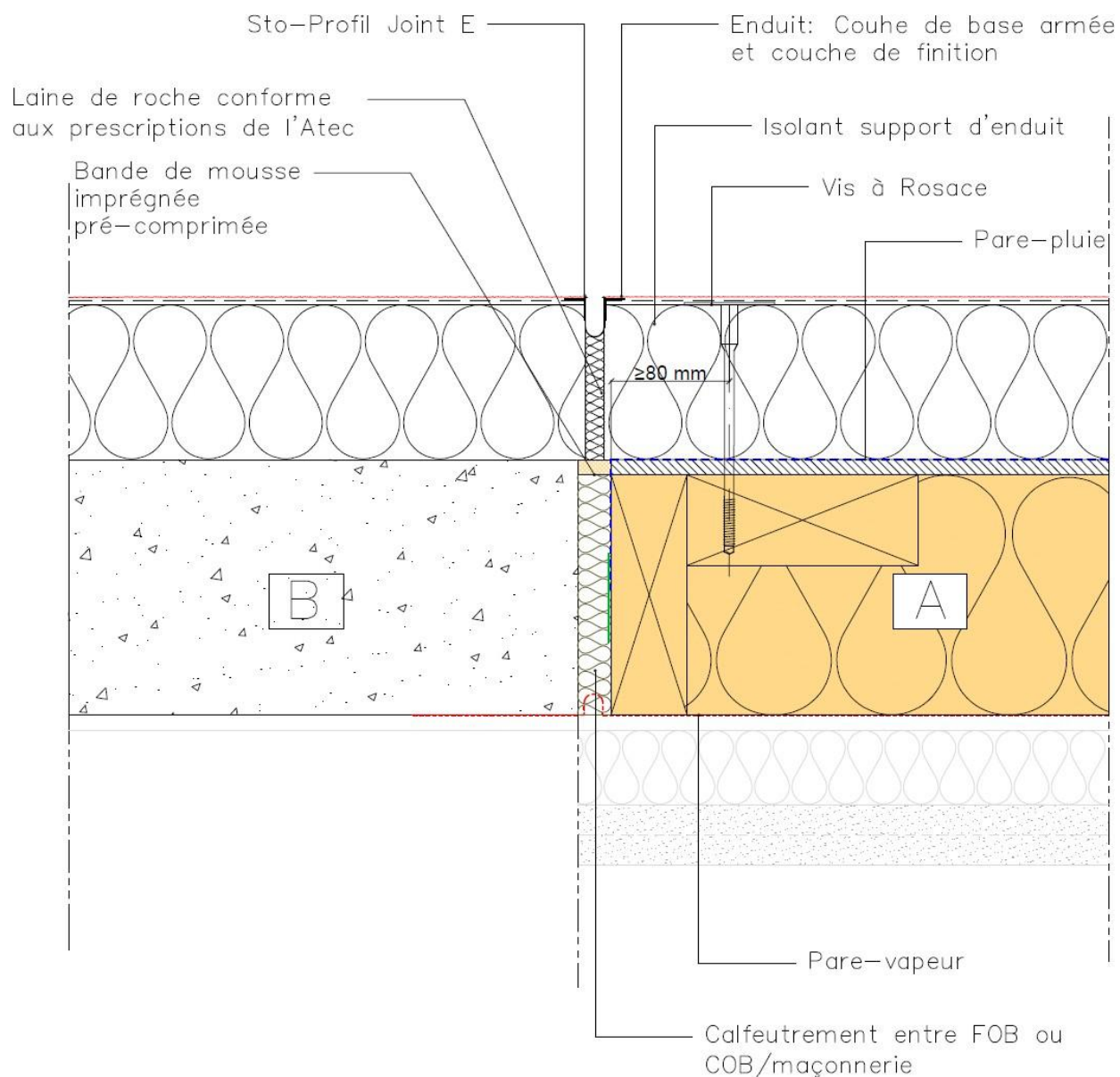


Figure 52 - Jonction FOB / Voile BA (ou maçonnerie) dans le même plan et avec ETICS - Sto-Profil Joint E - Coupe Horizontale

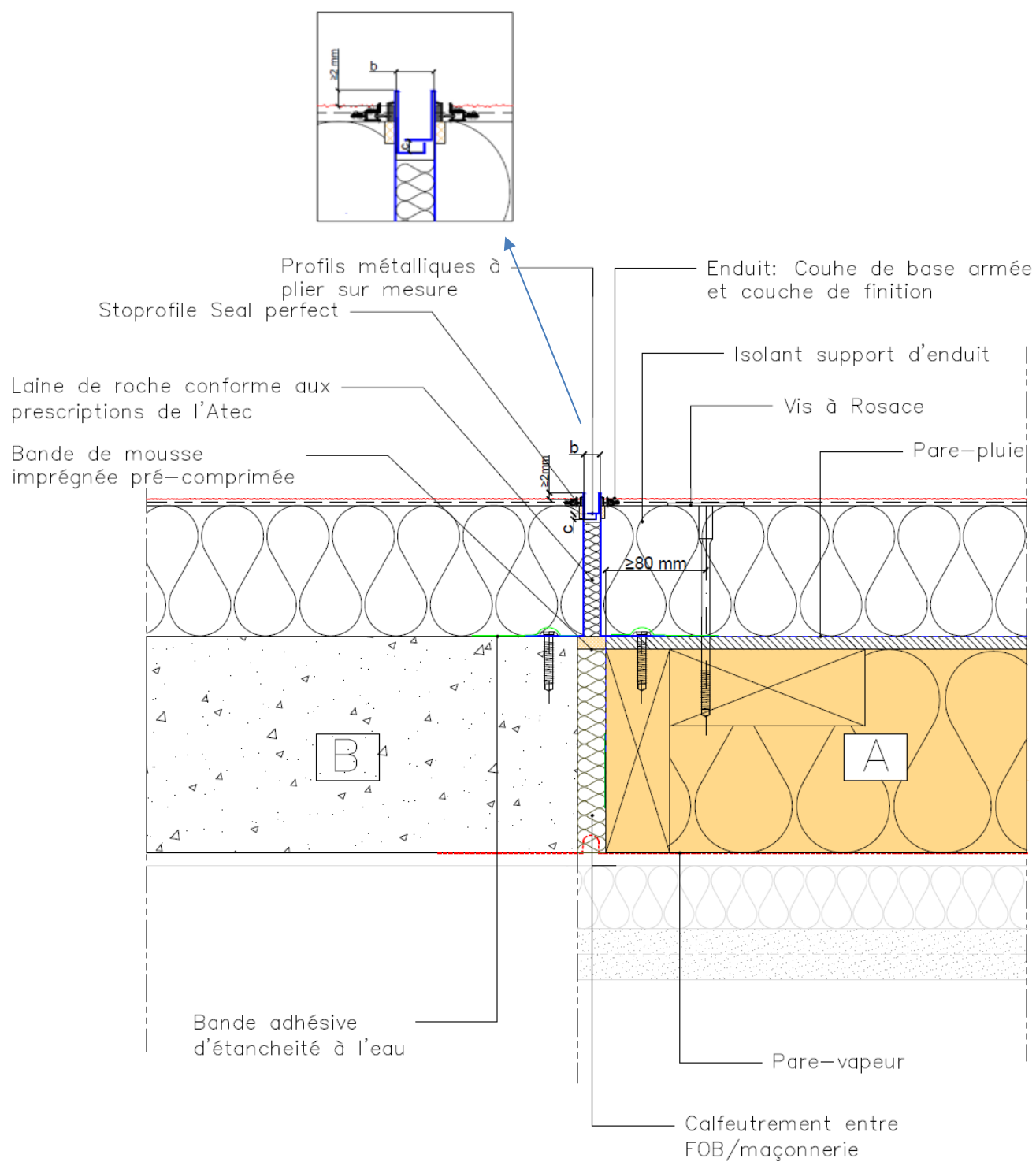


Figure 53 - Jonction FOB / Voile BA (ou maçonnerie) dans le même plan et avec ETICS - Profil acier - Coupe Horizontale

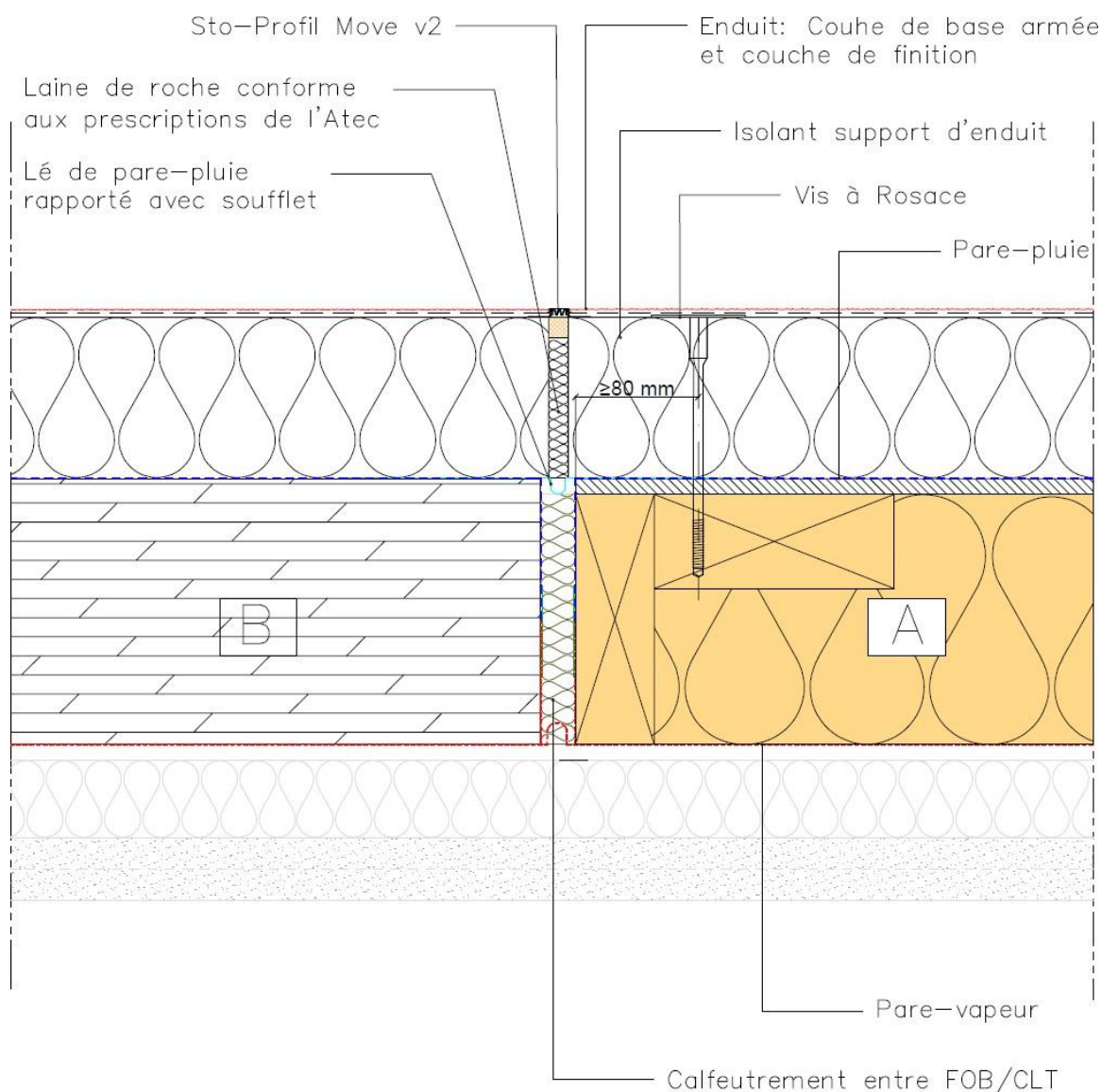


Figure 54 - Jonction FOB / CLT dans le même plan et avec ETICS - Sto-Profil Move2 - Coupe Horizontale

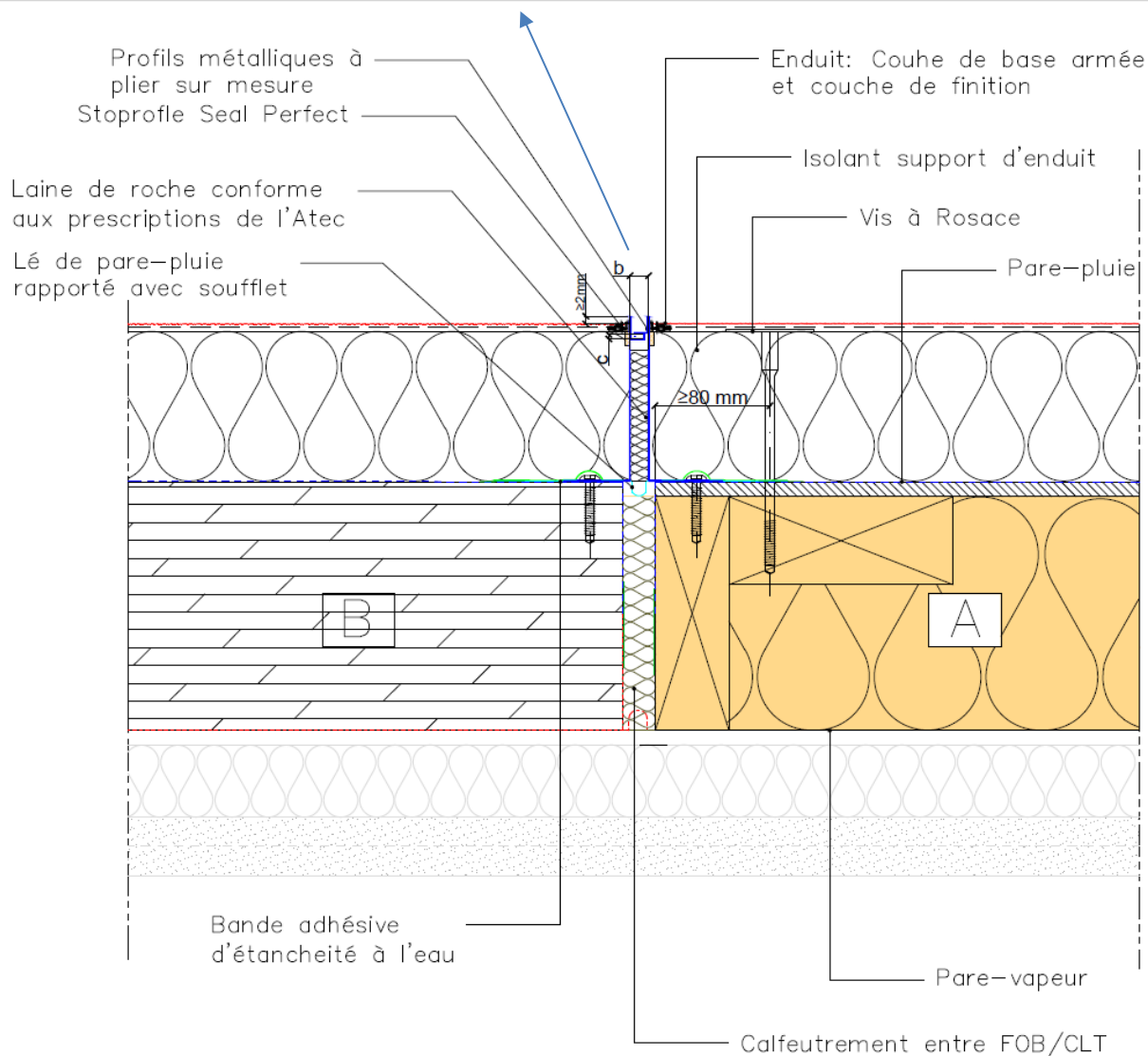
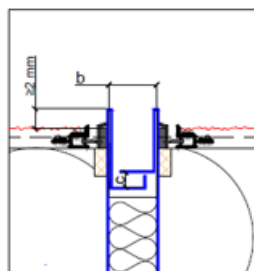
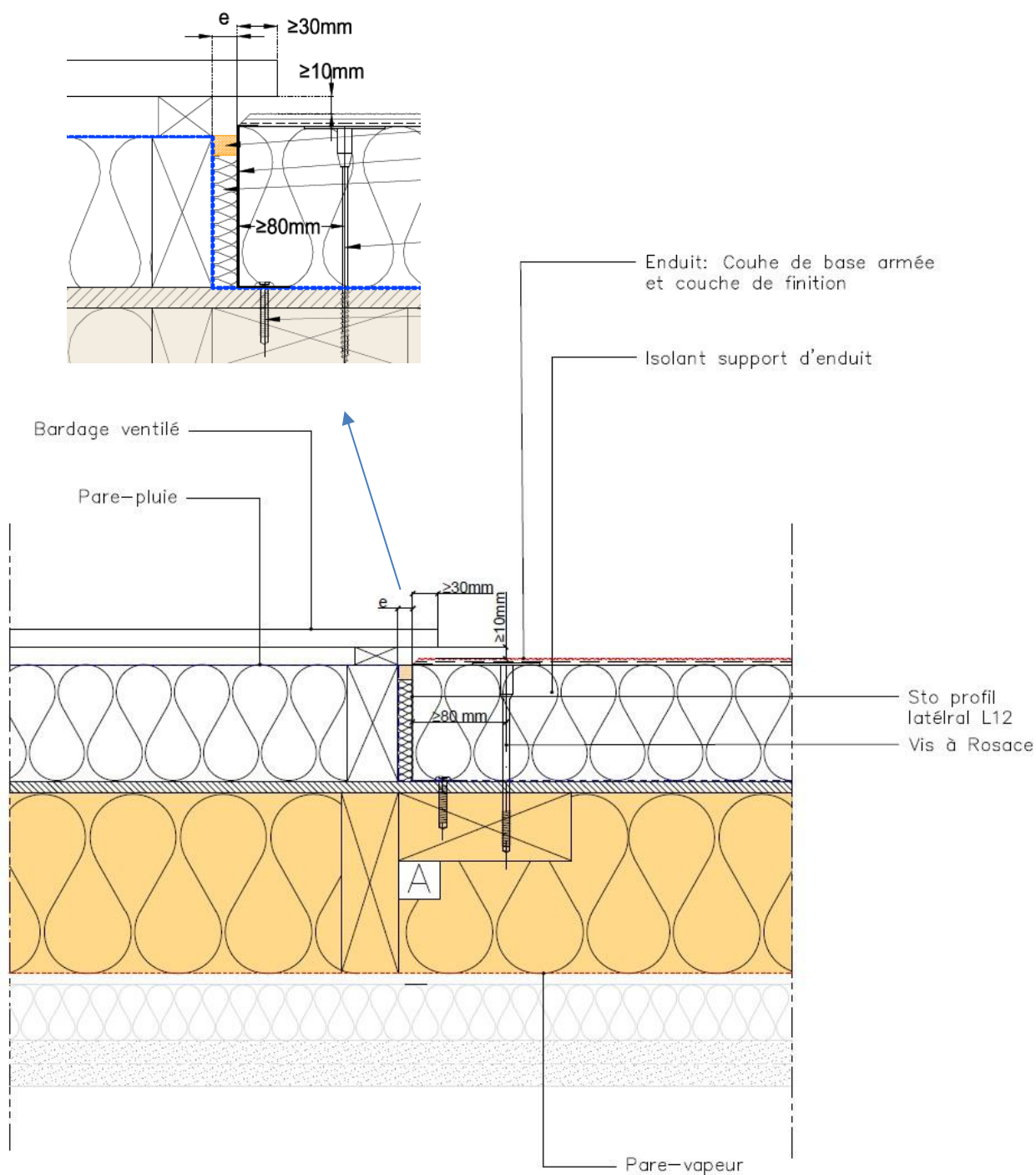
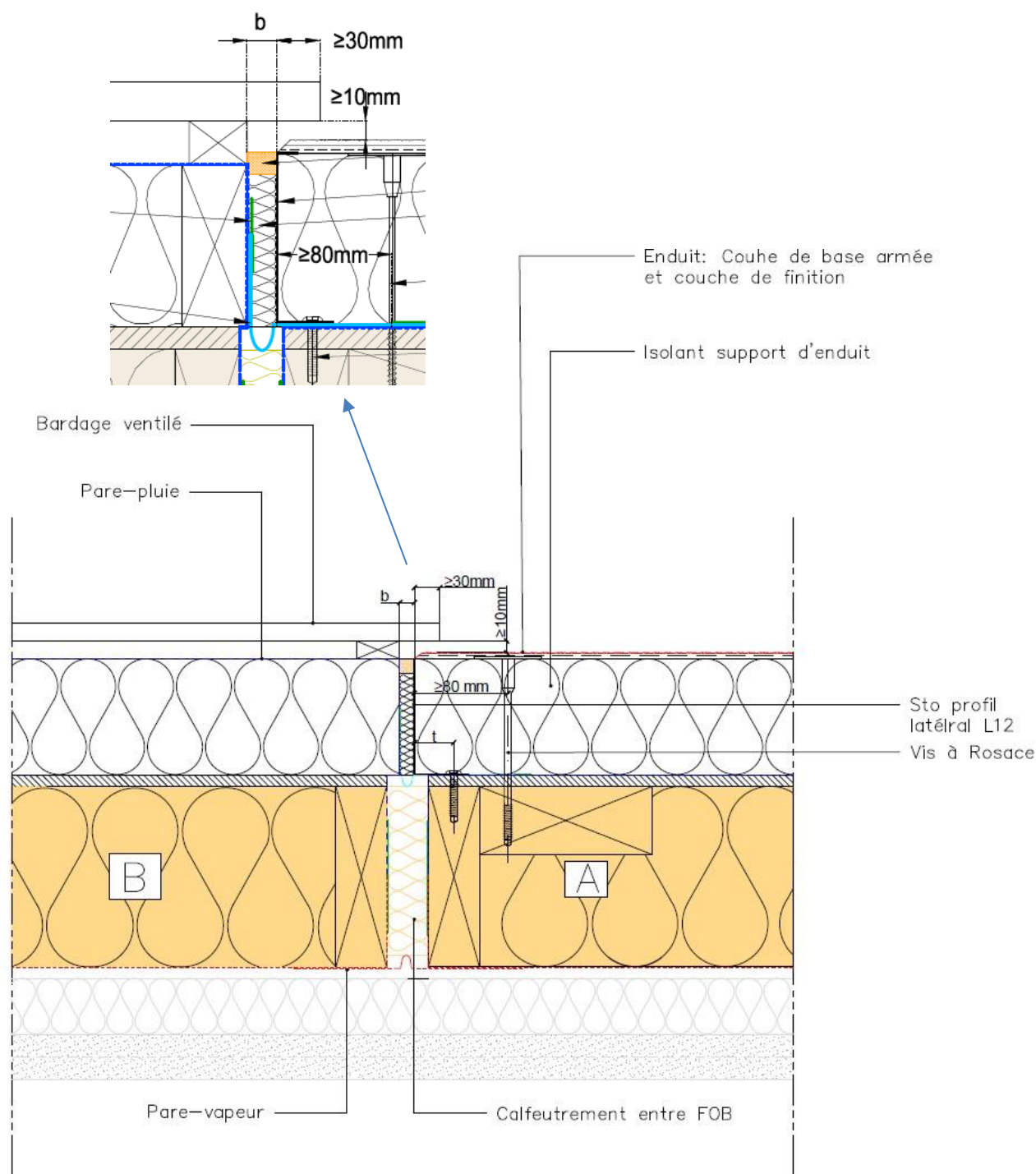


