Avis Technique 20/15-360_V2

Annule et remplace l'Avis Technique 20/15-360*V1

Procédé d'isolation thermique de mur en panneaux isolants sous vide.

Thermal insulation of walls by manufactured produced in vacuum insulation panel (VIP).

Optima VIP Application en mur

Titulaire et Distributeur : Saint-Gobain ISOVER
« Les Miroirs »
18, Avenue d'Alsace
FR-92096 PARIS LA DEFENSE

Téléphone : +33(0)08 25 00 01 02

Internet : www.isover.fr

Groupe Spécialisé n°20
Produits et procédés spéciaux d'isolation

Publié le 29 juin 2020

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

(arrêté du 21 mars 2012)

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

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB. Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site internet du CSTB (http://www.cstb.fr)

© CSTB 2020

Le Groupe spécialisé n° 20 « Produits et procédés spéciaux d'isolation » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques et les Documents Techniques d'Application a examiné le 11 février 2020, le procédé d'isolation thermique de murs « Optima VIP Application en mur » en panneaux isolants sous vide ISOVIP, présenté par la société Saint-Gobain ISOVER. Il a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après, qui annule et remplace l'Avis Technique 20/15-360*V1 et 20/15-360*01 Mod, pour une utilisation en France métropolitaine.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Le procédé « Optima VIP Application en mur » est un procédé d'isolation thermique par l'intérieur des parois verticales maçonnées ou ossatures bois composé de panneaux isolants sous vide, ISOVIP, avec 2 parements de protection de couleur bleu, associé au système Optima sous Avis technique n° 9/11-946_V2. Il est associé selon les cas au système de traitement d'étanchéité à l'air Vario® Xtra et Stopvap/Stopvap 90, Avis Techniques n° 20/14-318_V1.

Ce procédé « Optima VIP Application en mur » peut être réalisé soit avec une seule couche d'isolant sous vide soit complété d'une autre couche d'isolant en travaux neuf comme en rénovation. Les isolants suivant peuvent être associés, lorsqu'ils bénéficient d'un Avis Technique ou Document Technique d'Application visant l'usage en paroi verticale ainsi qu'un certificat ACERMI :

- Laine minérale type rouleaux / panneaux conforme à la norme NF EN 13162 ;
- Produits à base de fibres végétales conformes à la norme NF EN 13171 ;
- Autres produits à base de fibres végétales faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'une ETE associé à un DTA.

L'isolant ISOVIP est posé côté intérieur du bâtiment (côté chaud).

1.2 Mise sur le marché

Conformément au Règlement UE n° 305/2011 (RPC), les composants du système Optima décrits dans l'Avis Technique n°9/11-946_V2 font l'objet d'une déclaration des performances établie par le fabricant sur la base des normes concernées.

1.3 Identification

Les composants utilisables dans le système Optima sont décrits dans l'Avis Technique d'Optima n°9/11-946_V2. Pour le produit isolant sous vide, ISOVIP, il est délivré sous forme de panneau dans un emballage spécifique pourvu d'une étiquette précisant les informations suivantes :

- Marque commerciale du produit ;
- Code Article ;
- N° Certificat Acermi ;
- N° Avis Technique ;
- Etiquetage sanitaire ;
- Caractéristiques techniques : Lambda, Résistance Thermique, Longueur, Largeur et Épaisseur, Réaction au feu (NPD) ;
- Quantité Panneaux/Carton ;
- Précautions d'usage ;
- Précautions de stockage ;
- Nom et adresse du distributeur : Saint-Gobain ISOVER – « Les Miroirs » 18, Avenue d'Alsace – FR-92096 PARIS LA DEFENSE.

2. AVIS

L'Avis porte sur la mise en œuvre d'un système de doublage sur ossature intégrant un isolant sous vide, ISOVIP.

L'Avis ne porte pas sur les éléments d'ossature de mur et leur mise en œuvre ni sur l'évaluation des membranes d'étanchéité à l'air et pare-vapeur.

2.1 Domaine d'emploi accepté

2.11 Type de bâtiments

Le procédé est destiné à l'isolation de bâtiments chauffés à usage courant, résidentiels ou tertiaires, en neuf ou en rénovation hors ERP (Etablissement recevant du public) :

- Isolation thermique de parois verticales en maçonneries ou en béton (mur final de type IIa maximum sens de la norme NF DTU 20.1), neuves ou anciennes, dans les locaux classés EA et EB et pour lesquels le niveau de sollicitations correspond suivant la norme NF DTU 25.41 :
- Isolation de parois de locaux classés EB+ privatifs sous réserve de l'utilisation de plaques hydrofugées H1 et du respect des dispositions prévues dans la norme NF DTU 25.41.

Les hauteurs limites d'emploi sont données dans l'Avis Technique Optima en fonction du type de plaque et de la configuration utilisée.

Dans le cas des grandes hauteurs, les charges de vent sont limitées à 40 daN/m² ce qui exclut les locaux de type industriels possédant de grandes ouvertures vers l'extérieur.

Un système d'étanchéité à l'air ou à la vapeur d'eau sous Avis Technique Vario® Xtra et Stopvap/Stopvap 90, n° 20/14-318_V1 est requis.

Est inclus dans ce domaine d'emploi le climat de montagne (altitude supérieure à 900 m) uniquement avec le pare vapeur Stopvap 90.

Ne sont pas visés par le procédé « Optima VIP Application en mur », la mise en œuvre sur :

- Les Etablissements Recevant du Public (ERP) ;
- Les bâtiments de process industriels, agricoles, agro-alimentaires, et frigorifique ;
- Les bâtiments de structure ossature porteuse métallique ;
- Les bâtiments de structure à ossature en bois en rénovation.

2.12 Type de locaux

Le domaine d'emploi du procédé est limité aux locaux dans lesquels la quantité de vapeur produite dans l'ambiance intérieure est inférieure en moyenne, pendant la saison froide, à celle de l'ambiance extérieure majorée de 5 g/m^3 (locaux à faible ou moyenne hygrométrie au sens de la norme NF DTU 20.1 P1 tels que W/n ≤ 5 g/m^3).

2.13 Type de supports

Le procédé est applicable sur les supports neufs ou existants suivants :

- Murs maçonnés définis selon la norme NF DTU 20.1 ;
- Murs en béton banché définis selon le DTU 23.1;
- Murs à ossature bois conforme à la norme NF DTU 31.2 ;
- Cloisons en carreaux de plâtre conforme à la norme NF DTU 25.31 ;
- Ouvrages en plaque de plâtre conforme à la norme NF DTU 25.41.

Par principe, le produit est appliqué au contact avec la paroi support. Le mur ainsi constitué est :

- Un mur en maçonnerie conforme à la norme NF DTU 20.1 : mur de type IIa ou IV dont l'emploi est limité aux zones d'expositions à la pluie et au vent pour lesquelles ces types de murs sont admis ;
- Un mur en béton conforme à la norme NF DTU 23.1 : mur de type II ou IV dont l'emploi est limité aux zones d'expositions à la pluie et au vent pour lesquelles ces types de murs sont admis ;
- Un mur à ossature bois conforme à la norme NF DTU 31.2.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.21 Satisfaction aux lois et règlement en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Stabilité

Ce procédé ne participe pas à la stabilité des ouvrages.

Sécurité en cas d'incendie

Dispositions générales

- Réaction au feu : NPD ;
- Le procédé n'est pas destiné à rester apparent ;
- Le procédé permet de satisfaire les exigences en vigueur. Il y a lieu de:
  - s'assurer auprès du Maître d'Ouvrage de la conformité des installations électriques,
  - vérifier la conformité des dispositions relatives aux distances de sécurité entre le conduit et l'élément combustible conformément à la norme NF DTU 24.1 et relative à l'adossement des conduits.

La conception de l'ouvrage intégrant le procédé doit respecter les exigences de la réglementation sécurité incendie relative aux bâtiments d'habitation et code du travail.

Sécurité en cas de séisme

Selon la nomenclature prévue par l'arrêté du 22 octobre 2010, le procédé est applicable en toute zone de sismicité, pour toute classe de sol et toute catégorie d'importance de bâtiment dans les limites prévues par l'Avis Technique n°9/11-946_V2 (Optima).

Données environnementales

Le produit isolant sous vide ISOVIP, composant du procédé « OPTIMA VIP Application en mur » ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

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

Aspects sanitaires

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

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Le produit isolant sous vide ISOVIP dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce produit sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

Isolation thermique

Le respect des exigences réglementaires doit être vérifié au cas par cas au regard des différentes réglementations applicables au bâtiment. (cf. Annexe du présent Avis). Il y a lieu d'adapter l'épaisseur du produit en fonction du type de paroi afin de vérifier le respect des exigences réglementaires demandées.

La conductivité thermique, la résistance thermique tenant compte de l'effet de bord des panneaux ISOVIP sont donnés dans le certificat ACERMI: n° 15/018/1072/1.

Le calcul du coefficient de transmission thermique surfacique Up de la paroi complète doit être effectué conformément aux Règles Th-Bât et à partir d'un plan de calepinage détaillé.

Acoustique

Les performances acoustique de ce procédé n'ont pas été évaluées.

Etanchéité

- A l'air : Le procédé « Optima VIP Application en mur » contribue à l'étanchéité à l'air.

Le dossier technique prévoit des modalités de mise en œuvre avec traitement des points singuliers (contour des baies, etc.) et des jonctions avec les ouvrages adjacents (plafonds, etc.) conformément aux Avis Techniques Vario® Xtra et Stopvap/Stopvap 90, n° 20/14-318_V1 . Les mesures réalisées in situ permettent de considérer que la paroi utilisant ce procédé contribue à l'étanchéité à l'air du bâtiment ;

- A la vapeur d'eau : Le procédé « Optima VIP Application en mur » contribue à limiter les transferts de vapeur d'eau ;
- A l'eau : Le procédé « Optima VIP Application en mur » n'est pas destiné à l'étanchéité à l'eau.

2.22 Durabilité-Entretien

Les risques de condensation dans l'isolant, à proximité de la membrane hygro-variable, ainsi que dans l'ossature bois et au niveau du parement extérieur dans le cas d'une maison à ossature bois, sont négligeables compte tenu du domaine d'emploi envisagé et accepté.

A la vue de l'ensemble des éléments et justificatifs fournis dans le dossier technique, du choix des matériaux, des dispositions constructives et de l'expérience réussie, les murs ainsi isolés se trouvent placés dans des conditions de vieillissement comparables à celles de murs identiques isolés par l'intérieur avec des solutions traditionnelles.

2.23 Fabrication et contrôle

L'isolant sous vide ISOVIP fait l'objet d'un contrôle interne continu et d'un suivi externe dans le cadre de la certification ACERMI.

2.24 Mise en œuvre de l'isolant sous vide ISOVIP

- Elle nécessite une conception étudiée en respect du calepinage issu du rapport de configurateur pour obtenir homogénéité et performance thermique en œuvre sur la base des données introduites sous la responsabilité de l'entreprise. Les conditions de chantier « propres », et un suivi scrupuleux du processus de pose décrit dans le dossier technique sont à respecter. Le produit isolant sous vide doit être manipulé en respectant toutes les précautions décrites à la fois sur l'emballage du produit et le présent dossier technique ;
- Aucun panneau percé ou abîmé ne peut être employé ;
- Si l'entreprise veut fournir au maître d'œuvre ou d'ouvrage une fiche relative au chantier, il peut délivrer le rapport issu du configurateur ou tout autre document qu'il établit à partir du dossier technique. Ce rapport rappelle l'obligation de l'entreprise de réaliser la pose selon le calepinage prévu et dans le respect du dossier technique du présent Avis Technique.

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception du calepinage de l'isolant ISOVIP et de l'isolant complémentaire

L'étude de conception, obligatoire pour ce procédé, permet d'établir le modèle de calepinage optimal tant du point de vue thermique que de l'identification des points singuliers pour le calfeutrement et leurs emplacements ou encore pour réaliser la commande exacte des quantités par dimensions de panneaux isolants sous vide (voir dossier technique § 8.1).

2.32 Conditions de mise en œuvre

- Les ouvrages doivent être réalisés conformément au dossier technique ainsi qu'à l'Avis Technique « Optima » n° 9/11-946_V2 et les Avis Techniques des systèmes d'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau Vario® Xtra et Stopvap/Stopvap90 : n° 20/14-318_V1 ;
- L'ouvrage en plaques de plâtres sur ossature doit être conforme à la norme NF DTU 25.41 ainsi qu'aux Avis Techniques correspondants, notamment la densité des fixations et les dispositions relatives aux pièces humides ;
- L'état des supports doit respecter les précautions décrites dans le dossier technique DTED. En cas de rénovation, les supports sont mis à nu.

Conduits de fumée

Il y a lieu de ne pas mettre le matériau en contact avec des conduits de fumée. Il convient de respecter la distance de sécurité minimale prévue dans la norme NF DTU 24.1 ou dans les Avis Techniques des procédés concernés.

2.33 Stockage et transport

En usine, dès leur fabrication, les panneaux sous vide sont conditionnés en emballage spécifique en cartons renforcés et revêtus d'un couvercle.

Le stockage pendant le transport est effectué en respectant les consignes de manipulation et de positionnement dans les camions de transport.

Tant dans les négoces que sur chantier, les panneaux doivent être soigneusement stockés dans leur carton d'emballage d'origine dans un local propre et sec, et protégés de l'humidité et des expositions prolongées à l'ensoleillement direct et des UV. Aucun panneau ne doit subir de choc. (Voir dossier technique § 5.2).

2.34 Assistance technique et formation

Saint-Gobain ISOVER apporte assistance technique et formation sur demande à travers différents supports :

- Mise à disposition des entreprises et professionnels concepteurs, des documentations techniques détaillées et des vidéos de pose ;
- Soutien à l'entreprise au démarrage de premiers chantiers par une équipe technique Isover formée ;
- Formations sur ce système dans les centres de formation Saint-Gobain agréés.

L'entreprise a donc plusieurs voies de formation.

Contact :

- Tél : 09 72 72 10 18 et ;
- Mail : Assistance.isover@saint-gobain.com.

2.35 Sécurité des travailleurs

La mise en œuvre fait appel à des moyens usuels de manutention et de levage.

Concernant l'application et la manipulation des matières premières, l'applicateur doit respecter l'ensemble des dispositions légales et réglementations destinées à protéger l'hygiène et la sécurité au travail :

- Règles générales de prévention des risques chimiques : Art. R.231-54 à R.231-54-17 du Code du travail ;
- Aération et assainissement des locaux : Art. R.232 à R.232-5-14 du Code du travail ;

- Arrêtés des 8 et 9 octobre 1987 (JO du 22 oct. 1987) et du 24 déc. 1993 (JO du 29 déc. 1993) relatifs aux contrôles des installations.

Saint-Gobain Isover dispose d'une Fiche de Données et de Sécurité (FDS) conformément à l'annexe 2 du règlement Reach. Elle est disponible sur demande.

Il convient de respecter les règles de sécurité régies par la réglementation française et celles relatives à la mise en œuvre ainsi que celles décrites dans les fiches de sécurité. En particulier, le produit ne doit pas être percé ni découpé. En cas d'endommagement accidentel du produit de type carottage/découpe avec propagation éventuelle dans l'air des adjuvants, il convient de procéder aux moyens usuels de protection : masque, …etc.

Nota : La fiche INRS 50 33 précise, d'une part, qu'il n'existe pas de classement cancérogène pour la silice amorphe (constituant du cœur de panneau) et que d'autre part, les poussières de silice amorphe sont considérées sans effet spécifique. Les fiches de données sécurité fournies par l'industriel précisent aussi que la poudre de silice amorphe constituant le panneau n'est pas classifiée comme substance dangereuse en référence au règlement 91/155/EC.

Conclusions

Appréciation globale

Le présent Avis Technique ne vaut que pour un produit en panneaux isolants sous vide visé pour une application en murs et bénéficiant d'un certificat ACERMI.

L'utilisation du procédé « Optima VIP Application en mur » dans le domaine d'emploi proposé est appréciée favorablement.

Validité :

A compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 31 mai 2025.

Pour le Groupe Spécialisé n°20
Le Président

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé n° 20

La préparation du chantier doit respecter scrupuleusement le dossier technique établi par le demandeur notamment le chapitre opérations préalables à la mise en œuvre.

La mise en œuvre du procédé nécessite une phase préliminaire de conception et de calepinage obligatoires. L'optimisation du calepinage est réalisée par SAINT GOBAIN ISOVER conformément aux règles Th-Bât.

La Société SAINT-GOBAIN ISOVER rappelle l'obligation de l'entreprise de réaliser la pose selon le calepinage prévu et dans le respect du dossier technique du présent Avis Technique.

Le procédé nécessite la mise en œuvre, selon les cas, d'un système d'étanchéité conformément aux Avis Techniques Vario® Xtra et Stopvap/Stopvap 90.

L'emploi d'un panneau percé engendre des pertes de performances thermiques de la paroi.

Les conditions de maintenance et de stockage doivent être respectées conformément au dossier technique.

Compte tenu du classement de réaction au feu du produit : NPD, et de sa pose associée à un espace technique non-ventilé, les établissements recevant du public (ERP) ne sont pas visés par le procédé « Optima VIP Application en mur » – cf. arrêté 06 Octobre 2004 article AM8 - Annexe 2.

Le maître d'ouvrage doit être informé :

- De l'utilisation du produit sous vide pour l'isolation de parois ;
- Qu'aucune découpe et aucun percement de l'isolant ne sont possibles ;
- De la profondeur maximale autorisée de percement du parement intérieur qui doit rester inférieure à 30 mm.