Figure 55 - Jonction FOB / CLT dans le même plan et avec ETICS - Profil acier - Coupe Horizontale



$e \geq 5\text{mm}$ en tout point

Figure 56 - Jonction ETICS / BARDAGE dans un même plan sur un même panneau de FOB - Coupe Horizontale



b: Epaisseur du joint fonctionnel

t : Distance au bord à respecter dépendant du diamètre de fixation retenue et du matériau de l'ossature de la FOB

Figure 57 - Jonction ETICS / BARDAGE dans un même plan entre 2 panneaux de FOB juxtaposés - Coupe Horizontale

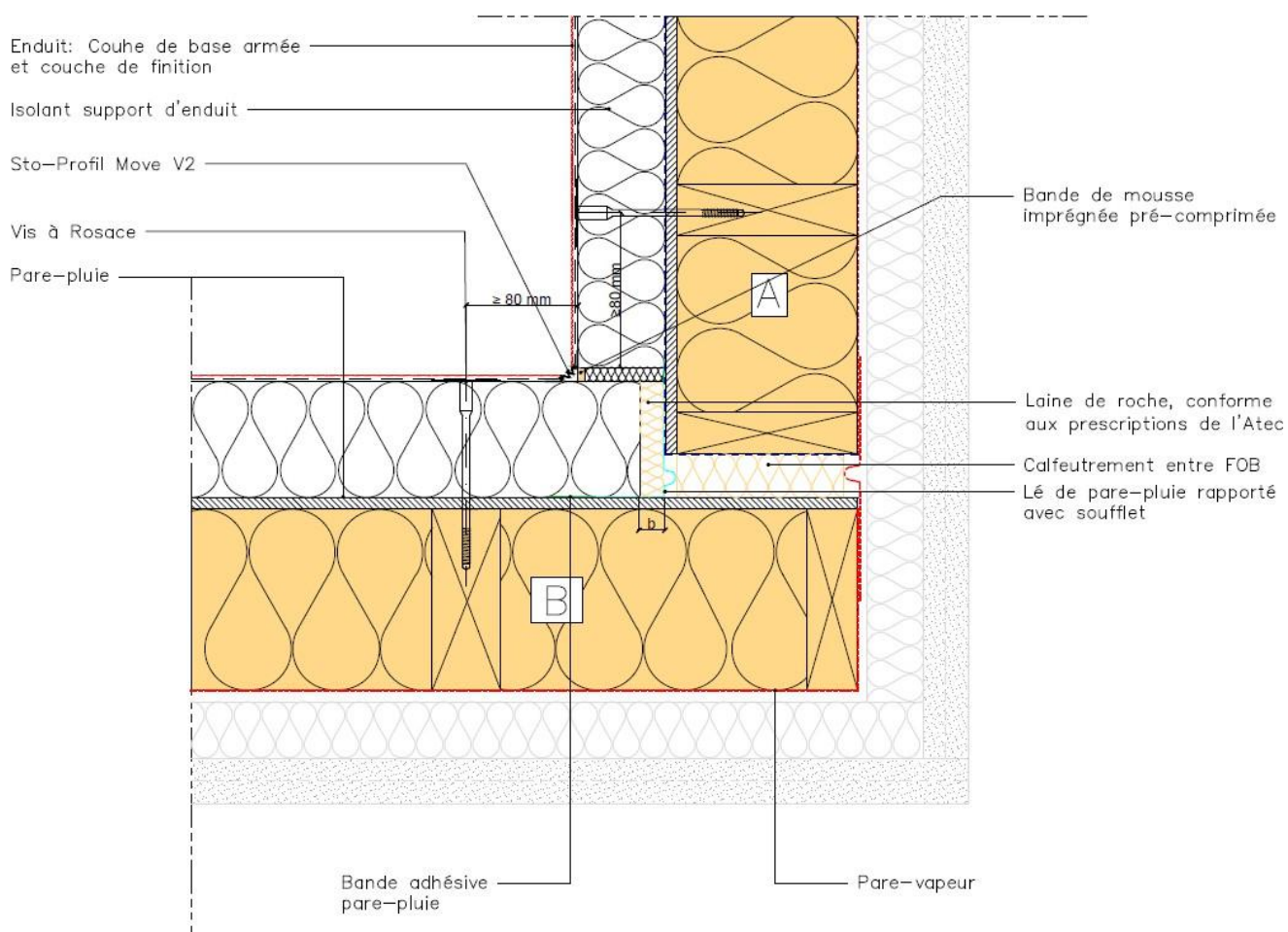
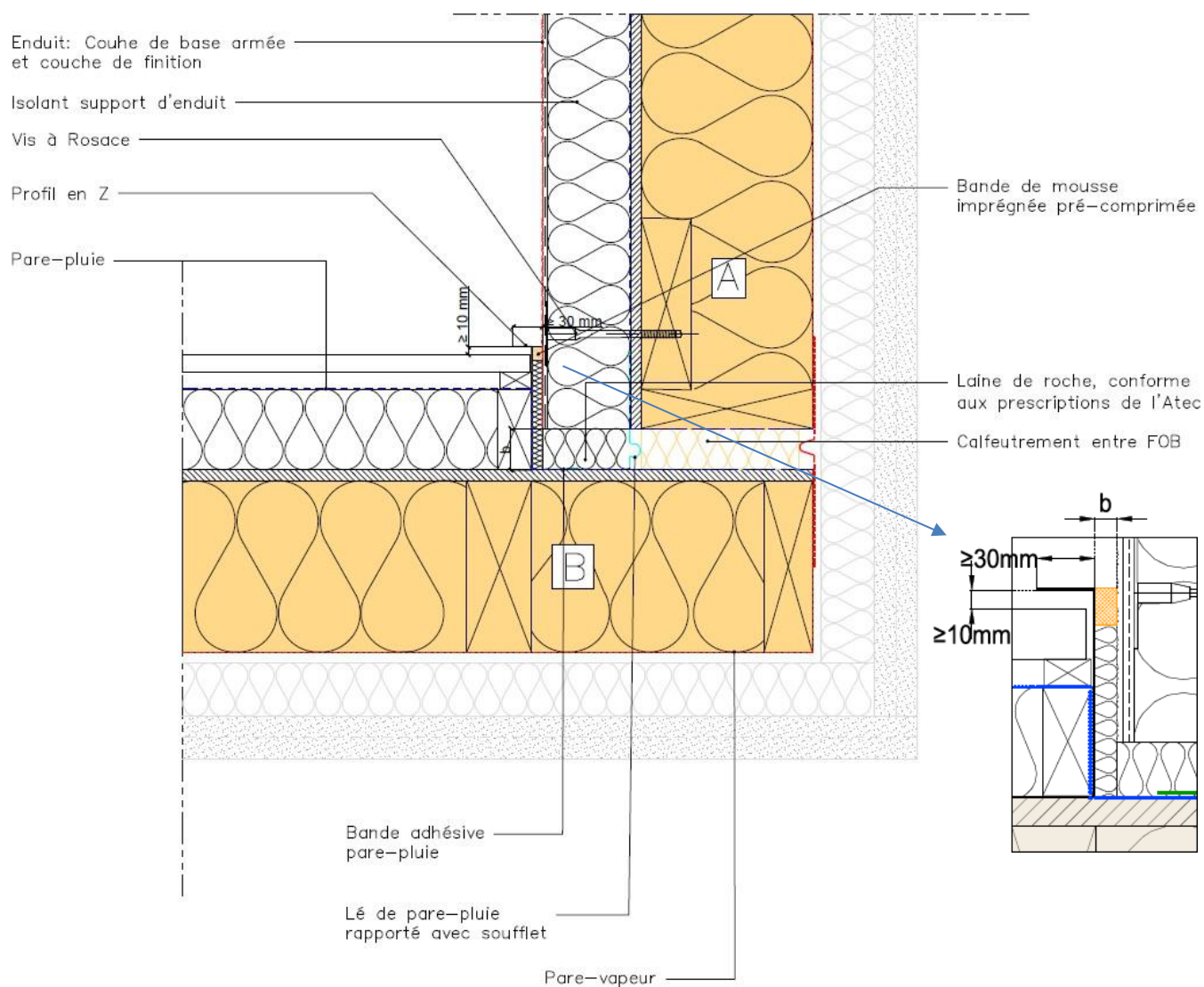


Figure 58 - Angle rentrant ETICS/ETICS - Sto-Profil Move2 - Coupe Horizontale



b: Épaisseur du joint fonctionnel

Figure 59 - Angle rentrant ETICS/BARDAGE - Coupe Horizontale

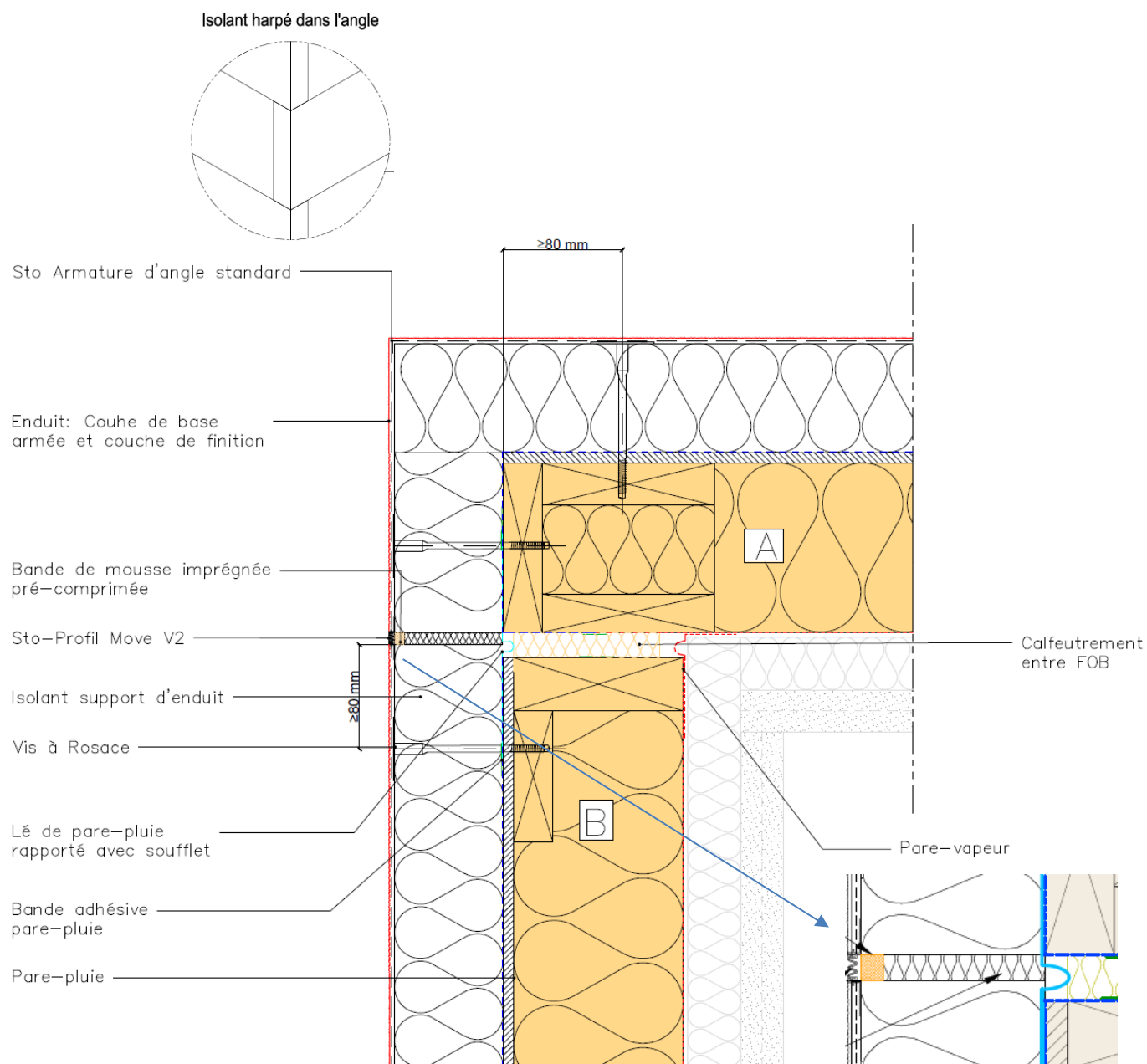
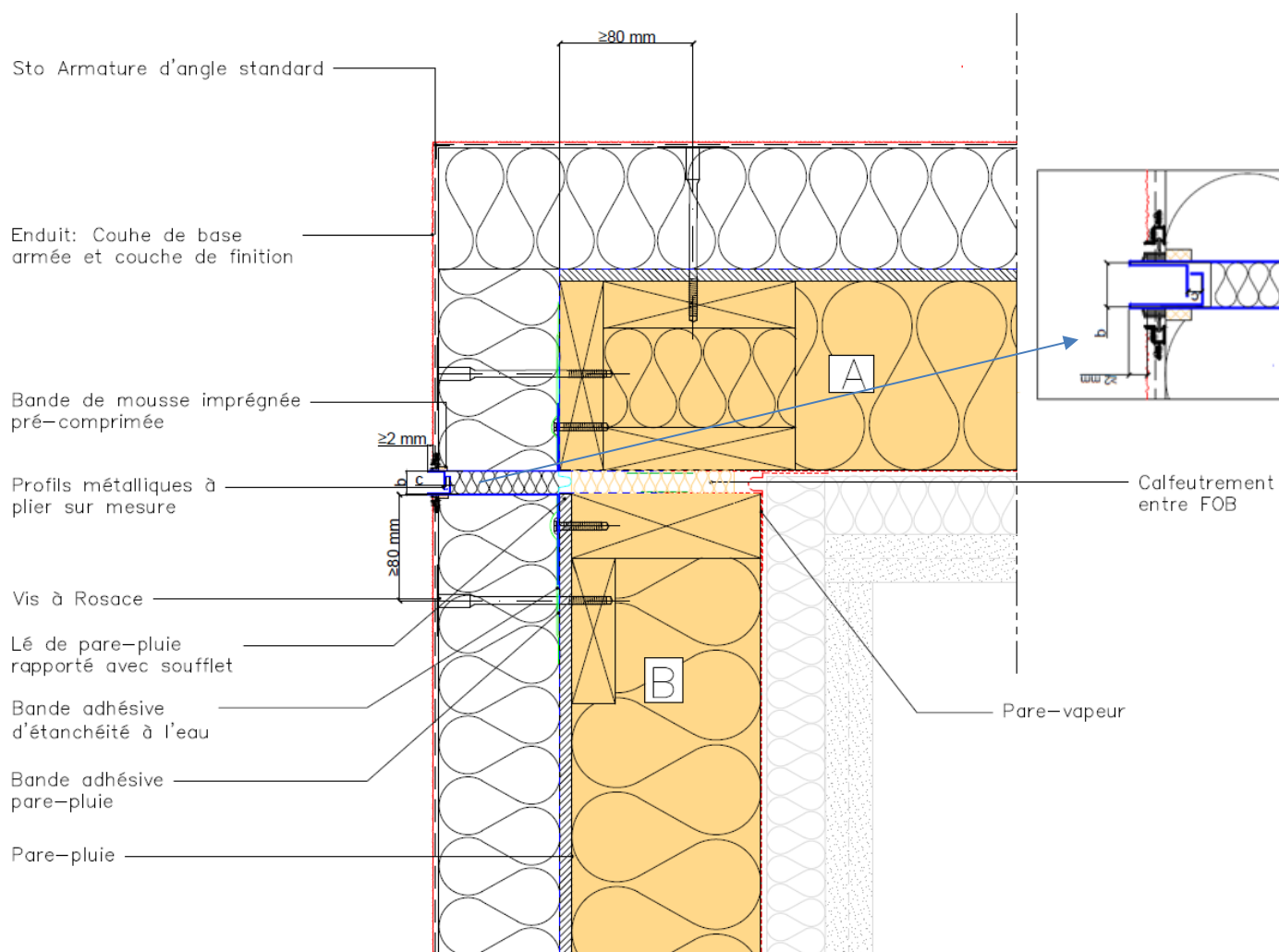