Pour le Groupe Spécialisé n°20
Le Rapporteur

Annexe

1. Rappel des exigences spécifiques de la réglementation thermique

Les exigences spécifiques concernant le procédé visé par le présent Document Technique d'Application sont détaillées ci-après :

Tableau 1 - Exigences réglementaires

Valeurs minimales réglementaires	Murs en contact avec l'extérieur ou un volume non chauffé	Murs donnant sur un local à occupation discontinue
RT ex compensation (arrêté du 13 juin 2008)	Up ≤ 0,45	-
RT ex par éléments (arrêté du 22 mars 2017)	R_{Tot} ≥ 2,9 (Murs en contact avec l'extérieur en zone H1A, H1B, H1C) R_{Tot} ≥ 2,9 (Murs en contact avec l'extérieur en zone H2A, H2B, H2C, H2D, et zone H3, à une altitude supérieure à 800 mètres) R_{Tot} ≥ 2,2 (Murs en contact avec l'extérieur en zone H3 pour une altitude inférieure à 800 mètres) R_{Tot} ≥ 2,2 (Murs en contact avec un volume non chauffé)	-
RT 2012 (arrêtés du 26 octobre 2010 et du 28 décembre 2012)	-*	Up ≤ 0,36

* La RT 2012 impose une exigence sur la performance énergétique globale du bâti.

Avec :

Up : le coefficient de transmission thermique surfacique des parois (en W/(m².K))

R_T : la résistance thermique totale de la paroi après rénovation (en m².K/W)

2. Rappel des règles de calcul applicables

Le coefficient U_p de la paroi s'obtient d'une manière générale en tenant compte des coefficients de déperdition linéique et ponctuelle :

$$U_p = \frac{1}{R_{si} + R_u + R_c + R_{se}} + \frac{\sum \psi_i L_i + \sum \chi j}{A}$$

Où

Up = Coefficient de transmission surfacique global de la paroi isolée, en W/ (m².K),

R_{si} et R_{se} = résistances superficielles, m².K/W.

R_u = Résistance thermique utile de l'isolation rapportée en partie courante, m².K/W (cf. certificat ACERMI)

R_c = Résistance thermique des autres éléments de paroi en partie courante (mur support, etc.), en m².K/W.

ψ_i = Coefficient de déperdition linéique correspondant aux éléments d'ossature éventuels, déterminé selon les règles Th-U, en W/ (m.K).

L_i = Longueur des ossatures pour la surface considérée A, en m.

χ_j = Coefficient de déperdition ponctuel correspondant aux éléments d'ossature éventuels, déterminé selon les règles Th-U, en W/K.

A = Surface de la paroi considérée pour le calcul, en m².

Dossier Technique
établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Le procédé « Optima VIP Application en mur » est un procédé d'isolation thermique par l'intérieur des parois verticales maçonnées ou ossatures bois composé de panneaux isolants sous vide, ISOVIP, avec 2 parements de protection de couleur bleu, associé au système Optima sous Avis Technique n°9/11-946_V2. Il est associé selon les cas au système de traitement d'étanchéité à l'air Vario® Xtra et Stopvap/Stopvap 90, Avis Techniques n° 20/14-318_V1.

Ce procédé « Optima VIP Application en mur » peut être réalisé soit avec une seule couche d'isolant sous vide soit complété d'une autre couche d'isolant en travaux neuf comme en rénovation. Les isolants suivant peuvent être associés, lorsqu'ils bénéficient d'un Avis Technique ou Document Technique d'Application visant l'usage en paroi verticale ainsi qu'un certificat ACERMI :

- Laine minérale type rouleaux / panneaux conforme à la norme NF EN 13162 ;
- Produits à base de fibres végétales conformes à la norme NF EN 13171 ;
- Autres produits à base de fibres végétales faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'une ETE associé à un DTA.

L'isolant ISOVIP est posé côté intérieur du bâtiment (côté chaud).

2. Domaine d'application

2.1 Domaine d'application

Le procédé est destiné à l'isolation de bâtiments chauffés à usage courant, résidentiels ou tertiaires, en neuf ou en rénovation hors ERP (Etablissement recevant du public) :

- Isolation thermique de parois verticales en maçonneries ou en béton (mur final de type IIa maximum sens de la norme NF DTU 20.1), neuves ou anciennes, dans les locaux classés EA et EB et pour lesquels le niveau de sollicitations correspond suivant la norme NF DTU 25.41 :
- Isolation de parois de locaux classés EB+ privatifs sous réserve de l'utilisation de plaques hydrofugées H1 et du respect des dispositions prévues dans la norme NF DTU 25.41.

Les hauteurs limites d'emploi sont données dans l'Avis Technique Optima en fonction du type de plaque et de la configuration utilisée.

Dans le cas des grandes hauteurs, les charges de vent sont limitées à 40 daN/m² ce qui exclut les locaux de type industriels possédant de grandes ouvertures vers l'extérieur.

Un système d'étanchéité à l'air ou à la vapeur d'eau sous Avis Technique Vario® Xtra et Stopvap/Stopvap 90, n° 20/14-318_V1 est requis.

Est inclus dans ce domaine d'emploi le climat de montagne (altitude supérieure à 900 m) uniquement avec le pare vapeur Stopvap 90.

Ne sont pas visés par le procédé « Optima VIP Application en mur », la mise en œuvre sur :

- Les Etablissements Recevant du Public (ERP) ;
- Les bâtiments de process industriels, agricoles, agro-alimentaires, de process industriel, frigorifique et de structure ossature porteuse métallique ;
- Les bâtiments de structure à ossature en bois en rénovation.

2.2 Types de locaux

Le domaine d'emploi du procédé est limité aux locaux dans lesquels la quantité de vapeur produite dans l'ambiance intérieure est inférieure en moyenne, pendant la saison froide, à celle de l'ambiance extérieure majorée de 5 g/m^3 (locaux à faible ou moyenne hygrométrie au sens de la norme NF DTU 20.1 P1 tels que W/n ≤ 5 g/m^3).

2.3 Supports

Le procédé est applicable sur les supports neufs ou existants suivants :

- Murs maçonnés définis selon la norme NF DTU 20.1 ;
- Murs en béton banché définis selon le DTU 23.1;
- Murs à ossature bois conforme à la norme NF DTU 31.2.
- Cloisons en carreaux de plâtre conforme à la norme NFDTU 25.31,
- Ouvrages en plaque de plâtre conforme à la norme NF DTU 25.41

Par principe, le produit est appliqué au contact avec la paroi support. Le mur ainsi constitué est :

- Un mur en maçonnerie conforme à la norme NF DTU 20.1 : mur de type IIa ou IV dont l'emploi est limité aux zones d'expositions à la pluie et au vent pour lesquelles ces types de murs sont admis ;
- Un mur en béton conforme au DTU 23.1 : mur de type II ou IV dont l'emploi est limité aux zones d'expositions à la pluie et au vent pour lesquelles ces types de murs sont admis ;
- Un mur à ossature bois conforme à la norme NF DTU 31.2.

3. Matériaux

3.1 Isolants

Isolant sous vide ISOVIP : Le produit isolant sous vide est constitué d'un cœur de silice amorphe et d'une enveloppe en film métallisé. L'enveloppe est conçue pour permettre la mise sous vide. Le produit fini comporte une protection mécanique collée en mousse de polystyrène extrudé (figure 1 et 2 en annexe). L'ensemble fait l'objet d'un dossier confidentiel remis au CSTB. Les produits ISOVIP sont commercialisés pour des épaisseurs de 25 à 50 mm par pas de 5 mm

En annexe, les caractéristiques principales de l'isolant ISOVIP sont décrites.

Le produit sous vide ISOVIP bénéficie d'un certificat ACERMI : n°15/018/1072/1.

Autres isolants : Pour l'isolation des espaces non couverts par ISOVIP, les isolants en laine de verre sont ceux des gammes GR et MULTIMAX qui sont certifiés « semi-rigides » par l'ACERMI.

Les produits utilisés pour le calfeutrement sont le GR 32 et le Multimax. La conductivité thermique varie suivant le type de primitif : 0,030 W/(m.K) pour le MULTIMAX, 0,032 W/(m.K) pour le GR 32.

A titre d'exemple, le GR 32 en 45mm d'épaisseur sera adapté pour des isolants sous vide d'épaisseur de 31 à 41 mm, GR 32 en 85 mm refendu pour un isolant sous vide de 46 mm, GR 32 en 60 mm est adapté pour les épaisseurs d'isolant sous vide de 46 et 56 mm. La laine de verre ne doit jamais avoir une épaisseur inférieure au produit isolant sous vide ni un lambda supérieur à 0,032 m.W/K.

Les DoP sont téléchargeables sur le site www.isover.fr ou par le lien url figurant sur l'étiquette du produit.

3.2 Membranes hygro-variables d'étanchéité à l'air et les membranes pare vapeur

Les membranes ISOVER qui sont utilisables sont sous Avis Techniques : Vario® Xtra, Stopvap et Stopvap 90.

Rappel des principales des caractéristiques :

Tableau 1 : Caractéristiques des membranes hygro-variables Vario® Xtra et pare-vapeur Stopvap 18m et 90m.