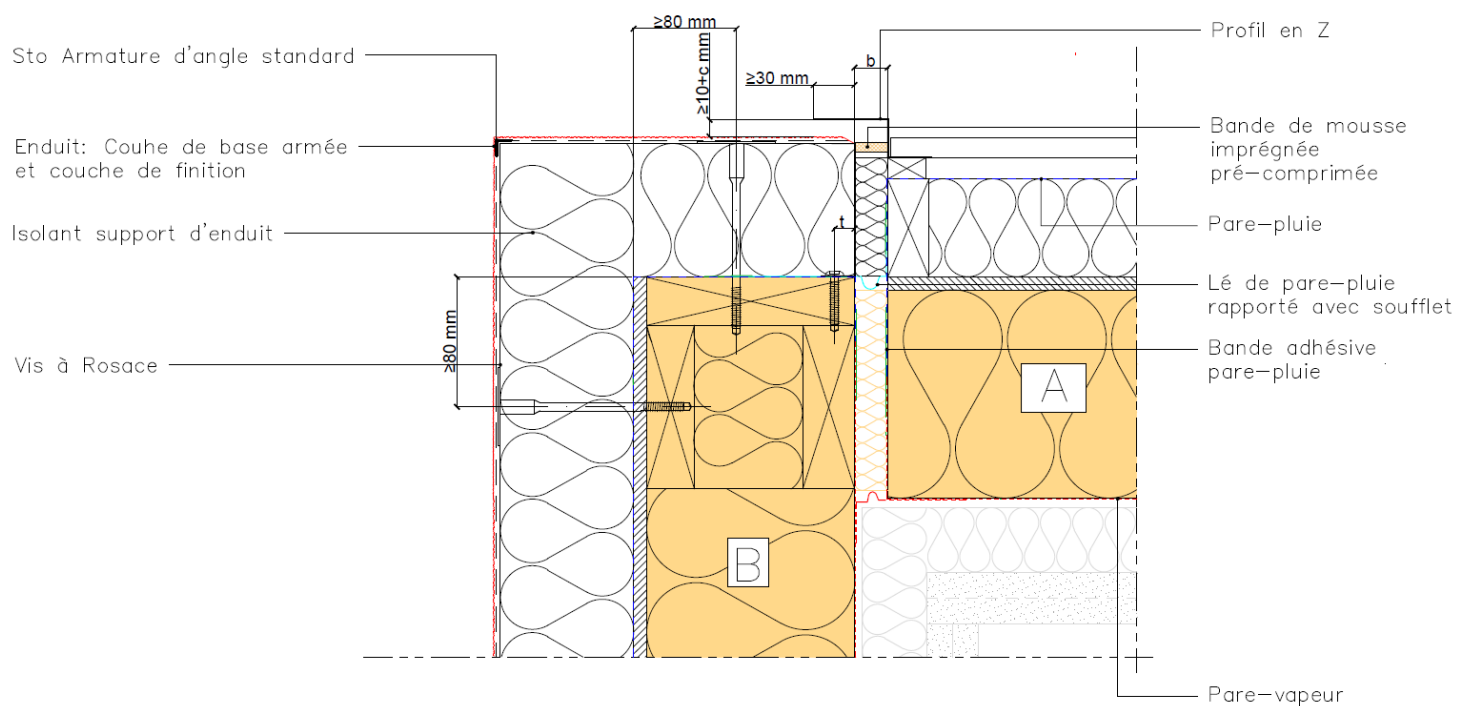
Figure 60 - Angle sortant ETICS/ETICS - Sto-Profil Move2 - Coupe Horizontale



b: Epaisseur du joint fonctionnel

c: Jeu minimum selon déformations différentielles entre FOB

Figure 61 - Angle sortant ETICS/ETICS - Profil acier - Coupe Horizontale

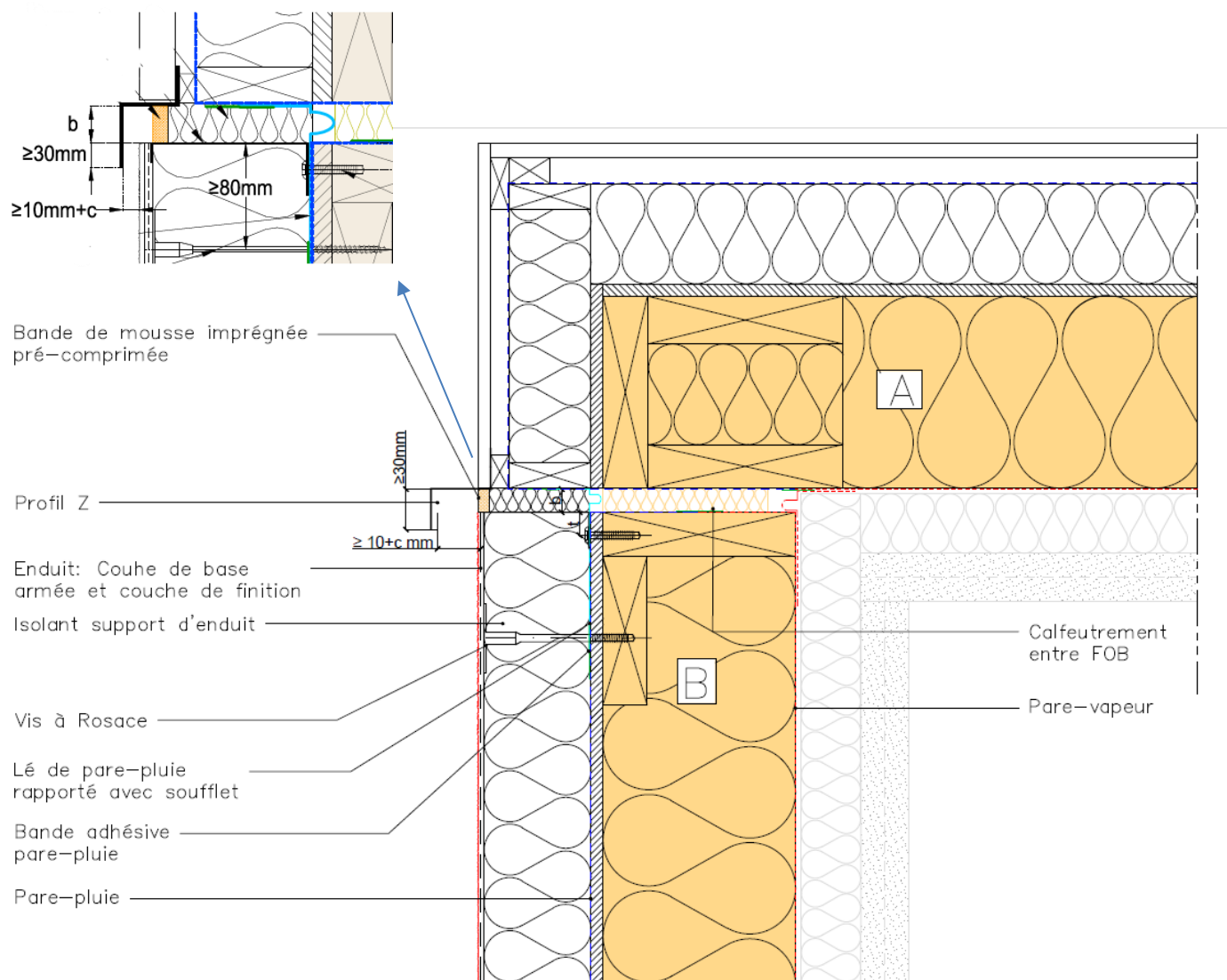


b: Epaisseur du joint fonctionnel

t : Distance au bord à respecter dépendant du diamètre de fixation retenue et du matériau de l'ossature de la FOB

c : Jeu minimum selon déformations différentielles entre FOB

Figure 62 - Angle sortant ETICS/BARDAGE - Angle Enduit - Coupe Horizontale

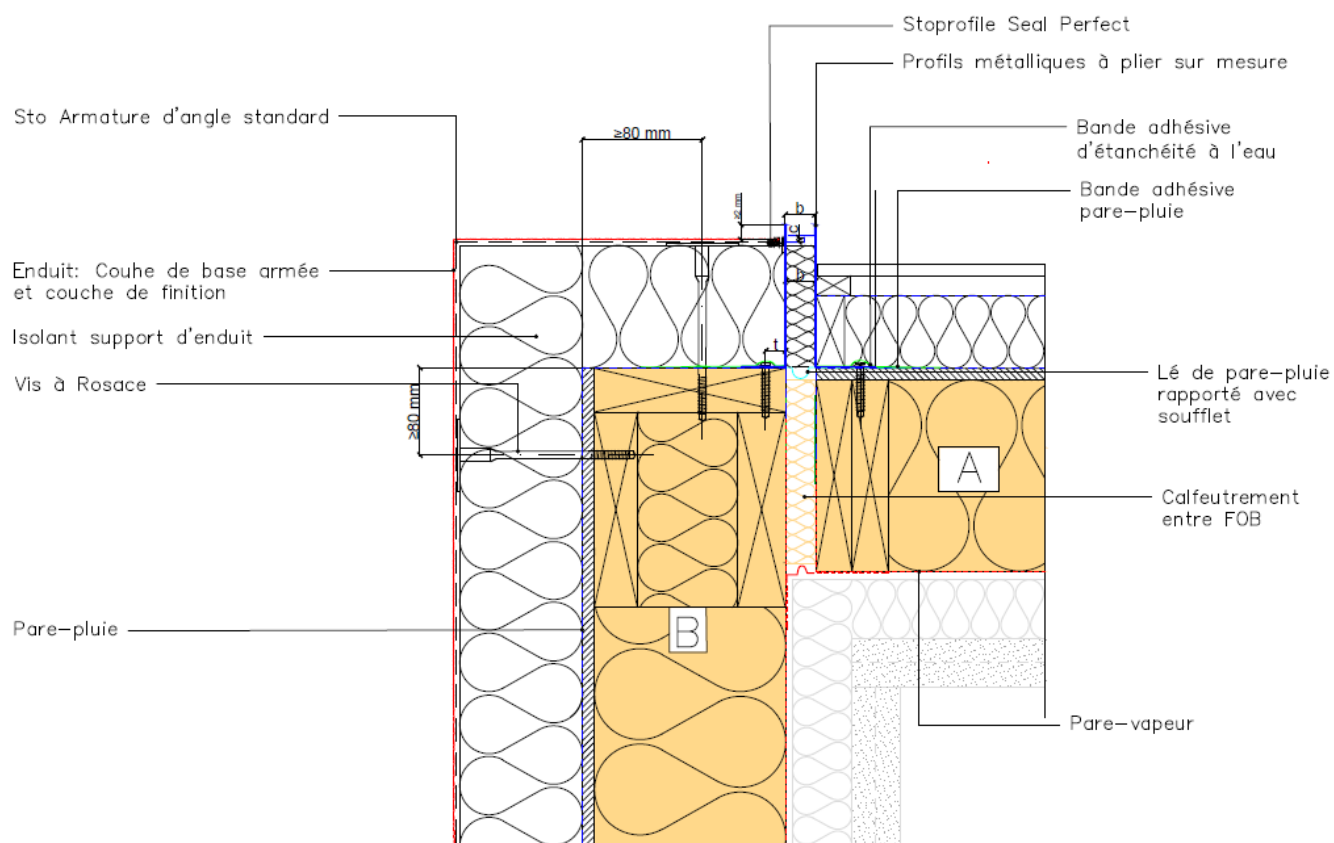


b:Épaisseur du joint fonctionnel

c : Jeu minimum selon déformations différentielles entre FOB

t : Distance au bord à respecter dépendant du diamètre de fixation retenue et du matériau de l'ossature de la FOB

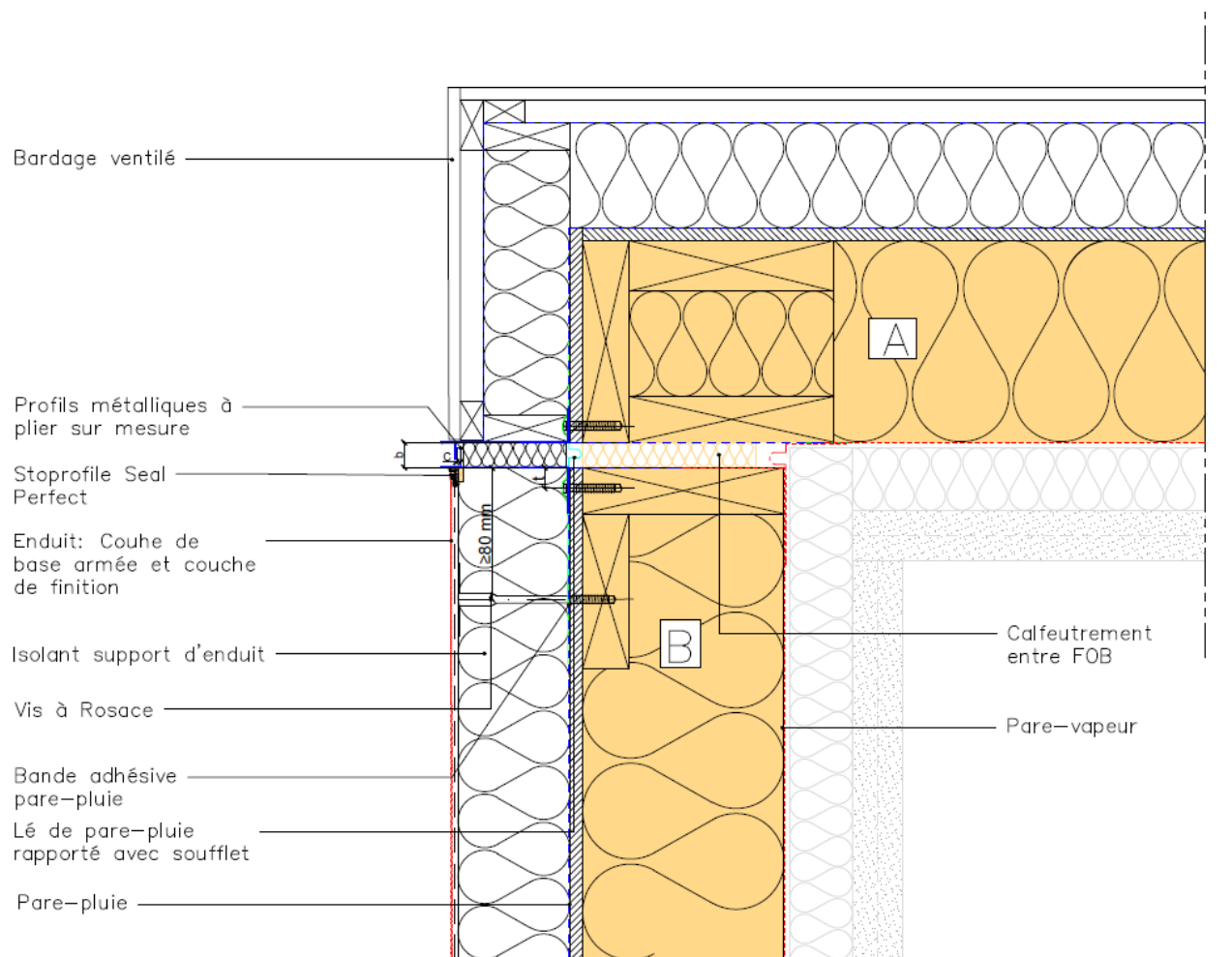
Figure 63 - Angle sortant ETICS/BARDAGE - Angle Bardage - Coupe Horizontale



b:Epaisseur du joint fonctionnel

t : Distance au bord à respecter dépendant du diamètre de fixation retenue et du matériau de l'ossature de la FOB