Membrane d'étanchéité :	nom	sd en m	Composition et épaisseur
Hygro-variable	Vario® Xtra	0,4 à 25	Film PA/EVOH 35µm et non tissé 260µm épaisseur totale 295µm
Pare-vapeur	Stopvap	>18	Film PP métallisé 20µm et non tissé 350µm épaisseur totale 400µm
	Stopvap 90	> 90	Film PP métallisé 20µm, Film PP 24µm et non tissé 350µm épaisseur totale 394 µm

Les DoP sont téléchargeables sur le site www.isover.fr ou par le lien url figurant sur l'étiquette du produit.

3.3 Accessoires de pose des membranes et de l'isolant

Les accessoires ou pièces dédiées à la pose des membranes Vario® Xtra ou Stopvap/Stopvap 90 sont utilisables pour le procédé « Optima VIP Application en mur ». Voir § 4.2 liste des accessoires de pose.

3.4 Accessoires du système Optima mur

3.41 Système Optima mur

Le procédé « Optima VIP Application en mur » comporte le système Optima sous Avis Technique :

Rappel des principaux éléments constitutifs :

- Fourrures métalliques Optima 240.
  Les fourrures référencées ci-dessous et bénéficiant d'un certificat NF profilés peuvent également être utilisées :
  - fourrures Stil F530 de la société Placoplâtre (C/18/45/18),
  - fourrures 18-45 de la société SPP (C/18/45/18),
  - fourrures Protektor 5107 de la société Protektor (C/18/46/18),
  - fourrures Beguin 45 de la société Plafométal (C/18/45/18) ;
- Eclisse Optima 30 et éclisse Optima 50 ;
- Lisses hautes et basses : Clip'Optima ;
- Cornières de rive 30x35 mm ;
- Appuis Optima2 en matériau composite : pièces de raccord entre les fourrures verticales côté intérieur et la fourrure horizontale ;
- Connector Optima : raccord entre fourrures.

3.5 Plaques de plâtre

Les plaques de plâtre sont conformes aux spécifications de la norme NF EN 520 et aux spécifications complémentaires définies dans la norme NF DTU 25.41 P1-2 (CGM). Les plaques de plâtre font l'objet d'une certification matérialisée par la marque NF. La marque de certification atteste de la conformité des éléments aux exigences particulières et certifie les caractéristiques suivies et marquées dans le cadre de la certification « NF plaques de plâtre ». Les modalités d'essais et les fréquences de contrôle sont définies dans le Règlement NF 081. Elles ont une épaisseur de 12,5 mm (BA 13), 15 mm (BA 15) ou 18 mm (BA18).

3.6 Produits de traitement des joints

Systèmes de traitement des joints entre plaques de parement en plâtre à bords amincis (enduit associé à une bande carton). Les enduits sont conformes à la norme NF EN 13963 aux spécifications complémentaires définies dans la norme NF DTU 25.41 P1-2 (CGM).

Les systèmes de traitements des joints font l'objet d'une certification qui est matérialisée par la marque QB « enduits de traitement des joints entre plaques de plâtre ». Cette marque atteste de la conformité des enduits aux spécifications complémentaires de la norme NF DTU 25.41 P1-2 (CGM).

4. Fabrication, contrôle et marquage

4.1 Isolant sous vide

4.11 Fabrication

Le produit isolant sous vide ISOVIP de la Société Isover est fabriqué par un fournisseur A en Allemagne/Munich. Le produit est distribué par Saint-Gobain ISOVER.

4.12 Contrôles (cf. Tableaux 2 et 2 bis du Dossier Technique)

Les contrôles internes en usine de fabrication sont les suivants, et font l'objet des audits de certification ACERMI :

- Matières premières ;
- Contrôles en cours de fabrication : voir tableau 2 à la fin du Dossier Technique ;
- Contrôles du produit fini sur les grandeurs physiques (épaisseur, largeur, planéité, masse volumique apparente, …) ainsi que l'encollage de la couche de protection en XPS.

4.13 Marquage

Une étiquette par panneau ISOVIP précise :

- La marque commerciale Isover ;
- Le nom du produit ;
- La longueur et la largeur et épaisseur ;
- Eléments de traçabilité ;
- Les informations relatives au marquage ACERMI et à l'Avis Technique du produit sont apposées sur une seconde étiquette sur l'emballage unitaire de vente (carton).

Marquage de l'emballage unitaire carton :

Une étiquette sur chaque carton comporte les éléments suivants :

- N° certificat ACERMI et logo ;
- N° Avis Technique ;
- Précautions de stockage ;
- Précaution de manipulation et ouverture.

4.2 Accessoires

Ils comportent une étiquette avec la référence du produit par colis.

Les pièces dédiées de pose des systèmes Optima et membranes sont fabriquées par différents sous-traitants sur la base de cahiers des charges et distribués par Saint-Gobain ISOVER :

- Adhésif Vario® KB1 ;
- Adhésif Vario® Multitape ;
- Adhésif Vario® double face ;
- Mastic Vario® DS ou Double Fit ;
- Joint Ruban Vario® Protape ;
- Isostretch ;
- Œillet Vario® Passélec ;
- Fourrures Optima 240 ;
- Rallonge Optima ;
- Connector Optima ;
- Appui Optima2 15-45 ;
- Lisse Clip'Optima ;
- Bande résiliente.

Ces produits doivent être stockés en intérieur à l'abri des intempéries et des UV, entre 5 et 30°C pour les adhésifs.

5. Conditionnement et stockage

5.1 Conditionnement

Les panneaux isolants sous vide sont mis en sous-conditionnement spécifique puis dans un emballage en carton renforcé comportant un couvercle à rabats pour éviter toute ouverture au cutter par le dessus. Les sous-conditionnements contenus dans le carton sont bloqués de tout mouvement par un remplissage des espaces vides. Le poids maximal de l'emballage unitaire (sous-conditionnement) n'excède pas 20 kg.

5.2 Stockage et transport

En usine, dès leur fabrication, les panneaux sous vide sont mis en emballage spécifique dans des cartons renforcés et revêtus d'un couvercle.

De plus, les cartons comportent deux étiquettes l'une sur la face supérieure du carton l'autre sur le côté portant les mentions :

- Manipuler avec précaution ;
- Conserver au sec ;
- Ne pas jeter, ne pas laisser tomber ni « trainer ».

Une troisième étiquette, dans le carton, concerne les consignes de précaution de manipulation.

Le stockage pendant le transport est effectué en respectant les consignes de manipulation et de positionnement dans les camions de transport.

Les panneaux doivent être soigneusement stockés dans leur carton d'emballage d'origine dans un local propre et sec, protégés de l'humidité et des expositions prolongées à l'ensoleillement direct et des UV. Aucun panneau ne doit subir de choc.

La durée de stockage est identique à celle des isolants traditionnels prévus dans les conditions générales de vente de la société Saint-Gobain ISOVER.

Ces produits doivent être stockés en intérieur à l'abri des intempéries et des UV. Les cartons ne peuvent pas être gerbés, ils sont stockés sur support plat pour ne pas déformer les panneaux et à l'abri des chocs. Leur ouverture ne doit pas se faire par un couteau mais doit se faire par la coupure des sangles afin d'ôter manuellement le couvercle de l'emballage.

5.3 Contrôle à la livraison

Les panneaux isolant sous vide ISOVIP sont fournis dans un emballage spécifique en carton renforcé. L'emballage ne doit être enlevé que sur lieu du local d'installation et ouvert juste au moment de la mise en œuvre. Les panneaux doivent être stockés de façon à être protégés de tout choc et impact durant leur transport et jusqu'à l'installation finale.

5.4 Inspection visuelle préalable et vérification de la surface des panneaux avant installation

Avant installation et mise en œuvre, la validation des panneaux par vérification visuelle du « produit sous vide » doit être effectuée :

- Tout panneau valide pour l'installation est compact et dur ;
- Son enveloppe aluminisée doit avoir un contact adhérent et intime avec le panneau et revêt une apparence fripée et froissée (similaire à un paquet de café sous vide) – (cf. photo 1 ci-dessous) ;
- Un panneau endommagé est facilement reconnaissable car il est plus souple et flexible. Le film aluminisé est détendu, lisse, sans adhérence ou contact intime avec le panneau formant une enveloppe flottante autour du panneau, (cf. photo 2 ci-dessous).

Chaque face des panneaux étant protégée par une couche d'isolant XPS, la vérification visuelle doit être effectuée sur la tranche des panneaux.

Un panneau valide pour la pose est reconnaissable par une couche XPS adhérente à celui-ci.

Ci-dessous deux photos montrant un panneau sous vide (non percé) et un panneau sous vide (percé).

Photo 1 - Panneau sous vide (non percé)

Photo 2 - Panneau sous vide (percé)

6. Commercialisation et distribution

Les produits isolants sous vide sont distribués via le réseau des négoces professionnels.