Figure 64 - Angle sortant ETICS/BARDAGE - Angle Enduit - Profil acier en recouvrement - Coupe Horizontale



b: Epaisseur du joint fonctionnel

t : Distance au bord à respecter dépendant du diamètre de fixation retenue et du matériau de l'ossature de la FOB

Figure 65 - Angle sortant ETICS/BARDAGE - Angle Bardage - Profil acier en recouvrement - Coupe Horizontale

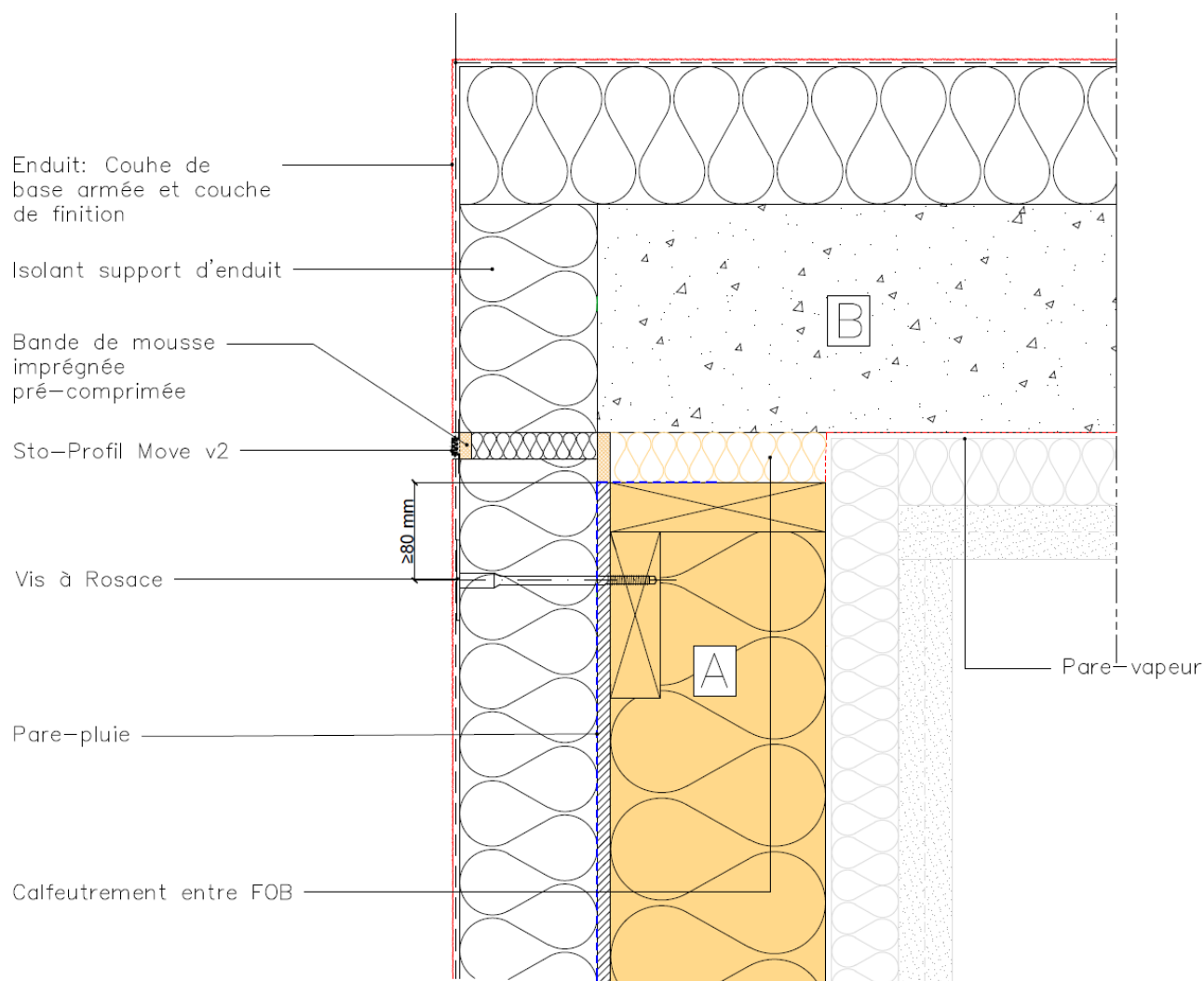
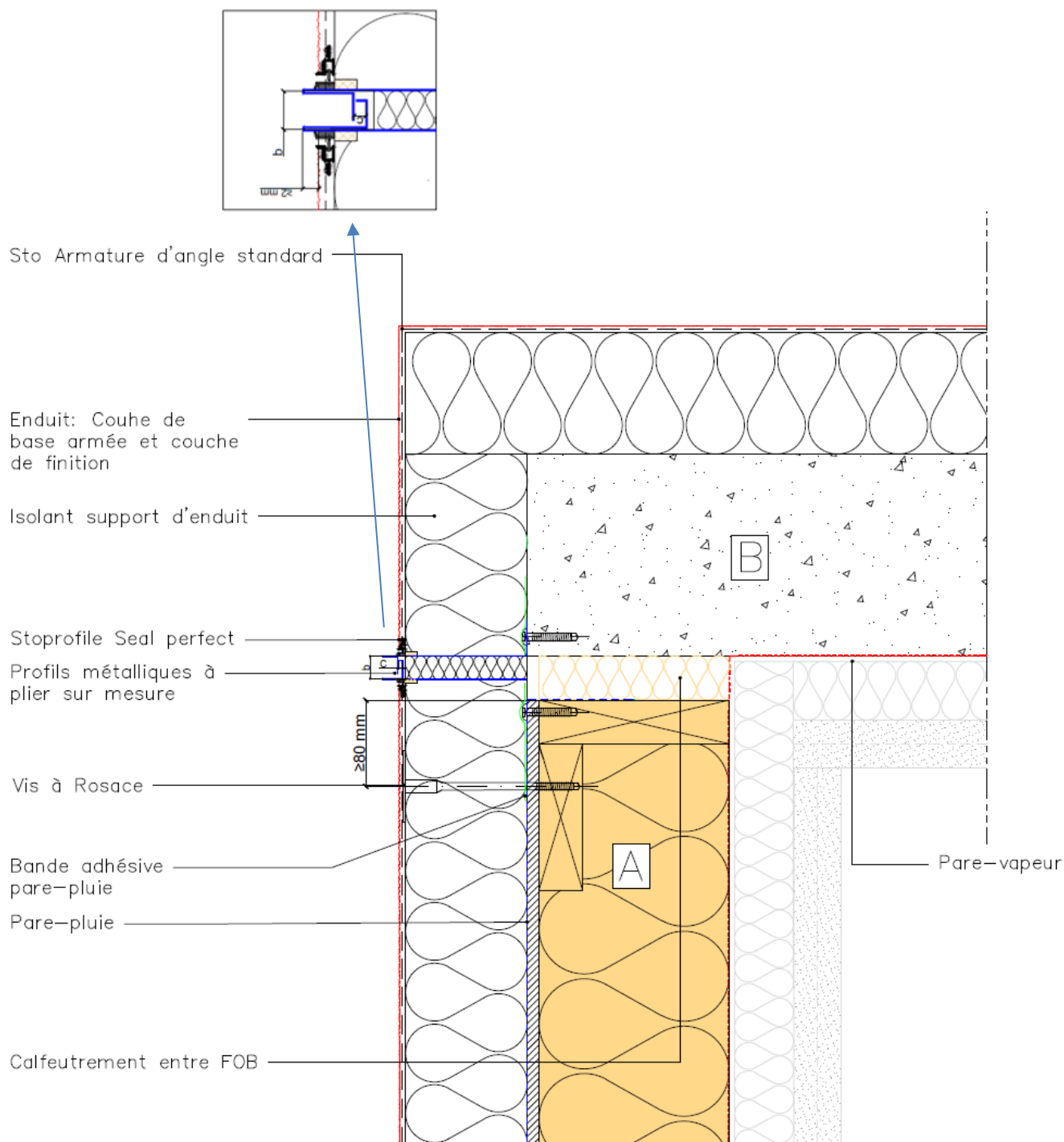


Figure 66 - Jonction FOB / Voile BA (ou maçonnerie) perpendiculaires et avec ETICS - Sto-Profil Move2 - Coupe Horizontale



b: Epaisseur du joint fonctionnel

c: Jeu minimum selon déformations différentielles entre FOB

Figure 67 - Jonction FOB / Voile BA (ou maçonnerie) perpendiculaires et avec ETICS - Profil acier - Coupe Horizontale

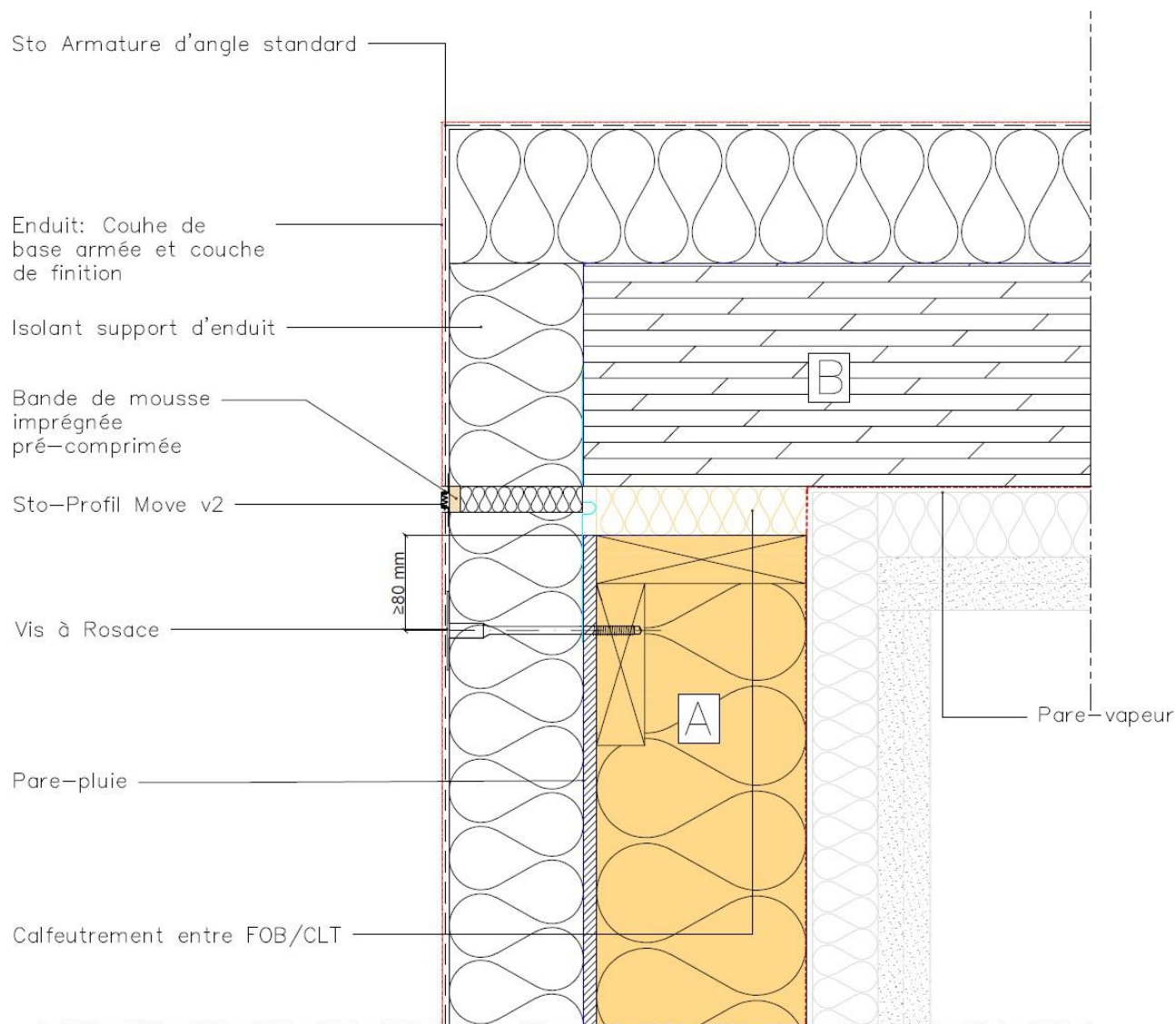


Figure 68 - Jonction FOB / Voile CLT perpendiculaires et avec ETICS - Sto-Profil Move2 - Coupe Horizontale

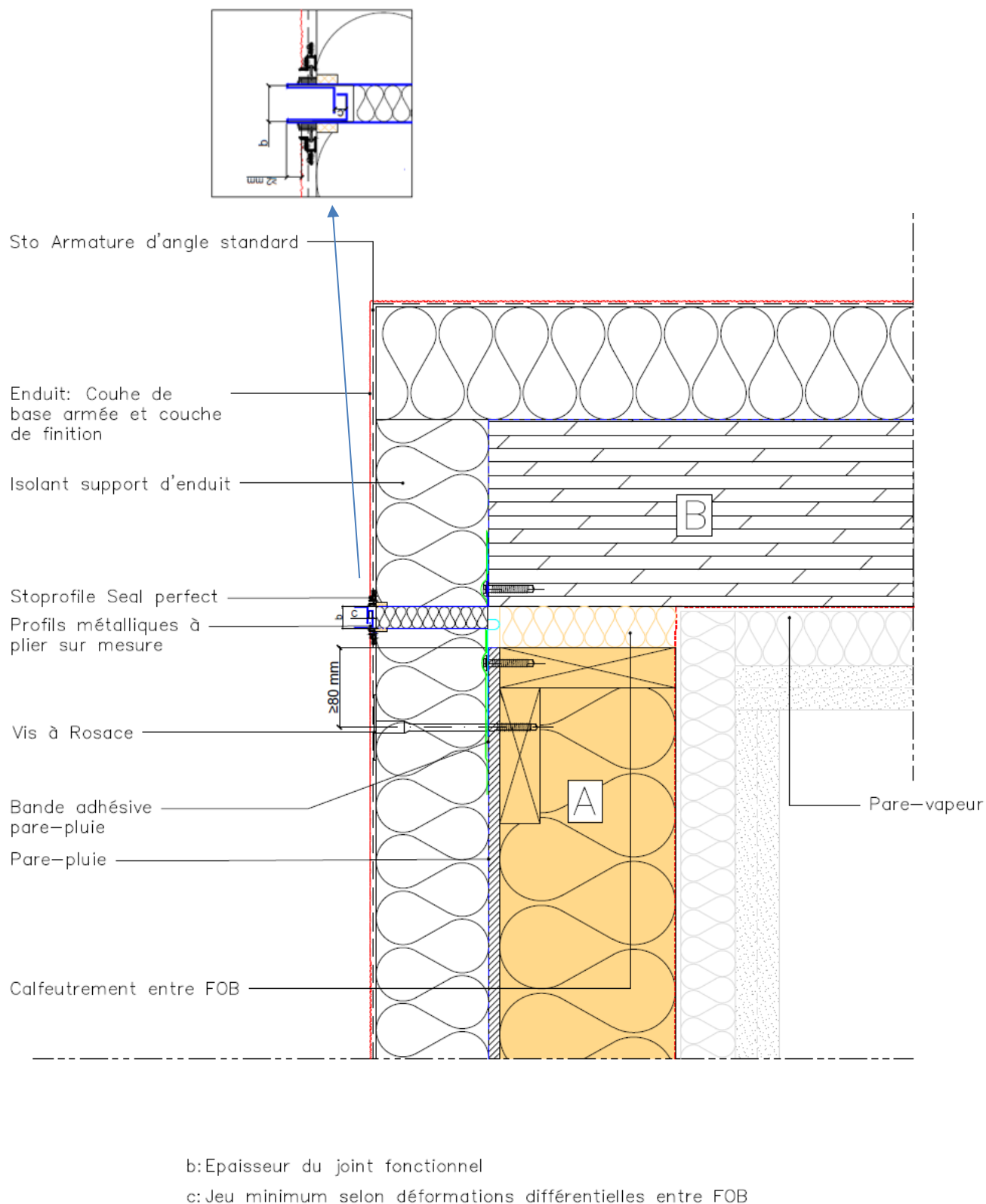


Figure 69 - Jonction FOB / Voile CLT perpendiculaires et avec ETICS - Profil acier - Coupe Horizontale

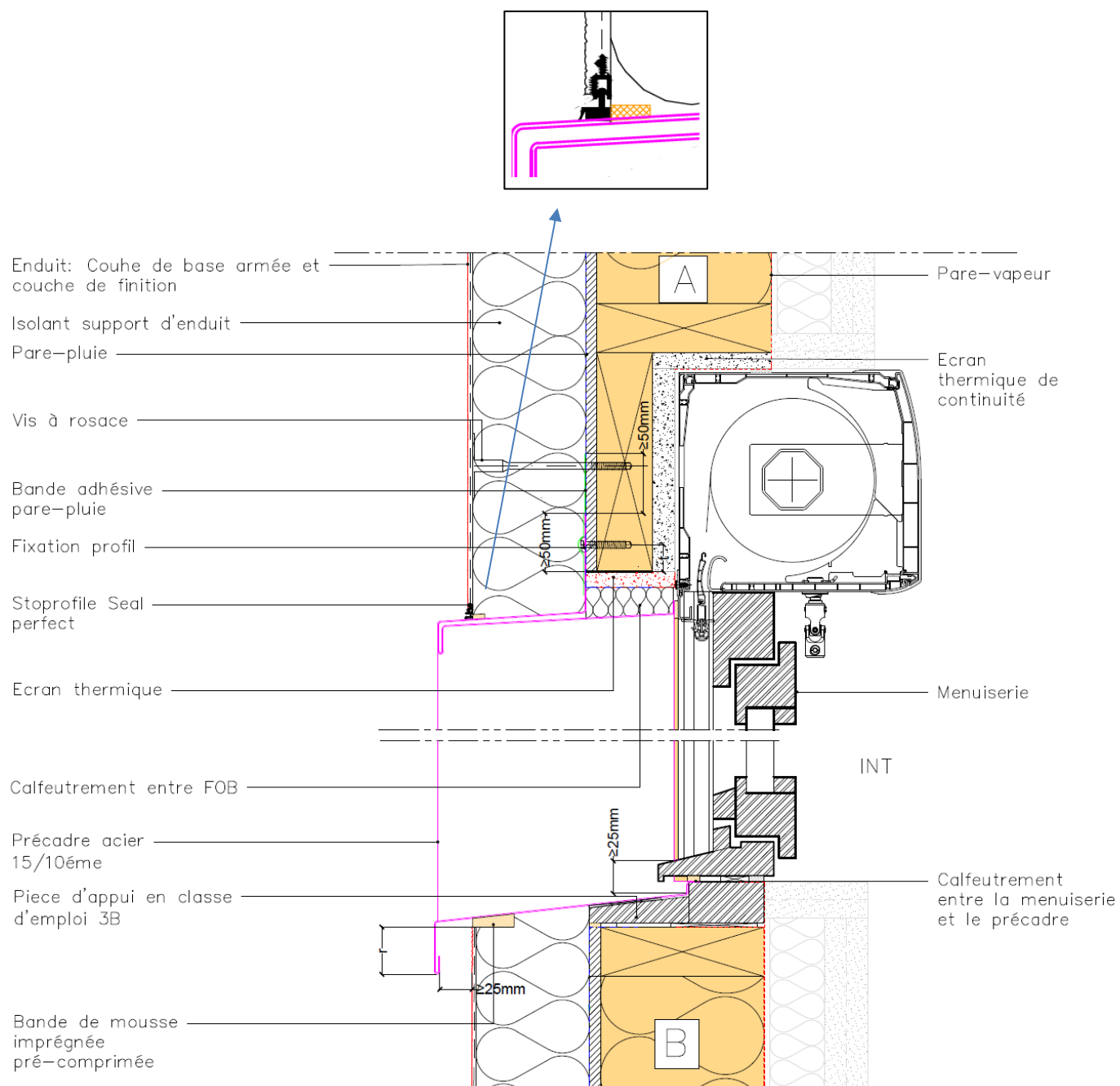


Figure 70 - Menuiserie extérieure avec VR et précadre - Sans retour d'enduit - Coupe Verticale

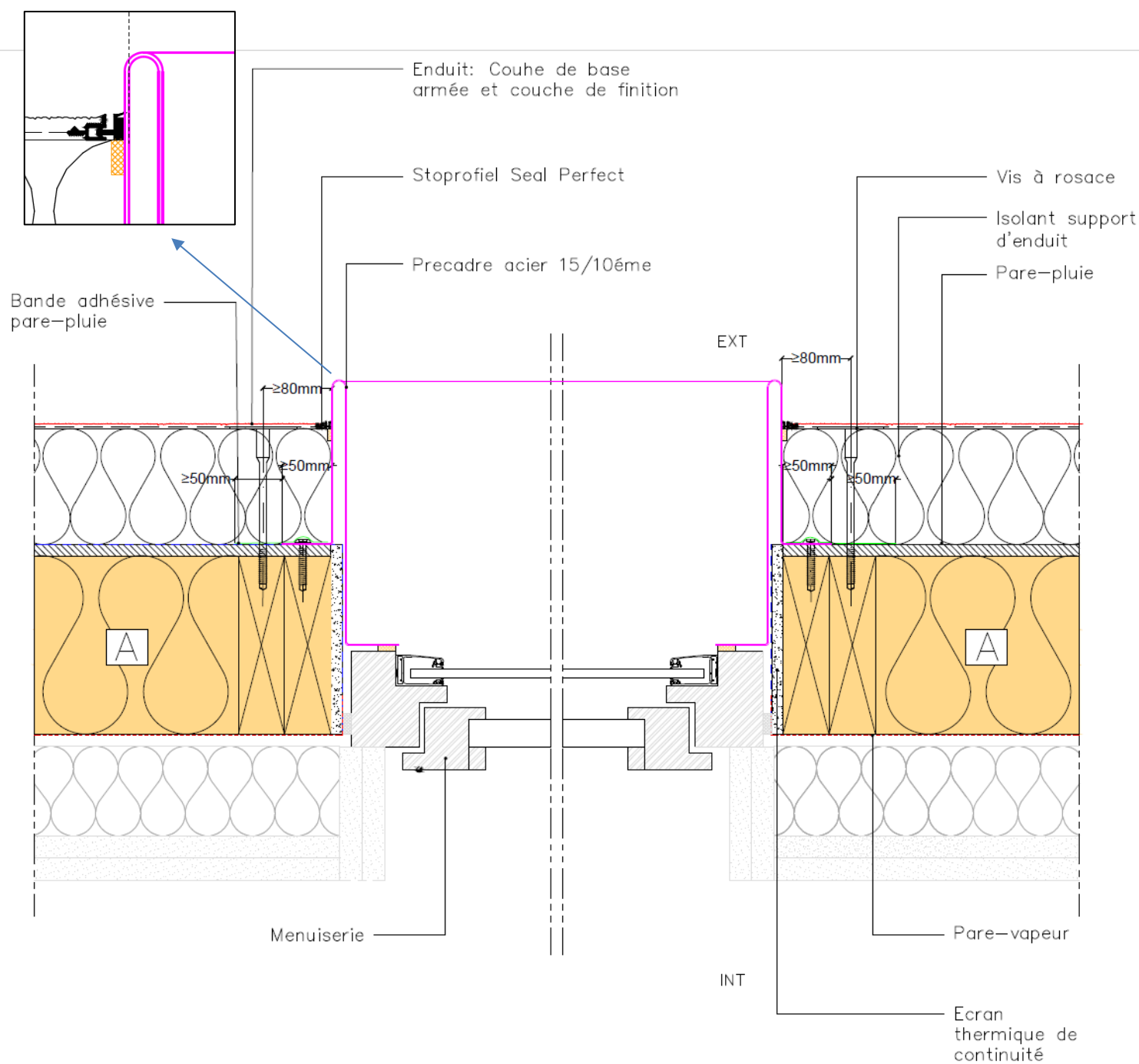


Figure 71 - Menuiserie extérieure avec VR et précadre - Sans retour d'enduit - Coupe Horizontale

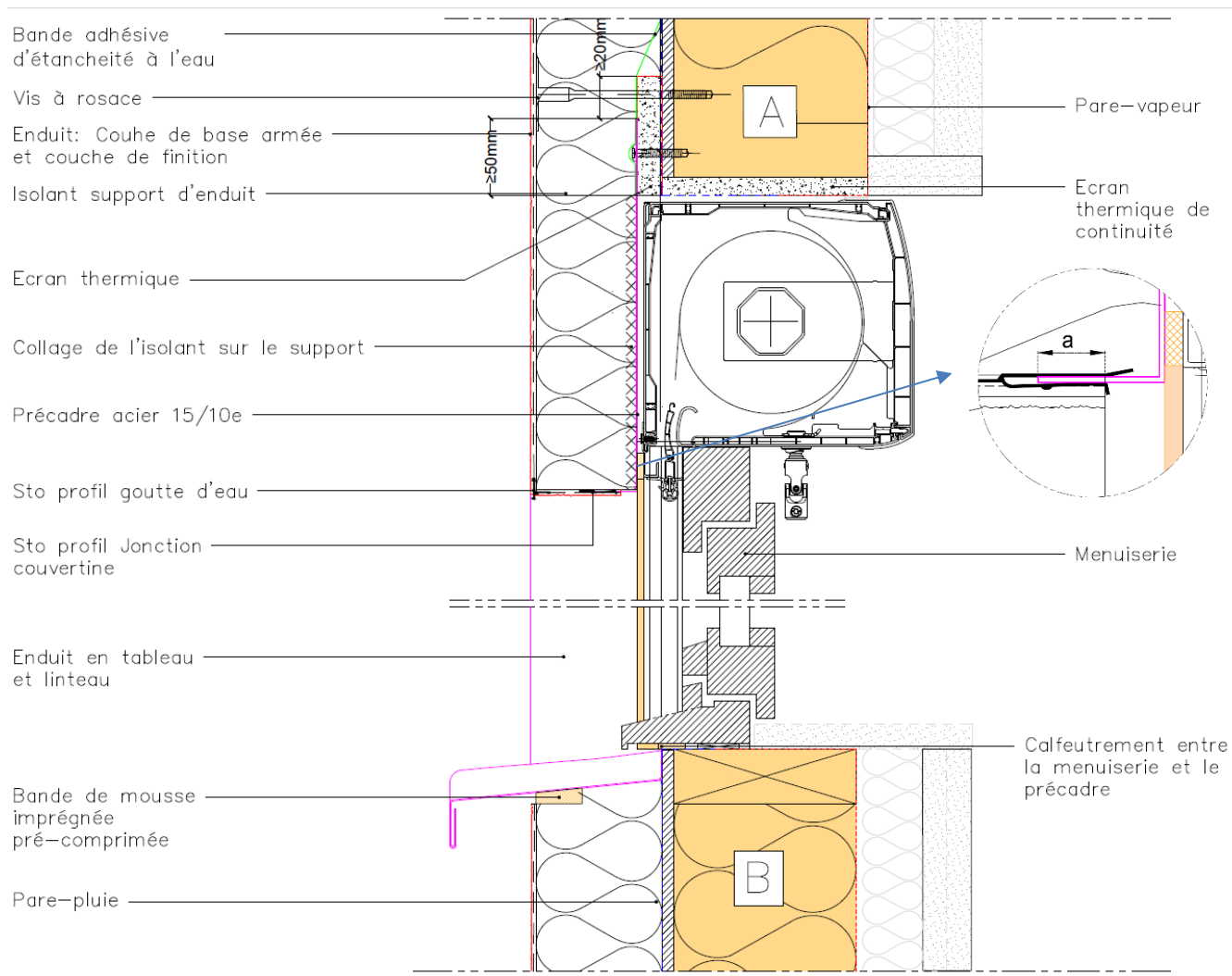


Figure 72 - Menuiserie extérieure avec VR et précadre - Avec retour partiel d'enduit - Coupe Verticale

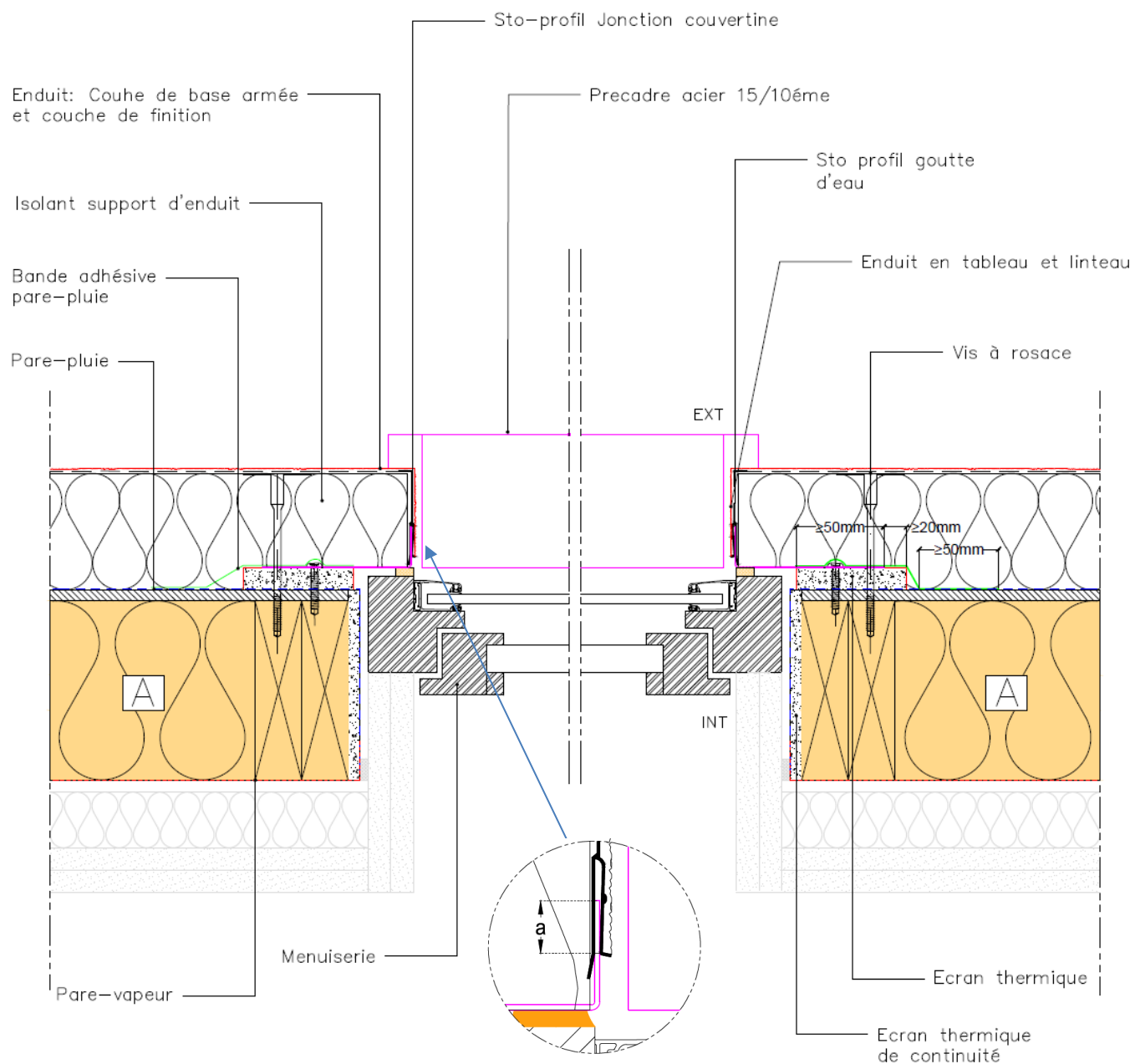


Figure 73 - Menuiserie extérieure avec VR et précadre - Avec retour partiel d'enduit - Coupe Horizontale