7. Assistance technique et formation

Saint-Gobain ISOVER apporte assistance technique et formation sur demande à travers différents supports :

- mise à disposition des entreprises et professionnels concepteurs, des documentations techniques détaillées et des vidéos de pose ;
- soutien à l'entreprise au démarrage de premiers chantiers par une équipe technique Isover formée ;
- formations sur ce système dans les centres de formations Saint-Gobain agréés.

L'entreprise a donc plusieurs voies de formation.

La société Saint-Gobain ISOVER dédie un numéro vert d'assistance technique : 0 825 00 01 02

Site Web: www.isover.fr

8. Opérations préalables à la mise en œuvre

8.1 Conception et calepinage :

Préalablement une phase de conception et de préparation du chantier est obligatoire. Cette phase incombe au professionnel qui conçoit ou réalise le chantier.

La Société Saint-Gobain ISOVER détermine pour le professionnel le plan de calepinage, la quantité des panneaux et les performances thermiques des isolants sous vide ainsi que de la paroi réalisée. Les calculs des ponts thermiques ont été validés par le CSTB.

Le client obtient un rapport contenant paroi par paroi le calepinage complet et le quantitatif ainsi que les résultats de calculs thermiques utilisables dans le cas de calculs réglementaires ou dans le cas des aides relatives aux travaux d'isolation.

Le plan de calepinage optimisant la résistance thermique prend en compte le positionnement des interrupteurs, boîtiers électriques, ou autre point singulier et précise que les surfaces dans lesquelles ils sont insérés sont des surfaces en laine de verre.

Aucun de ces points singuliers ne peut passer au travers, derrière, entre deux ou devant un panneau isolant sous vide. Le plan de calepinage prévoit, en fonction de la géométrie de la paroi et des données sur les points singuliers, la surface couverte par les panneaux sous vide ainsi que les parties couvertes par la laine minérale pour traiter le retour des parements et des éléments de fixation de la périphérie sans risque de percement de l'isolant sous vide.

Le plan de pose doit respecter exactement ce plan de calepinage.

8.2 Information sur l'isolation des parois à l'aide des panneaux isolants sous vide

Le maître d'ouvrage doit être informé de l'utilisation d'un isolant sous vide avec une information particulière qui doit être apportée sur la profondeur maximale autorisée de percement qui doit rester inférieure à 30 mm. Le guide de mise en œuvre Optima VIP, à destination du client, prévoit les différents points clés à respecter pour la préparation du chantier (état du support…) et la pose du système avec ISOVIP.

8.3 Préparation du chantier et reconnaissance du support

8.31 Reconnaissance du support et conditions de mise en œuvre

L'entreprise en charge de la réalisation a la responsabilité :

- De s'assurer que les sols et murs des locaux dans lesquels le système Optima VIP est installé sont exempts de tout élément coupant ou de nature à pouvoir perforer l'enveloppe du produit isolant sous vide. Le sol doit être intégralement débarrassé des poussières et de tout objet.
- La surface du mur support doit donc être lisse ou rendue lisse et ne pas comporter d'aspérités, de clous, de vis …. pouvant perforer l'isolant lors de la pose. Le support doit être sec et sain. Tout support humide doit être traité préalablement ;
- La surface du mur support ne doit pas être bosselée de sorte que les panneaux quand ils sont positionnés ne soient pas bancals. Si la surface est bosselée, elle devra être préalablement rendue plane. Le respect de la règle édictée dans le § 7.2.1 de la norme NF DTU 20.1 (parement soigné : 5 mm sous la règle de 2m et 2mm sous la règle de 20 cm) permet aussi de valider la planéité du support ;
- Les cartons des produits isolants sous vide doivent être stockés non superposés. Les précautions d'ouverture des cartons et de manipulation décrites sur l'emballage doivent être respectées ;
- Les autres composants du système (accessoires, vis, clous, clés, fourrures…) doivent rester éloignés de tout contact avec l'isolant sous vide ;
- Dans le cas où un plafond en plaque de plâtre est en place au moment de l'intervention, l'étanchéité à l'air dans cette zone aura été traitée par l'(les) entreprise(s) l'ayant réalisée.

8.32 Précautions relatives aux panneaux sous vide et conditions de mise en œuvre

L'entreprise en charge de la réalisation a la responsabilité de respecter les points suivants:

- L'enveloppe aluminisée scellée des panneaux ISOVIP ne doit jamais être ôtée, coupée, percée, sciée ou endommagée de quelque façon que ce soit ;
- Il est interdit de marcher sur les panneaux même si une protection est interposée ;
- L'emploi des panneaux isolant sous vide ISOVIP exclut leur usage derrière une cheminée (âtre et hotte) ou conduits de fumées ; tout contact avec des flammes est interdit ;
- Les panneaux et leur enveloppe doivent être tenus éloignés de tout solvant. Le collage des panneaux sur le support ou entre eux avec une colle base solvant est interdit ;
- La manipulation lors de l'installation doit être précautionneuse. Tout effet mécanique susceptible d'endommager le produit est interdit au risque de perforer les panneaux ;
- Les autres composants du système (accessoires, vis, clous, clés, fourrures…) doivent rester éloignés de tout contact avec l'isolant sous vide ;
- Eviter tout risque de contact direct des panneaux isolants sous vide avec des arêtes saillantes de découpe des ossatures métalliques. Il convient d'enrouler de l'adhésif ou de la bande résiliente au bout de l'ossature découpée ;
- Tous les outils de découpe doivent être stockés dans un récipient prévu à cet effet. Le poseur ne doit pas avoir en main à la fois un outil coupant et un panneau ISOVIP. Lors de la pose des panneaux sous vide, le poseur ne doit pas porter des objets qui risquent de percer les panneaux sous vide (bagues, montres…). A défaut il faut porter des gants.

8.33 Parois supports

Le procédé s'applique sur tout support décrit au § 2.3 du présent dossier technique. L'ouvrage et l'état du support doivent être conformes aux normes et aux DTU en vigueur (cf. § 2.3 supports) notamment:

- NF DTU 20.1 : Parois et murs en maçonnerie de petits éléments ;
- DTU 23.1 : Murs béton banché ;
- NF DTU 31.2 : Ossature bois ;
- NF DTU 25.31 : Cloisons en carreaux de plâtre ;

- NF DTU 25.41 : Ouvrages en plaque de plâtre :
  - **en neuf : parois de type maçonnées** en blocs de béton creux, briques, ou béton avec ou sans contre-cloison en respectant les prescriptions du chapitre 8,
  - **en existant : parois maçonnées avec maintien en place de l'isolation existante** : compléter une isolation déjà en place. L'isolation existante, y compris son parement (plaque de plâtre ou contre cloison), n'est pas enlevée, cette paroi support sert à la réalisation de complément d'isolation en isolant sous vide,
  - **en existant dans le cas de la dépose de l'isolation existante, remise en état du support préalable à toute isolation** : les dispositions décrites dans le chapitre 8 doivent être scrupuleusement suivies préalablement à toute mise en place de l'isolation sous vide,
  - **en neuf, sur ossature bois :** le système constructif répond en tous points aux prescriptions de la norme NF DTU 31.2. La réalisation de l'isolation avec le système Optima VIP avec les panneaux ISOVIP suit le pas à pas de pose décrit chapitre 8, en considérant que la paroi support est constituée d'un panneau à base de bois conforme à la norme NF DTU 31.2 de 12mm vissé sur l'ensemble de la paroi à isoler afin de pouvoir poser selon le plan de calepinage prescrit au chapitre 5 le système d'isolation sous vide. Les figures 17 à 20, en annexe, complètent les schémas généraux pour la technique de construction bois. Dans le cas des constructions à ossature bois, les DPM précisent quel est le lot qui a la charge de mettre en place l'OSB conforme à la norme NF EN 300, et celui qui doit réaliser le système de membrane pare vapeur et/ou d'étanchéité à l'air.

8.34 Canalisation électriques / cheminées

Les points ci-après sont vérifiés avant la mise en œuvre du procédé :

- Il n'est pas permis d'installer, dans l'épaisseur de l'isolation à réaliser avec le procédé, tout matériel électrique non protégé susceptible de créer une source de chaleur continue (spots, transformateurs) cf. NF C15-100 ;
- Tous les éléments encastrés dans le caisson tels que ceux constituant par exemple l'installation électrique doivent être obturés de façon étanche ;
- Les cheminées et conduits de fumée doivent être munis de panneaux en matériau non combustible classé en réaction au feu A1 de manière à respecter les prescriptions relatives aux distances de sécurité, conformément à la norme NF DTU 24.1. Le produit ne doit pas être en contact direct avec les cheminées et conduits.

8.35 Vérification des panneaux au déballage

La vérification de l'état des panneaux un par un est obligatoire lors de leur extraction de l'emballage afin de s'assurer que 100% des panneaux installés sont intègres. A cette fin une procédure spécifique Isover existe pour le retour des panneaux défectueux en emballage.

Les percements de panneaux qui sont dus à des manipulations défectueuses ou un stockage des panneaux sur le sol en direct ne sont pas considérés dans cette procédure dédiée à la qualité de la fourniture.