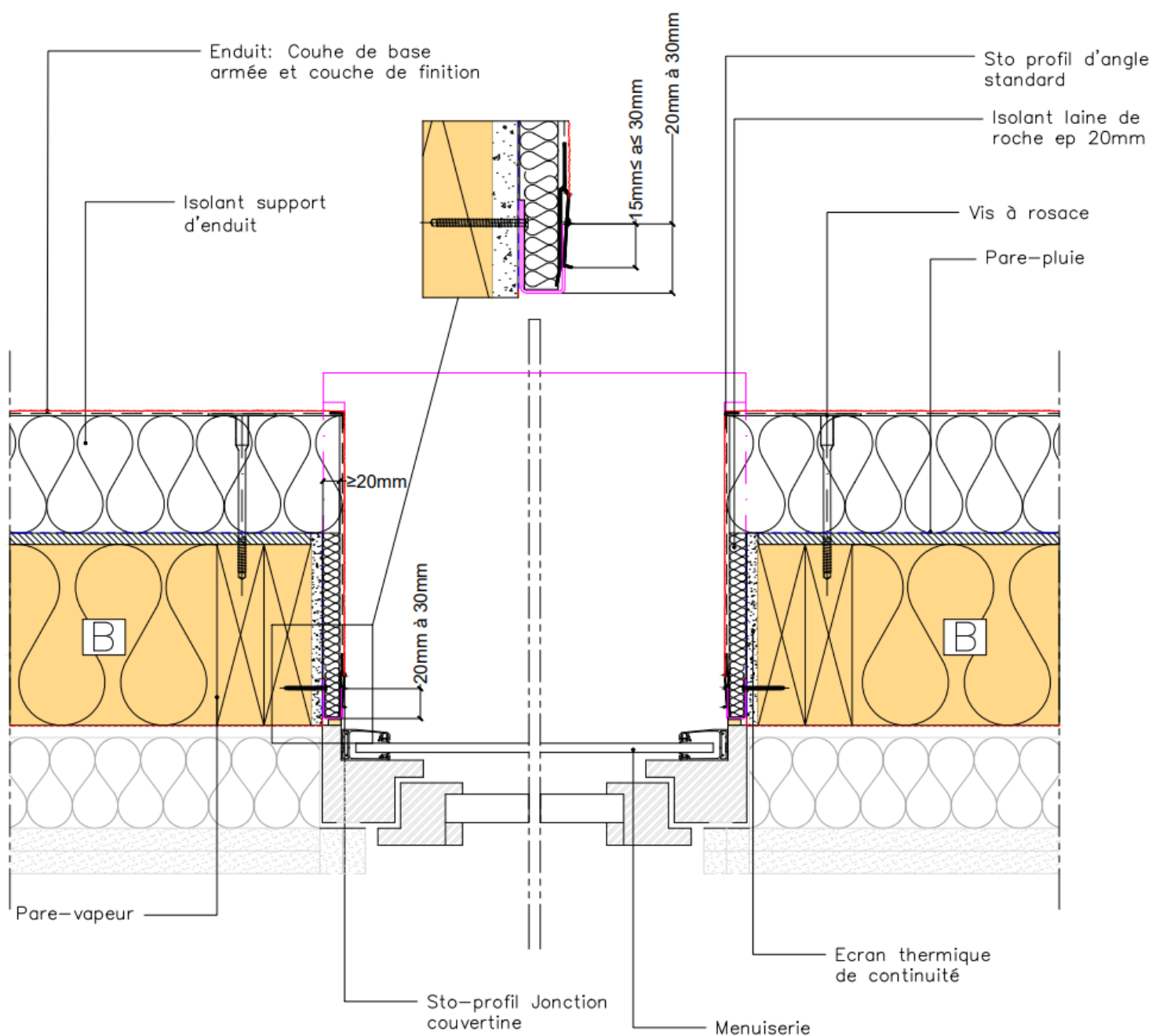
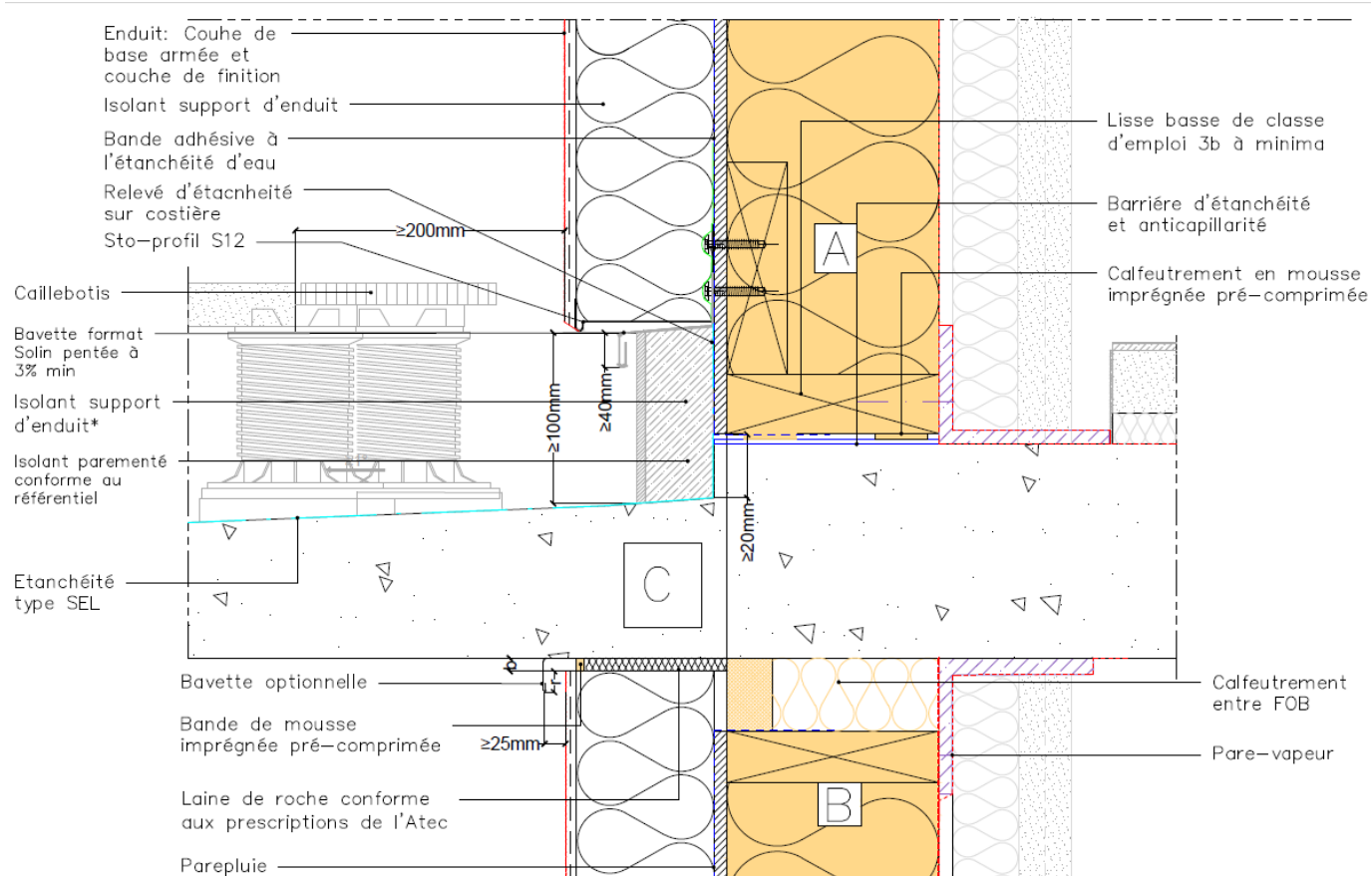


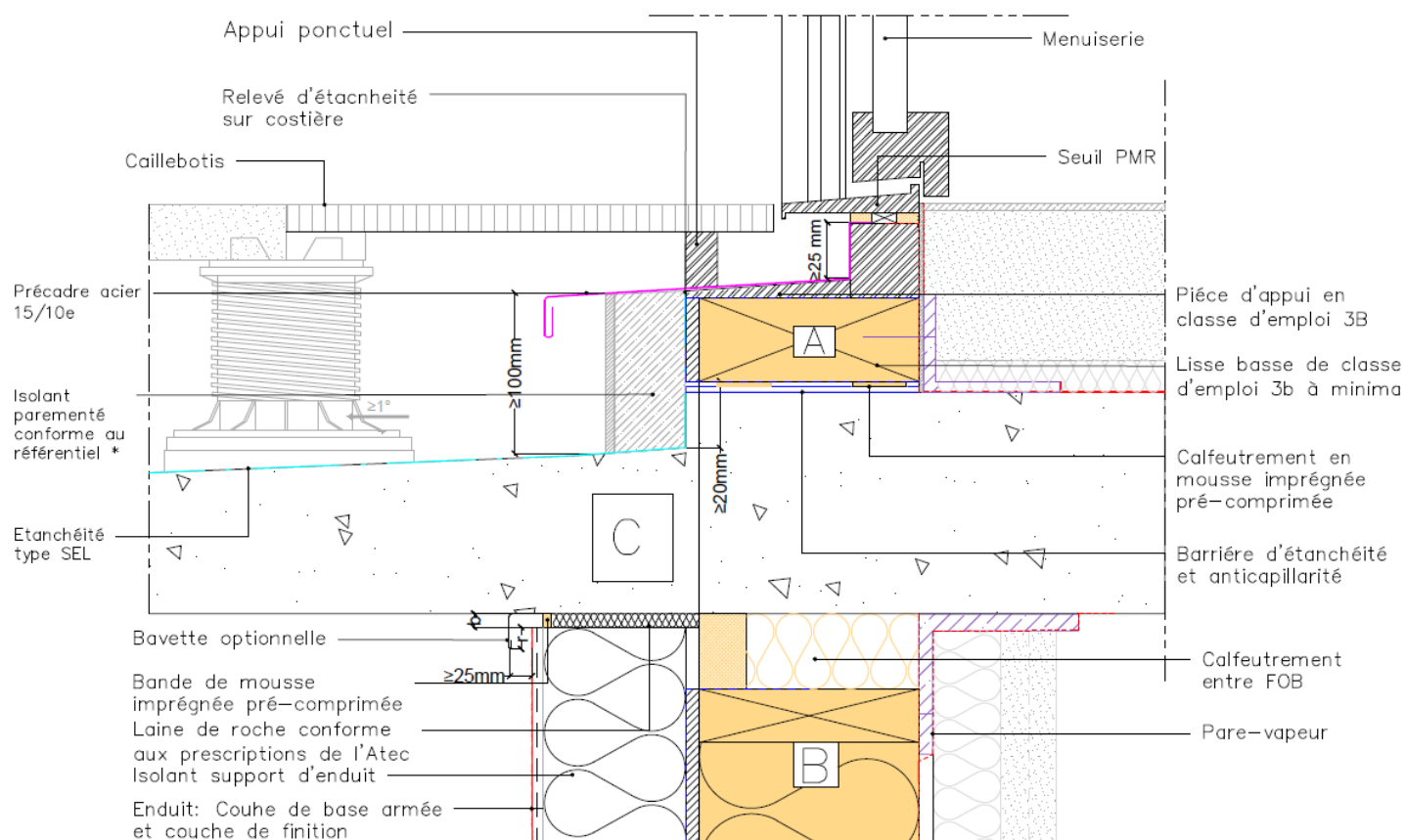
Figure 74 - Menuiserie extérieure avec VR et précadre - Avec retour partiel d'enduit - Coupe Horizontale



$r \geq 30\text{mm}$ pour hauteur de façade $H \leq 28\text{m}$
 $r \geq 50\text{mm}$ pour hauteur de façade $H > 28\text{m}$
 b: Epaisseur du joint fonctionnel, représentée ici en valeur nominale

* Isolation telle que décrite dans l'Avis Technique DTA n° 7/17-1704_V6 du système Stootherm Minéral 1 pour les parties semi-enterrées, ou isolant conforme aux recommandations professionnelles du CSFE (octobre 2010).

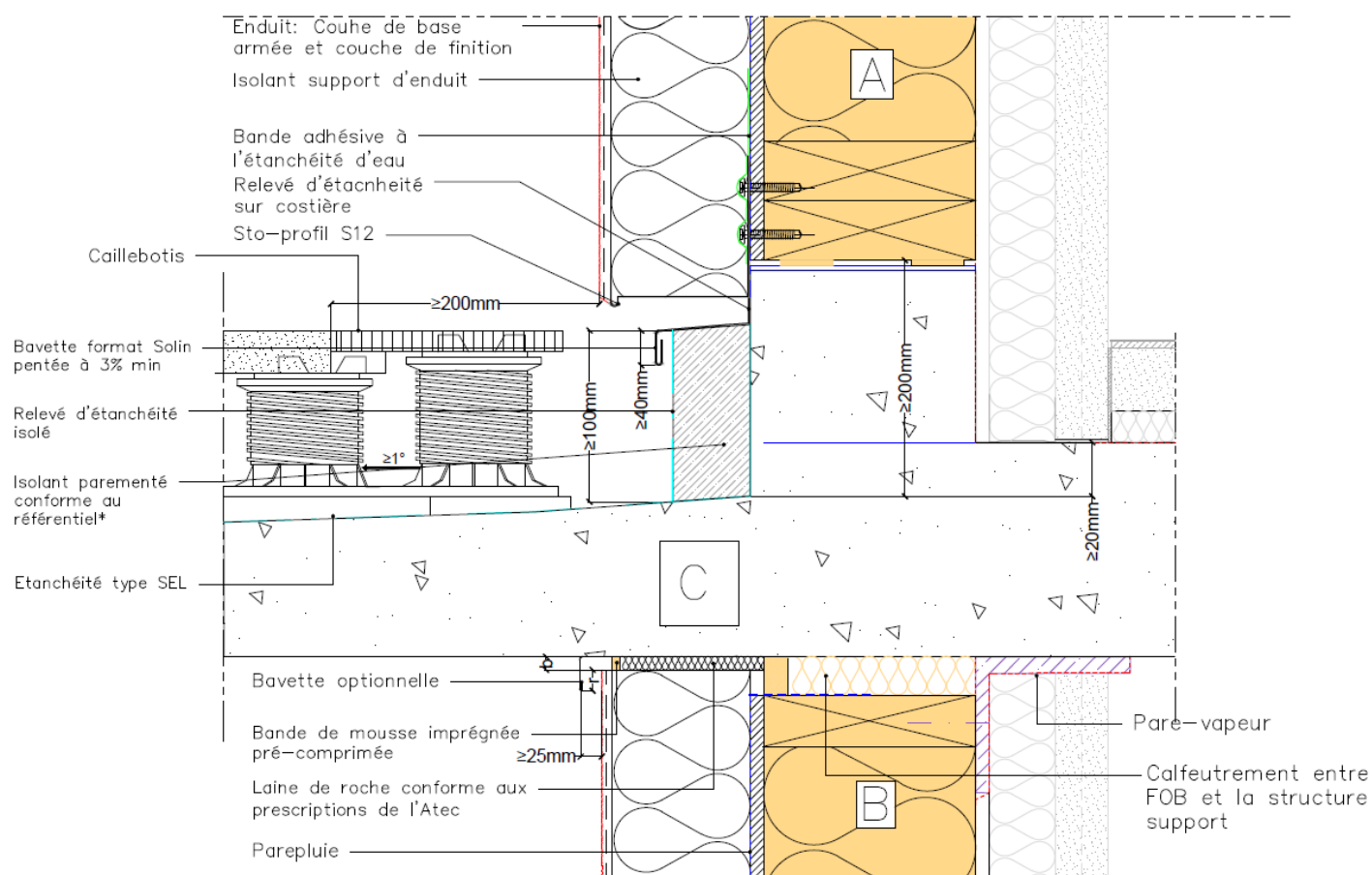
**Figure 75 - Balcon en porte-à-faux - non directement circulaire - partie courante - Sans Réhausse
 Coupe Verticale - FOB Interrompue**



$r \geq 30\text{mm}$ pour hauteur de façade $H \leq 28\text{m}$
 $r \geq 50\text{mm}$ pour hauteur de façade $H > 28\text{m}$
 b: Epaisseur du joint fonctionnel, représentée ici en valeur nominale

- * Isolation telle que décrite dans l'Avis Technique DTA n° 7/17-1704_V6 du système Stotherm Minéral 1 pour les parties semi-enterrées, ou isolant conforme aux recommandations professionnelles du CSFE (octobre 2010).

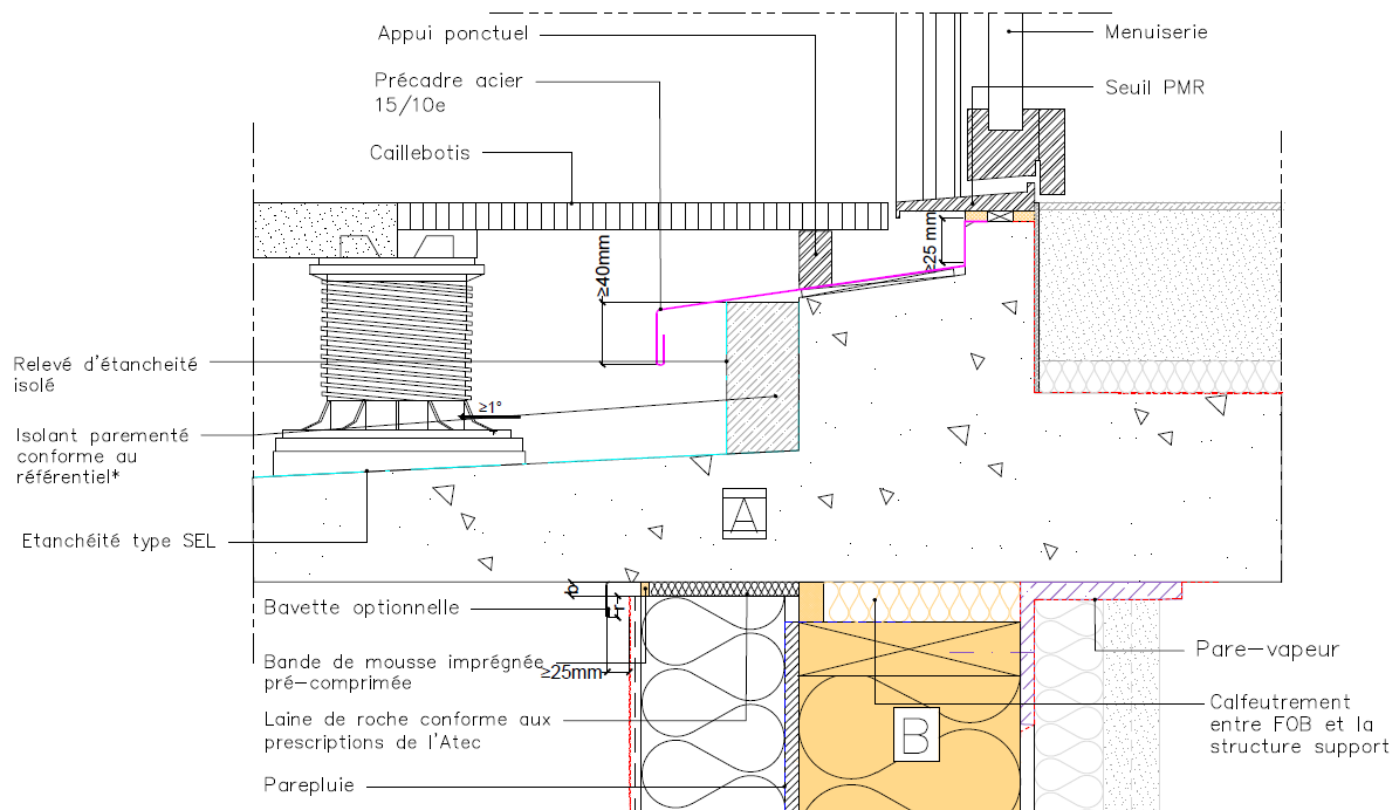
Figure 76 - Balcon en porte-à-faux - non directement circulaire - seuil PMR - Sans Réhausse
Coupe Verticale - FOB Interrompue



$r \geq 30\text{mm}$ pour hauteur de façade $H \leq 28\text{m}$
 $r \geq 50\text{mm}$ pour hauteur de façade $H > 28\text{m}$
 b: Epaisseur du joint fonctionnel, représentée ici en valeur nominale

* Isolation telle que décrite dans l'Avis Technique DTA n° 7/17-1704_V6 du système Stotherm Minéral 1 pour les parties semi-enterrées, ou isolant conforme aux recommandations professionnelles du CSFE (octobre 2010).