8.36 Autres conditions

- Le bâtiment doit être clos, couvert.
- Le plan de calepinage optimisant la résistance thermique prend en compte le positionnement des interrupteurs, et autres boîtiers électriques et précise que les surfaces dans lesquelles ils sont insérés sont des surfaces en laine de verre ;
- Aucun de ces points singuliers ne peut passer au travers, derrière, entre deux ou devant un panneau ISOVIP ;
- Dans le cas où un plafond en plaque de plâtre est en place au moment de l'intervention, l'étanchéité à l'air dans cette zone aura été traitée par l'(les) entreprise(s) l'ayant réalisée.

8.4 Pare-vapeur

Cas d'une construction à ossature bois COB

Le procédé ne constitue pas un pare vapeur au sens de la norme NF DTU 31.2 : bien que les panneaux isolants sous vide ISOVIP soient avec un sd supérieur ou égale à 1 200 m (cf. Tableau 1 du Dossier Technique), il est difficile de garantir la performance pare-vapeur de la paroi notamment aux jonctions des différentes parois uniquement avec de l'adhésif. Un pare-vapeur est donc installé côté intérieur (côté chaud) devant l'isolant conformément à la norme NF DTU 31.2. Le procédé membrane Vario® Xtra (ou Stopvap) convient pour cette configuration (cf. § 3.2 du Dossier Technique).

En travaux neufs, la position du pare vapeur peut être située en résistance thermique en position 1/3– 2/3 en climat de plaine ou 1/4-3/4 en climat de montagne.

Les bâtiments à ossature en bois ne sont pas visés en rénovation.

Cas d'un mur maçonné ou en béton

En bâtiment neuf comme existant, l'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau est réalisée conformément aux Avis Techniques Vario® Xtra, et Stopvap/Stopvap 90 (cf. § 3.2 du Dossier Technique).

Cas de zone très froide ou climat de montagne

Quel que soit le système constructif, en zone très froide ou climat de montagne, la membrane exclusivement utilisable pour l'étanchéité à la vapeur d'eau est la membrane Stopvap 90 (cf. § 3.2 du Dossier Technique).

8.5 Acceptabilité du chantier avant mise en œuvre

L'applicateur n'accepte le chantier et ne commence la mise en œuvre que si l'ensemble des conditions décrites précédemment sont respectées (cf. § 8.3).

9. Mise en œuvre

9.1 Mise en œuvre du système Optima VIP sur les parois

La mise en œuvre de l'ossature métallique : lisses hautes et basses, fourrure horizontale intermédiaire et encadrement des menuiseries est réalisé conformément à l'Avis Technique Optima. Les préconisations prévues dans l'Avis Technique Optima doivent être suivies en intégrant les précautions supplémentaires dans ce dossier technique :

- **Pour la fixation des lisses Clip'Optima hautes et basses** et mise en place du départ de la membrane d'étanchéité à l'air ou à la vapeur d'eau (cf. figure 3).
- **L'écartement des lisses hautes et basses par rapport au support** est déterminé pour prendre en compte les épaisseurs de l'isolant, l'espace technique de 22mm étant réservé pour l'épaisseur de la lisse. L'écartement de la lisse par rapport au support est vérifié (pour ne pas détériorer l'isolant sous vide lors de son installation) en appliquant un panneau d'isolant sous vide contre le mur et en positionnant la lisse devant celui-ci en marquant au sol ou au plafond l'écartement réel. Cet écartement doit permettre de glisser le panneau sans frottement derrière la lisse. (cf. figures 4,4 bis 4 ter). Les lisses hautes et basses sont fixées au sol et plafond mécaniquement sur support propre suivant les dispositions de l'article 6.3.4.1 de la norme NF DTU 25.41 (indice de classement P72.203). Si le plafond est en hourdis béton, la lisse haute peut être fixée par des chevilles à expansion.
- **La bande de départ de membrane** Vario® Xtra ou Vario® Xtra Band est une bande de largeur 0,3 m de lés de membrane déroulée sur toute la longueur de la paroi à la jonction du mur et du plancher, jonction du mur au plafond, et sur la hauteur de part et d'autre des angles de la paroi ainsi qu'autour des menuiseries (cf. figure 7). Elle est découpée préalablement à la longueur de la paroi plus 10cm de chaque côté. Elle est déroulée, positionnée et collée au sol (ou plafond ou mur) par du mastic Vario® DS ou Double Fit entre la lisse et le support (cf. figures 4, 4bis ,4ter). Cette opération permet par la suite de raccorder la bande périphérique avec la membrane qui recouvrira l'isolation une fois celle-ci réalisée.
- **Implantation et fixation de la fourrure horizontale intermédiaire et des appuis :** la fourrure horizontale est fixée entre 1,20m et 1,35 m du sol maximum. Le positionnement de la fourrure horizontale prévu par le plan de calepinage doit être obligatoirement respecté car il prévoit le débattement nécessaire pour la fermeture des appuis Optima par la clé sans perforer l'isolant sous vide. Les appuis Optima2 15-45 sont clipsés tous les 0,60 m maximum (cf. tableau 1 de l'Avis Technique Optima) dans le sens de la largeur selon la nature du parement et des points singuliers de la paroi. Le clipsage s'effectue manuellement, sans outil spécifique (fig. 10, 10 bis et 10 ter).
- **Implantation sans fourrure horizontale des** appuis Optima2 15-45 : ils sont fixés par vissage directement dans le mur support en respectant les mêmes entraxes.
- **Encadrement des menuiseries portes et fenêtres et les angles :**
- La dimension de la tapée des menuiseries prend en compte l'épaisseur de l'isolant, l'épaisseur de la fourrure et l'épaisseur du parement. L'encadrement de la périphérie de la menuiserie par l'ossature métallique peut se faire de deux façons :
  - pose d'une lisse au contact de la menuiserie au-dessus et en dessous sur toute la longueur vissée dans la tapée de menuiserie pour pouvoir insérer les fourrures verticales,
  - pose d'une fourrure horizontale fixée dans le support au-dessus et en dessous de la menuiserie sur toute la longueur et insertion un appui Optima2.

9.2 Mise en œuvre de l'isolant sous vide et de la laine de verre

9.21 Vérification de la disposition des panneaux sur les parois

Le plan de pose doit respecter le plan de calepinage (cf. 8.1 Conception et calepinage).

L'entreprise prépare l'isolation en suivant exactement le plan de calepinage :

- En préparant, pour la paroi à isoler, selon le plan de calepinage, le nombre exact de panneaux de chaque dimension en les stockant de façon distincte et éloignée de la paroi pour les amener un par un au fil de la pose ;
- Le stockage doit se faire en limitant les manipulations. Les panneaux sortis du carton, doivent être stockés sur un support lisse, propre et à l'écart de tout risque de percement.

La laine de verre destinée à l'isolation entre panneaux sous vides est prédécoupée tel qu'indiqué dans le plan de calepinage (avec une marge de 1 cm de plus que la cote du plan de calepinage pour assurer le remplissage). Cette opération s'effectue à distance de l'aire de stockage et de pose des panneaux sous vide.

9.22 Pose de l'isolant sous vide et de la laine de verre

Selon le chantier et sa configuration, il est possible de procéder soit en commençant par la partie supérieure de la paroi au-dessus de la lisse soit par la partie inférieure de celle-ci (cf. figures du Dossier Technique). La pose des panneaux isolants se fait en deux étapes :

Pose de l'isolant ISOVIP : partie supérieure au-dessus la lisse horizontale qui sert d'appuis pour le premier lit de panneaux :

Avant la pose de chaque panneau, des bandes de 3 à 10 cm de Joint Ruban Vario® Protape, sont positionnées sur le mur, à raison de 4 à 5 par panneau aux emplacements des panneaux préalablement dessinés ou directement sur le panneau, aux angles et au centre de celui-ci, pour le maintien provisoire des panneaux avant mise en place du parement. Une fois ce Joint Ruban Vario® Protape posé, il n'est plus possible de le repositionner.

Puis les panneaux sont présentés dans le respect du plan de calepinage et appuyés sur le mur support sans frottement ou marouflage (cf. figure 5). La première rangée de panneaux est appuyée sur la lisse horizontale centrale recouverte préalablement d'une bande résiliente, (cf. figure 6). Une bande résiliente est aussi posée à l'angle du mur pour éviter tout percement de panneau, (cf. figure 6 bis). Si les appuis Optima2 ont été fixés directement sur le mur, il convient de prévoir la pose d'une cornière en L de 20 mm d'aile sur le mur pour appuyer les panneaux en prenant les mêmes précautions que celles-ci-dessus décrites.

Les rangées suivantes reposent sur la première rangée précédemment posée (cf. figure 5 et 7). Une fois tous les panneaux isolant sous vide mis en place sur cette partie, les espaces restant sont remplis avec de la laine de verre découpée préalablement à la dimension prévue pour remplir la surface +1cm afin de ne pas effectuer la coupe à l'avancée de la mise en œuvre, ceci pour éviter tout risque de percement des panneaux. L'entreprise contrôle que le plan de calepinage a été respecté et que la continuité d'isolation thermique est effective.

Pose de l'isolant ISOVIP : partie inférieure en partant du sol :

On procède comme pour la partie supérieure mais en démarrant les premiers panneaux par une première rangée au sol (cf. figures 4, 4bis, 4ter). Afin de protéger de tout percement la tranche de panneaux posés au sol, derrière la lisse, une bande résiliente Isover ou de toute autre marque de largeur identique à l'espace est insérée entre la lisse et le mur préalablement à la pose des panneaux.

Isolation complémentaire par laine de verre : Une fois tous les panneaux isolant sous vide mis en place sur cette partie, les espaces sont remplis avec de laine de verre découpée préalablement à la dimension prévue pour remplir la surface +1cm afin de ne pas effectuer la coupe à l'avancée de la mise en œuvre, ceci pour éviter tout risque de percement des panneaux. L'entreprise contrôle que le plan de calepinage a été respecté et que la continuité d'isolation thermique est effective.

Le complément d'isolation en laine de verre est réalisé avec une épaisseur supérieure ou égale à celle du produit isolant sous vide en acceptant une légère compression de l'ordre de 10 à 15% pour assurer le bon remplissage et contact avec l'isolant sous vide et les fourrures : voir § 3.1.

Au niveau de la lisse et des appuis Optima2, la laine de verre est embrochée sur les appuis. Afin de tenir compte de l'équerrage des parois supports, il convient de positionner de la laine entre les panneaux ISOVIP et les murs verticaux ainsi que le plafond et suivant une découpe de la laine toujours en dehors du plan de pose (cf. figures 9 et 16). Si l'espace restant contre la paroi verticale est très faible, ou que le plan de calepinage prévoit de commencer la pose des panneaux isolants sous vide au bord de la paroi, une bande résiliente est mise en place au bord du mur à l'angle afin que le panneau sous vide ne soit pas en contact direct avec l'angle.

9.3 Pose de la membrane hygro-régulant ou pare-vapeur

Le détail de la pose de la membrane est décrit dans les Avis Techniques Vario® Xtra, et Stopvap/Stopvap 90.

La membrane est positionnée par lés puis raccordée à la bande de membrane initialement mise en œuvre entre le mur support et les lisses. L'ensemble des raccordements des lés, angles… est fermé par de l'adhésif Vario® KB1. La membrane recouvre intégralement la paroi isolée. La membrane est perforée pour laisser passer les appuis Optima2 afin de mettre les clés. L'étanchéité à l'air autour de l'appui Optima2 est reconstituée par la mise en place d'un cordon de mastic Vario® DS complété d'adhésif Vario® KB1 (cf. figures 10 et 10bis). Pour la pose des clés d'appuis, suivre les préconisations prévues dans l'Avis Technique Optima.

9.4 Pose des fourrures et du parement de finition de la paroi isolée

La pose des fourrures verticales est réalisée selon les prescriptions de l'Avis Technique Optima.

L'encadrement des menuiseries portes et fenêtres et les angles par l'ossature métallique est réalisé par le Connector Optima qui permet de lier les fourrures Optima pour former des angles autour des menuiseries (cf. figures 7, 7 bis, 13 et 14).

Le passage des canalisations et gaines électriques dans l'espace technique est effectué avant la pose du parement par l'entreprise qui en a la charge.

La pose du parement de finition est conforme aux dispositions prévues par la norme NF DTU 25.41.

10. Fixation d'objets

Lorsque des fixations sont prévues sur la paroi, elles sont intégrées dans le plan de calepinage initial décrit au paragraphe 7.1 afin d'optimiser leur positionnement en dehors des panneaux isolants sous vide dans la partie réalisée en isolant en laine de verre. Celle-ci est embrochée sur la fixation si elle est déjà dans le support ou au travers de laquelle on passera si elle est mise en place après la pose de la laine.

L'espace technique aménagé entre l'isolant et le parement intérieur, rend possible la fixation des objets sur la paroi. Toutefois les fixations utilisées comme les chevilles doivent avoir une longueur en adéquation avec l'espace technique généré, pour éviter tout percement de la membrane ou du panneau isolant sous vide.

L'Avis Technique Optima et la norme NF DTU 25.41 décrivent les modalités à suivre pour la fixation d'objet en fonction des hauteurs, et des charges appliquées.

Pour les charges nécessitant un renvoi à la structure, celui-ci doit être prévu dès la conception et réalisé avant la pose de l'isolation et du système d'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau. L'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau autour de tout percement est reconstituée par la mise en place d'un cordon de mastic Vario® DS complété d'adhésif Vario® KB1 autour de la fixation.

11. Maintenance et entretien

L'entreprise qui réalise l'isolation Optima VIP a le devoir d'informer le maître d'ouvrage de l'opération de construction ou de rénovation sur les parois qui ont été isolées avec des panneaux isolants sous vide, lesquelles ne peuvent en aucun cas faire l'objet d'intervention ultérieure (percement, passage de câbles, fixation d'objets ...) au-delà de l'espace de 30 mm prévu à cet effet.

Après réception de l'ouvrage, toute intervention ultérieure entraînant une dégradation du système d'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau devra être suivie d'une remise en état de l'élément endommagé afin de le rendre à nouveau étanche.

L'entreprise intervenant devra prendre connaissance au préalable de la constitution de l'ouvrage et s'informer des modalités de réparation du système d'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau. Ainsi il conviendra de reboucher les éventuels entailles et percements à l'aide par exemple du mastic Vario® DS ou Double Fit.

Les occupants devront être également informés du risque de dégradation des performances d'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau et thermique en cas de percement de la membrane ou d'éventuels travaux d'aménagement ultérieurs invasifs. Cette information pourra figurer dans un carnet de suivi du logement.

B Résultats expérimentaux

Caractérisation du produit sous vide : caractéristiques dimensionnelles, équerrage, planéité, masse volumique, stabilité dimensionnelle à des températures et humidités spécifiques, résistance à la corrosion au brouillard salin :

- Essais selon le guide technique spécialisé pour la constitution d'un dossier de demande d'Avis Technique : isolants sous vide et membranes d'étanchéité à l'air. Rapport d'essais : n° HO 15 E15-024 (décembre 2015).

Caractérisation des performances intrinsèques des éléments du procédé Vario®/Vario® Xtra, compatibilité des éléments du procédé (Transmission de la vapeur d'eau, résistance à la traction, allongement à la rupture en traction, résistance à la déchirure au clou, résistance au pelage des jonctions, résistance au cisaillement des jonctions, caractéristiques aérauliques) :

- Rapport d'essais CSTB n° HO E09 114 (avril 2010) ;
- Rapport d'essais n° CAPE AT 13-021-3 ;
- Rapport d'essais CSTB n° HO 13-E12 064 ~~Rev 01~~ (septembre 2013) ;
- Rapport d'essais CSTB n° HO 10-E10 113 (février 2011) ;
- Rapport d'essais n° EEM 10-10048 ;
- Etudes de simulation du comportement hygrothermiques des parois avec le procédé Vario®/Vario® Xtra mur :
- Rapport d'études hygrothermiques : rapport CSTB n° CPM/03-0018, n° CPM 03-0030 et 03-0031, DER-CPM CP et CA (résumé 30/04/2008), CPM/07-0 /CIP/CP (2007), n° 13/260-45526, n° 14-26052335
- Etudes hygrothermique du système Optima VIP sur différents supports et climats : rapport CSTB EMI-15-26057160
- Détermination des propriétés de transmission à la vapeur d'eau de l'ISOVIP : rapport CSTB N° EMI-15-26056797
- Etudes thermiques calcul des coefficients Up intégrant les ponts thermiques intégrés du système Optima VIP : CSTB – DIR/HTO 2016-009-FL/LS-Version 2 (janvier 2016).
- Rapport d'essais CSTB : réaction au feu selon la norme européenne NF EN ISO 1716:2013 N° RA 15-0245 (octobre 2015).
- Rapport d'essais de réaction au feu du procédé Vario® Xtra : n° VC 82-80-01-20-V (Vario® Xtra) – FIRES – CR-008-13-AUPE

C Références

C1. Données Environnementales [1]

Le produit ISOVIP ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiqué aucune performance environnementale particulière.

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

C2. Autres références

Infos fournisseurs : Les produits isolants sous vide sont installés depuis 2002. Le procédé « Optima VIP Application en mur » est installé depuis mai 2015.

[1] Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet AVIS.