Figure 77 - Loggia - Partie courante - Coupe Verticale - FOB Interrompue



$r \geq 30\text{mm}$ pour hauteur de façade $H \leq 28\text{m}$
 $r \geq 50\text{mm}$ pour hauteur de façade $H > 28\text{m}$
 b: Epaisseur du joint fonctionnel, représentée ici en valeur nominale

* Isolation telle que décrite dans l'Avis Technique DTA n° 7/17-1704_V6 du système Stotherm Minéral 1 pour les parties semi-enterrées, ou isolant conforme aux recommandations professionnelles du CSFE (octobre 2010).

Figure 78 - Loggia - Seuil PMR - Coupe Verticale - FOB Interrompue

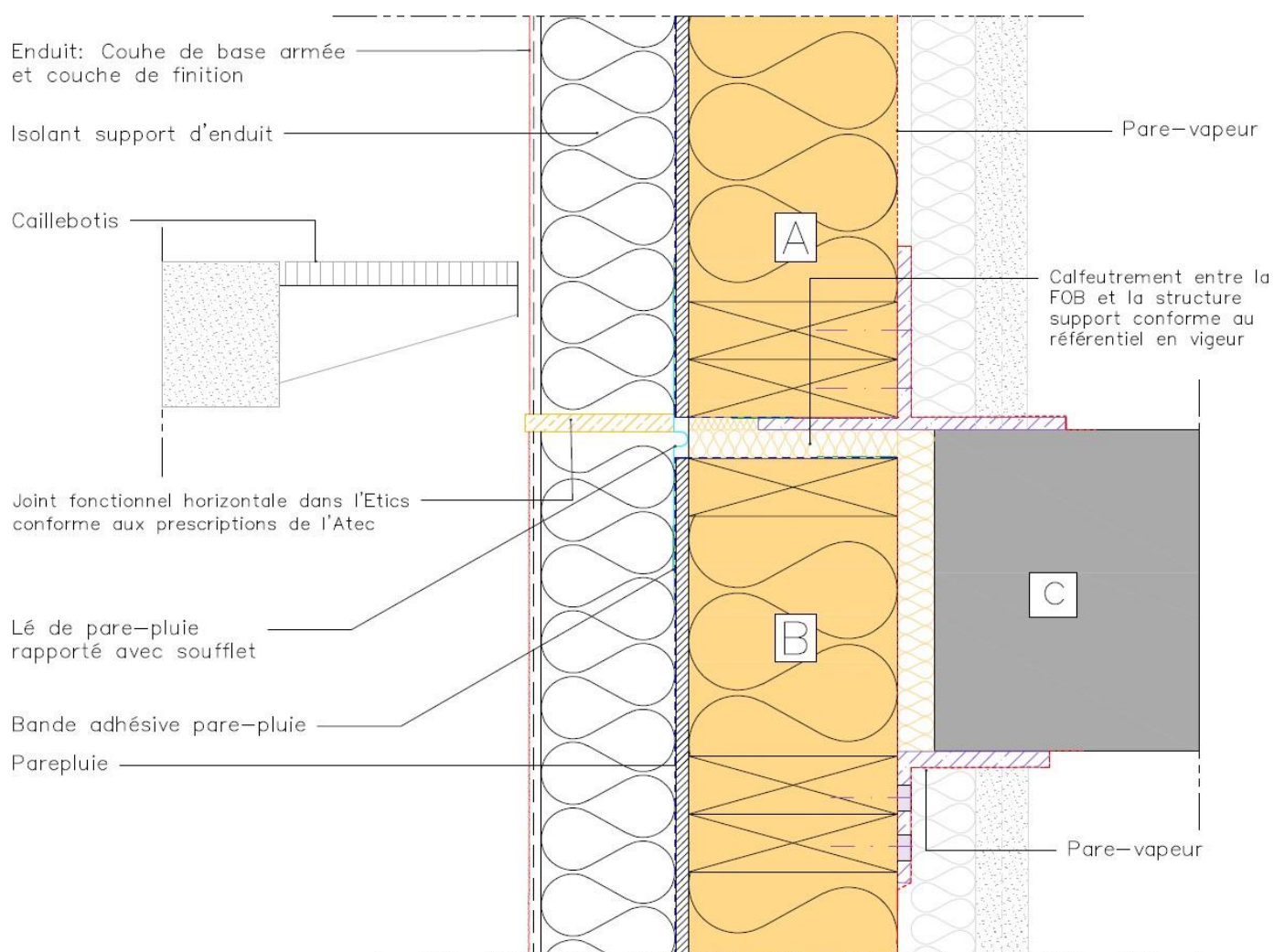
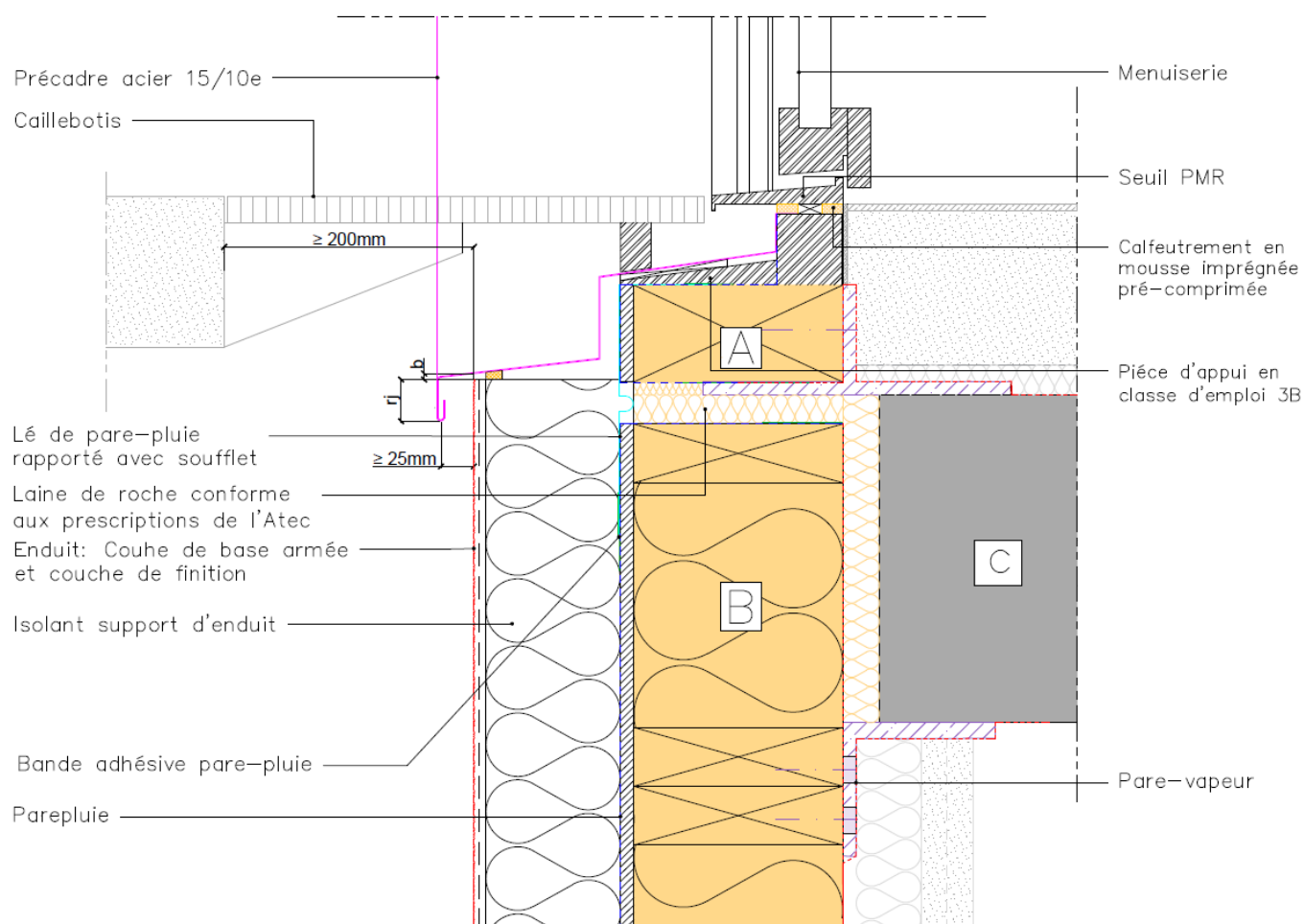


Figure 79 - Balcon et coursive appuyés ponctuellement ou autoportant stabilisés par appui ponctuel - directement circulaire - partie courante - Coupe Verticale - FOB Filante ou Semi-filante



r ≥ 30mm pour hauteur de façade H ≤ 28m
r ≥ 50mm pour hauteur de façade H > 28m
b: Epaisseur du joint fonctionnel, représentée ici en valeur nominale

Figure 80 - Balcon et coursive appuyés ponctuellement ou autoportant stabilisés par appui ponctuel / directement circulable - Seuil PMR - Coupe Verticale - FOB Filante ou Semi-filante

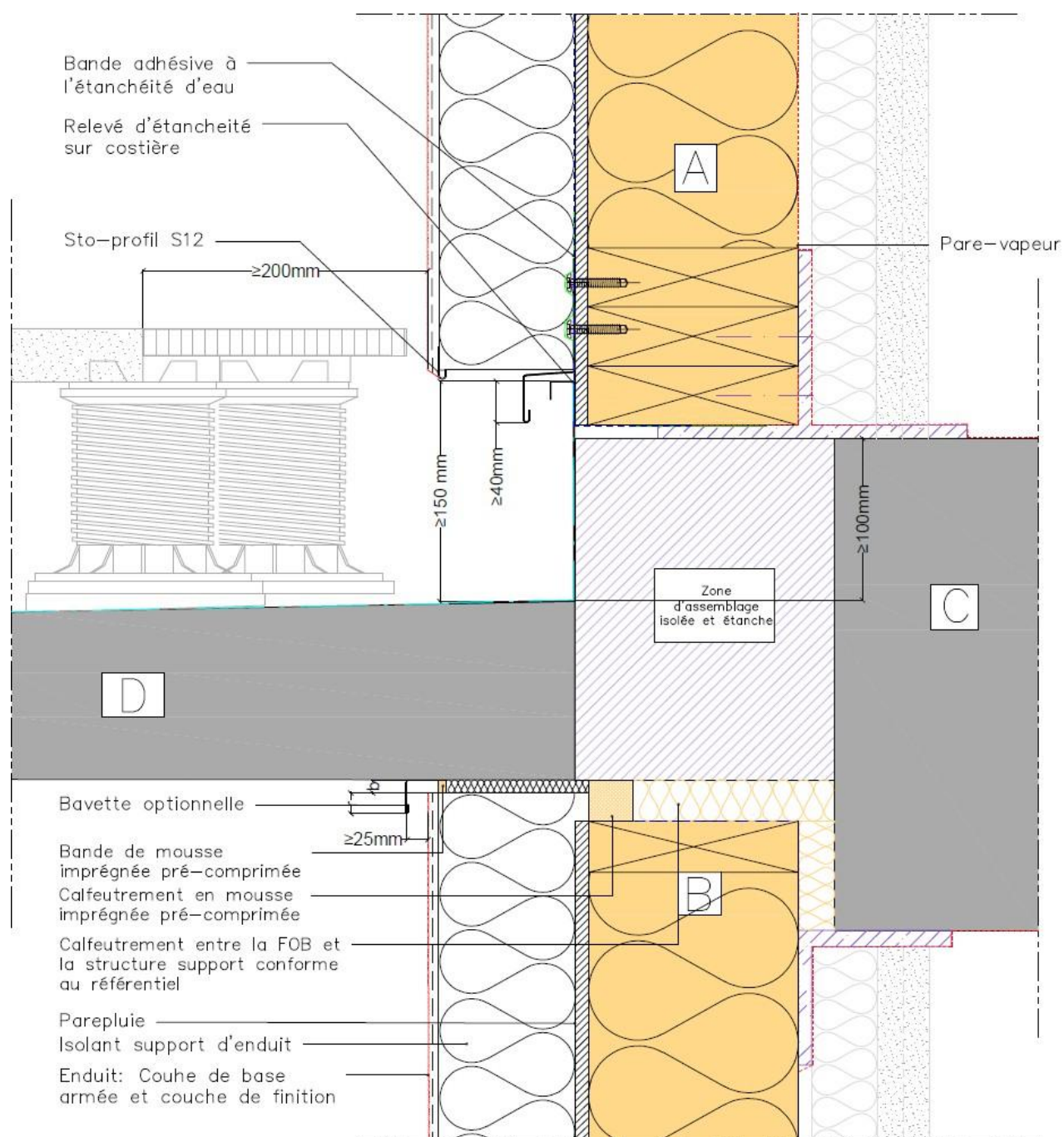


Figure 81 - Balcon et coursive en console - non directement circulaire - partie courante
Coupe Verticale - FOB Filante ou Semi-filante

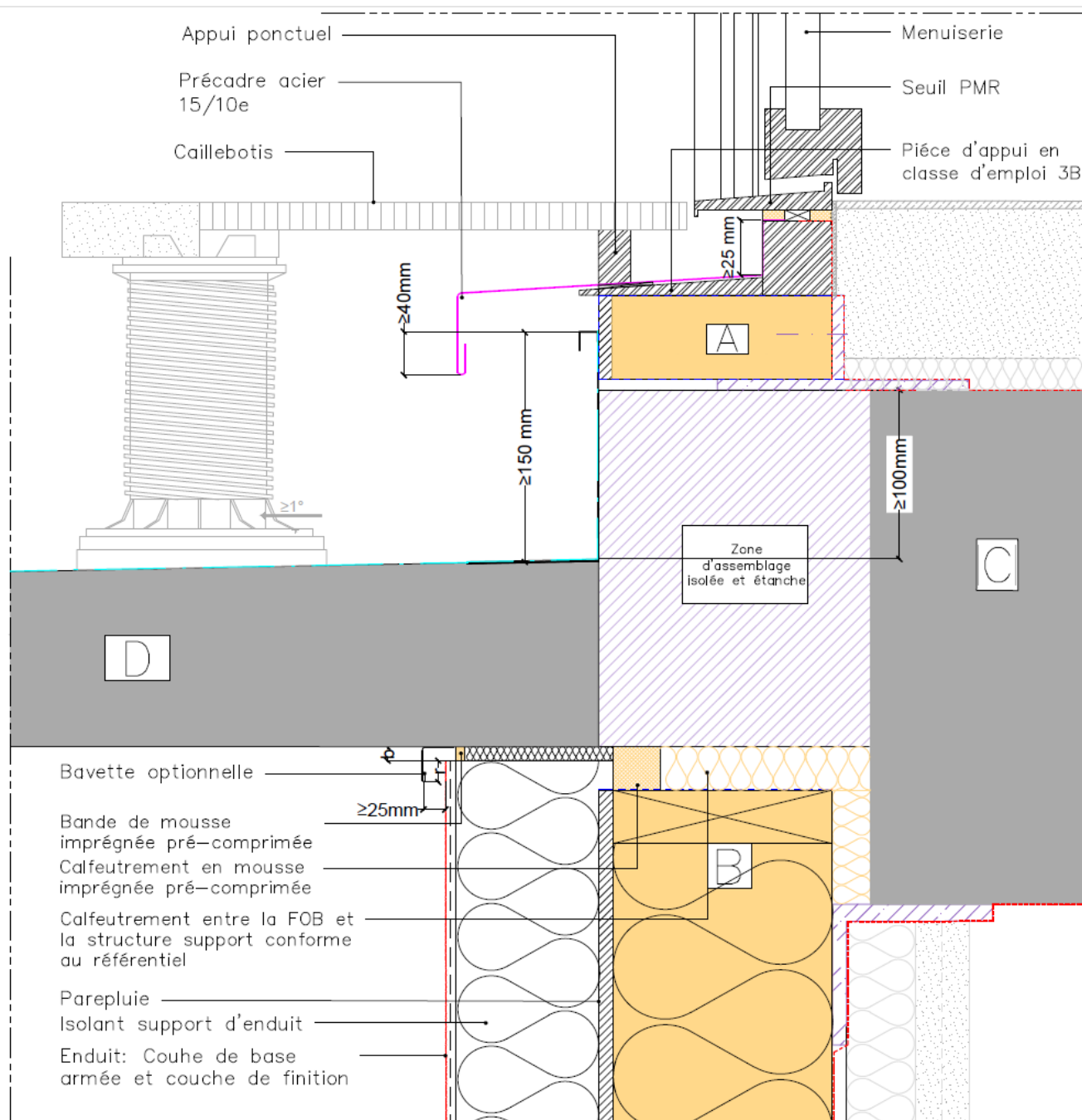
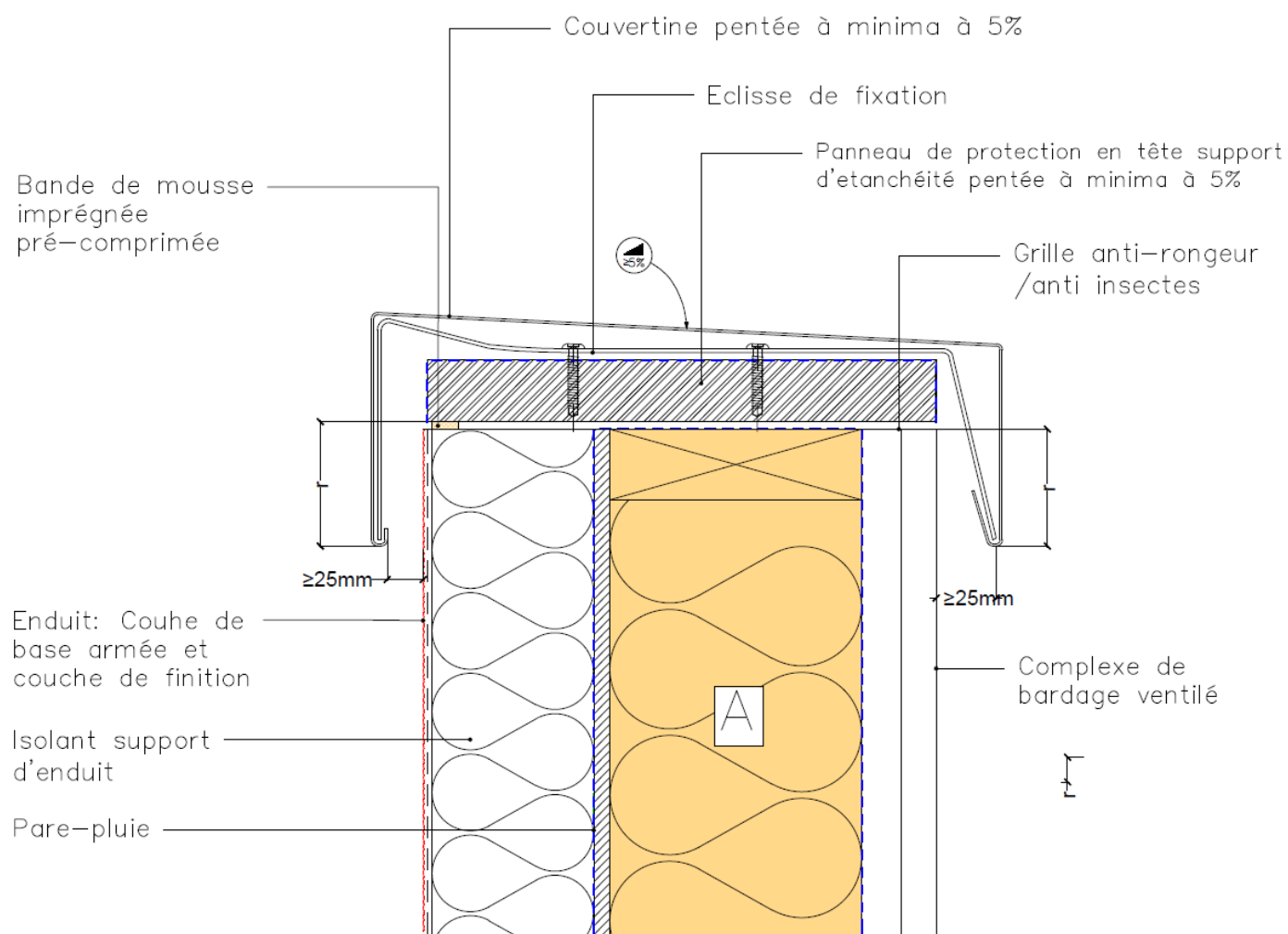


Figure 82 - Balcon et coursive en console - non directement circulaire - seuil PMR
Coupe Verticale - FOB Filante ou Semi-filante



$r \geq 50\text{mm}$ pour hauteur de façade $H \leq 28\text{m}$
 $r \geq 100\text{mm}$ pour hauteur de façade $H > 28\text{m}$

Figure 83 - Toiture terrasse - Acrotère - Bardage côté toiture - Coupe Verticale

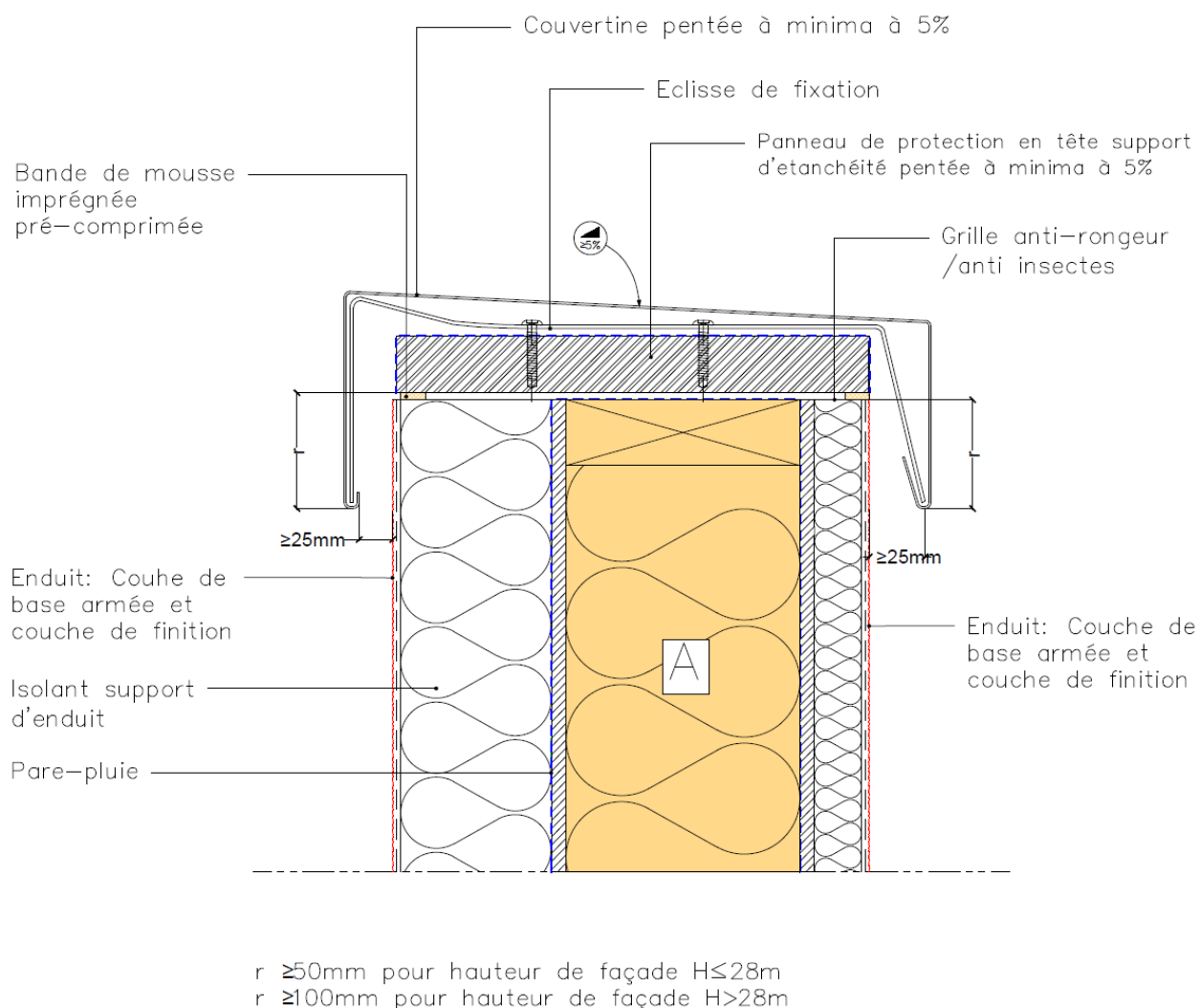


Figure 84 - Toiture terrasse - Acrotère - ETICS côté toiture - Coupe Verticale

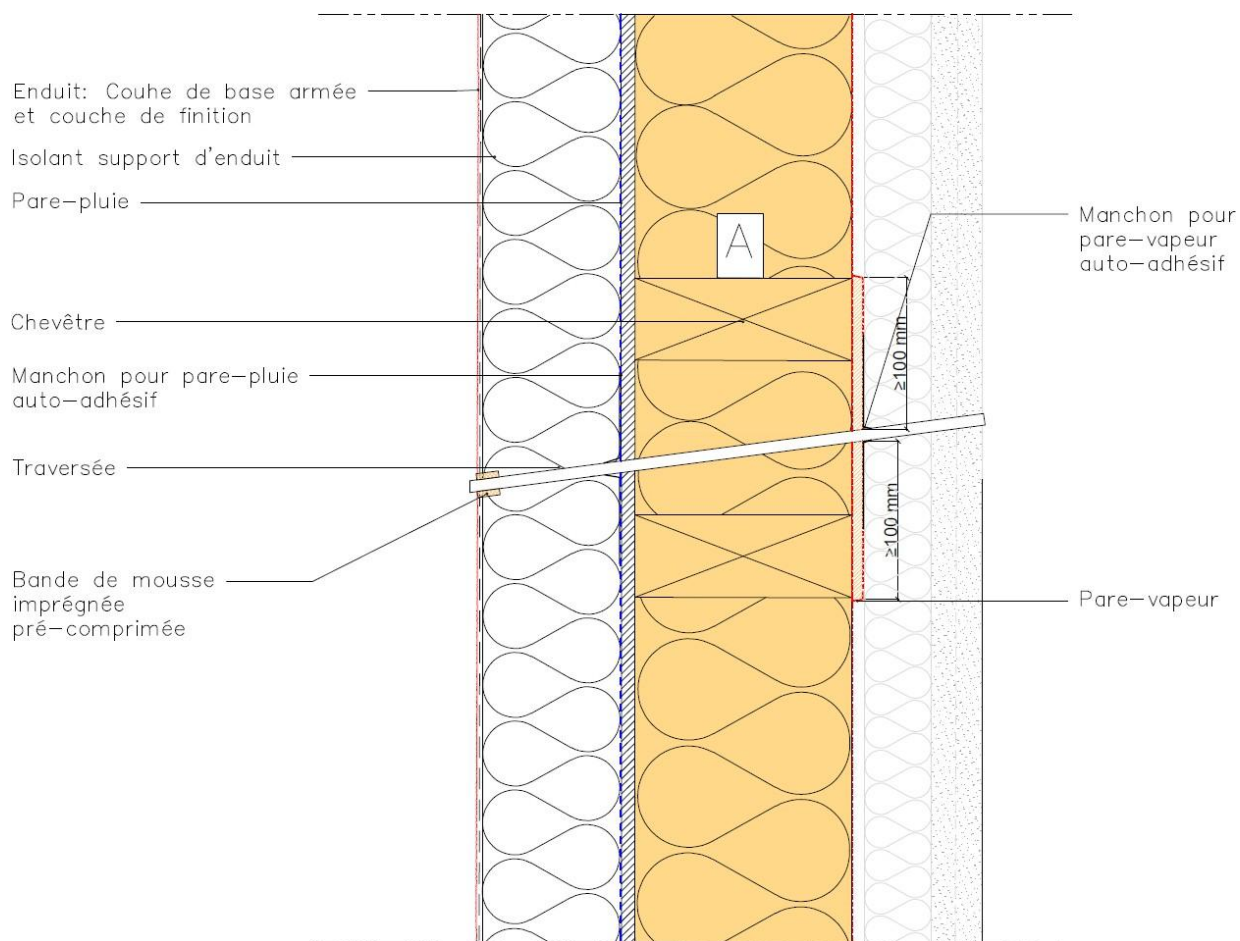


Figure 85 - Traversée de paroi – Type passage de câble - Coupe Verticale

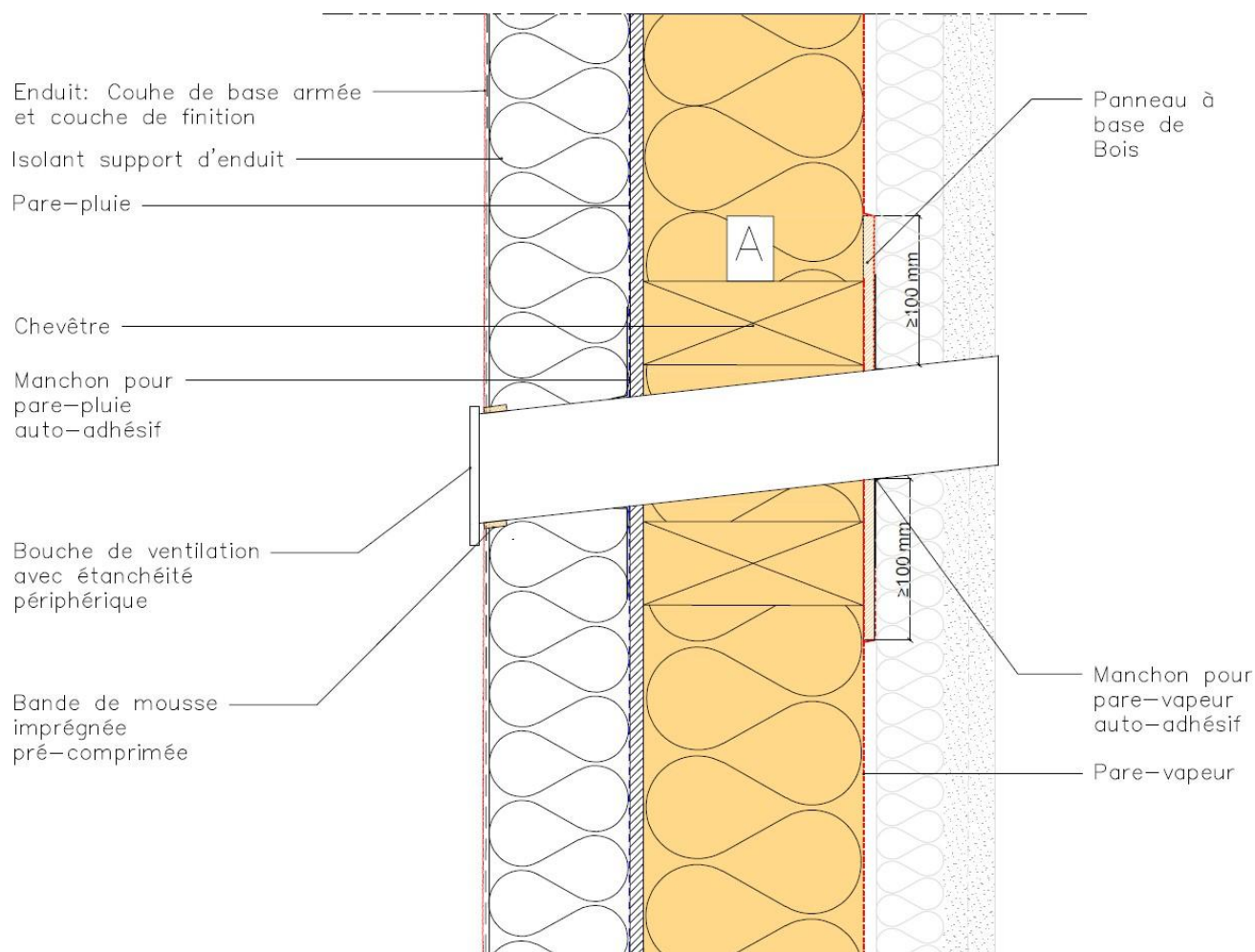


Figure 86 - Traversée de paroi – Type orifice de ventilation - Coupe Verticale

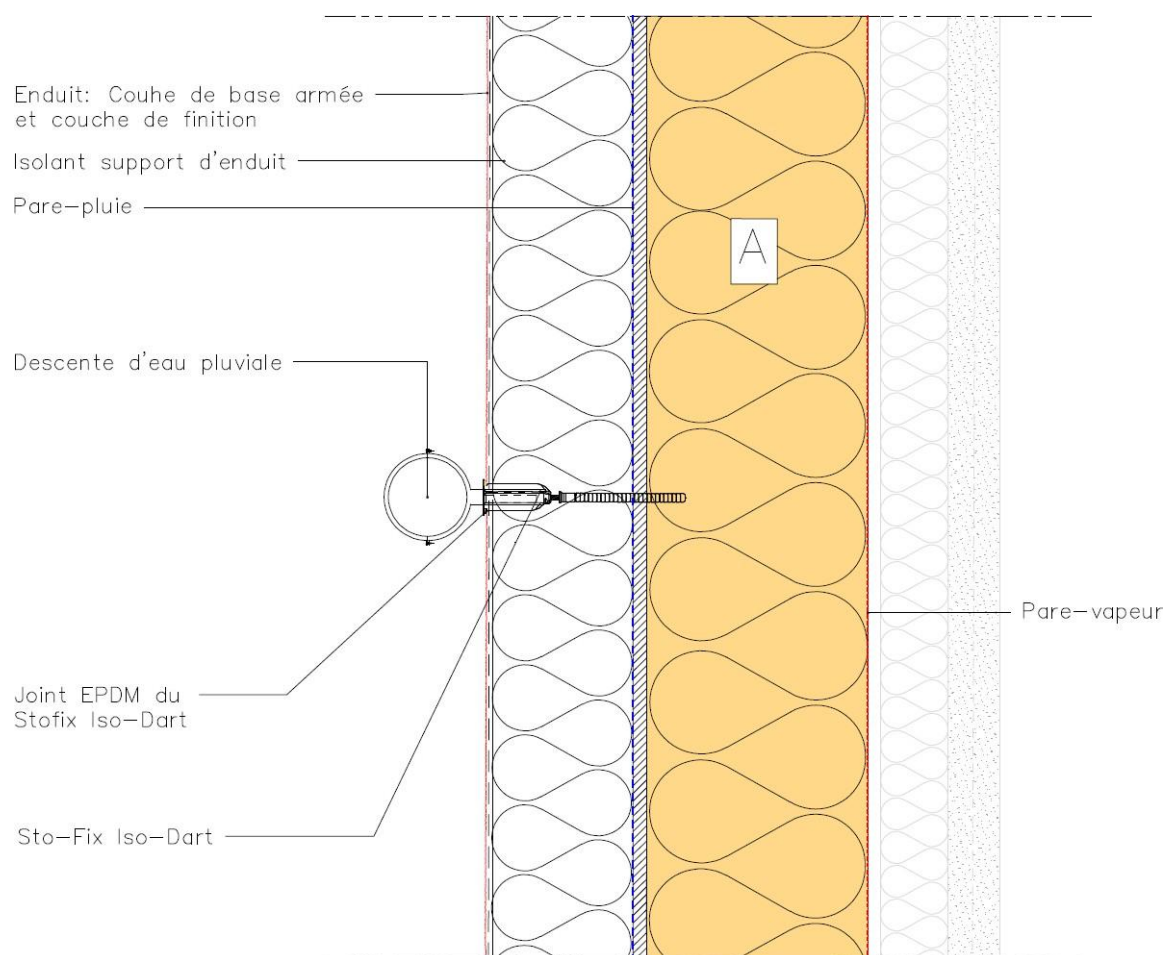


Figure 87 - Fixation de descente d'eau pluviale - Coupe Horizontale