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 - Caractéristiques techniques du produit isolant ISOVIP

<table>
<tr><th colspan="2">Caractéristiques</th><th>Méthode d'essais</th><th colspan="2">Valeur</th></tr>
<tr><td colspan="2">Masse volumique moyenne (kg/m³)</td><td>NF EN 1602 cœur et produit fini</td><td colspan="2">Entre 170 et 210</td></tr>
<tr><td colspan="2">Résistance thermique du produit (W/m.K) / m²K/W</td><td>NF EN 12667coeur et produit fini</td><td colspan="2">cf. certificat ACERMI n° 15/018/1072/1</td></tr>
<tr><td colspan="2">Conductivité thermique intrinsèque et produit fini (W/m.K)</td><td>NF EN 12667 cœur et produit fini
Etat initial et vieilli</td><td colspan="2">cf. certificat ACERMI n° 15/018/1072/1</td></tr>
<tr><td colspan="2">Effets de bord : ponts thermiques</td><td>Annexe guide VIP et référentiel ACERMI</td><td colspan="2">cf. certificat ACERMI n° 15/018/1072/1</td></tr>
<tr><td colspan="2">Epaisseur du produit mis en œuvre</td><td>NF EN 823</td><td colspan="2">25 à 50mm par pas de 5mm
VIP + 2X 3 mm de protection XPS</td></tr>
<tr><td colspan="2">Longueur mm x largeur mm</td><td>NF EN 822 et référentiel ACERMI</td><td colspan="2">600 x 300 ; 1000 x 600</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Tolérance sur Longueur et largeur</td><td>< 500 mm</td><td rowspan="2">NF EN 822 et référentiel ACERMI</td><td colspan="2">+ 1 /- 2 mm</td></tr>
<tr><td>> 501 et <1000mm</td><td colspan="2">+1 /-4 mm</td></tr>
<tr><td colspan="2">Perméance à la vapeur d'eau / W (mg/(m².h.Pa))</td><td>NF EN 1931 état initial et vieilli</td><td colspan="2">Sd: 1450 et 1200</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Stabilité dimensionnelle (%)</td><td></td><td>NF EN 1604</td><td>-25°C, 24 h</td><td>70°C, 90% HR, 48 h</td></tr>
<tr><td>Epaisseur mm</td><td>25 à 50</td><td>0,2</td><td>7,1</td></tr>
<tr><td>Longueur mm</td><td>600 ou 1000</td><td>0,1</td><td>2,9</td></tr>
<tr><td>Largeur mm</td><td>300 ou 600</td><td>0,1</td><td>2,6</td></tr>
<tr><td colspan="2">Equerrage</td><td>NF EN 824 adapté référentiel ACERMI</td><td colspan="2">4 mm/m</td></tr>
<tr><td colspan="2">Planéité</td><td>NF EN 825 adapté référentiel ACERMI</td><td colspan="2">5 mm</td></tr>
<tr><td colspan="2">Comportement en réaction au feu</td><td>NPD</td><td colspan="2">PCS massique total de 2.85 MJ/kg (25mm) à 1.74 MJ/kg (50mm)</td></tr>
</table>

Tableau 2 – Contrôle de production en cours de fabrication

	Contrôle de production isolant sous vide					
	Membrane (enveloppe)				**Cœur**	
Caractéristique/mesure	épaisseur	Masse surfacique	Traction parallèle aux faces	Allongement à la rupture	Masse volumique	Résistance thermique – Conductivité thermique
Méthode	NF EN 1849-2	NF EN 1849-2 NF EN 1602	NF EN 12311-2	NF EN 12311-2	NF EN 1602	NF EN 12667 NF EN 12939
Fréquence/contrôle de production : Avis Technique-ACERMI	1 fois par lot de production de matière première	1 fois par lot de production	1 fois par lot de production de matière première	1 fois par lot de production de matière première	1 fois par lot de production	Une fois par mois

Tableau 2 bis – Contrôle de production sur produit fini

	Contrôle de production isolant sous vide								
	Produit fini								
Caractéristique/mesure	Suivi de l'évolution de la masse du produit pendant le vieillissement	Masse volumique	Conductivité thermique	Compression	Pression interne	Dimension : longueur et largeur	épaisseur	équerrage	planéité
Méthode	Référentiel ACERMI	NF EN 1602	NF EN 12667	NF EN 826		NF EN 822	NF EN 823	NF EN 824 Référentiel ACERMI	NF EN 825
Fréquence/contrôle de production : Avis Technique-ACERMI	Une fois par an	Une fois/ 24H	1 fois/24H ou 1 fois/3 mois avec méthode indirecte justifiée	1 fois/ semaine ou dépendant de l'application	1 fois /24H de production	1 fois /24 H de production	2 fois par jour de production	1 fois / 24 H de production	1 fois / 24 H de production

Autres contrôles :

L'adhérence de la protection mécanique en XPS sur chaque face de panneau fait l'objet de contrôle :

- au niveau des composants XPS,
- au niveau de la colle : spécification client fournisseur,
- système d'adhérence f : contrôle à chaque lot de production.

Isolant ISOVIP

Figure 1 - Panneaux ISOVIP

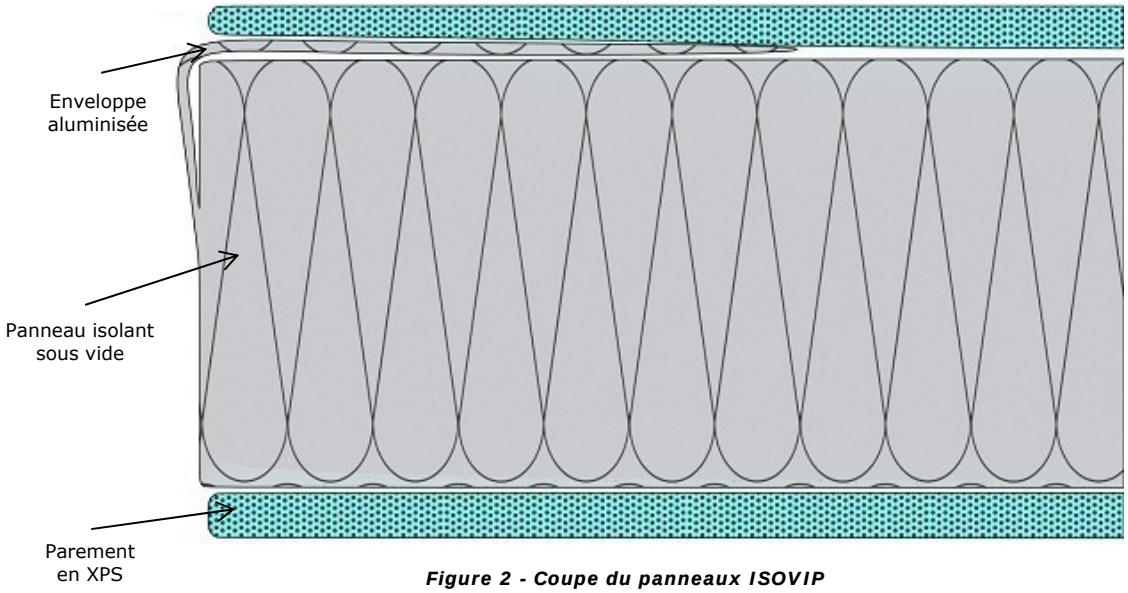
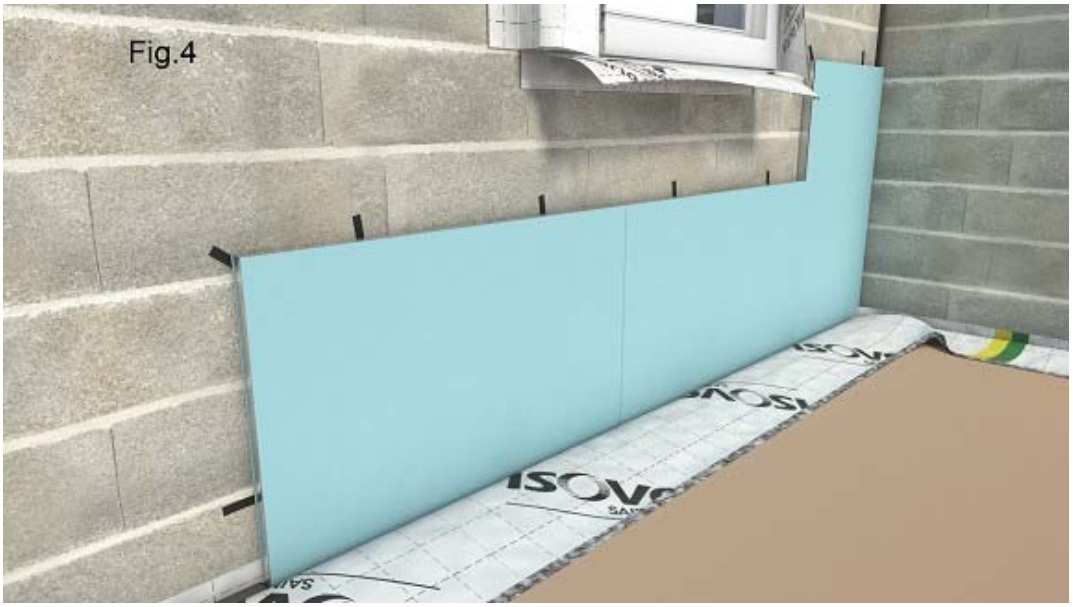
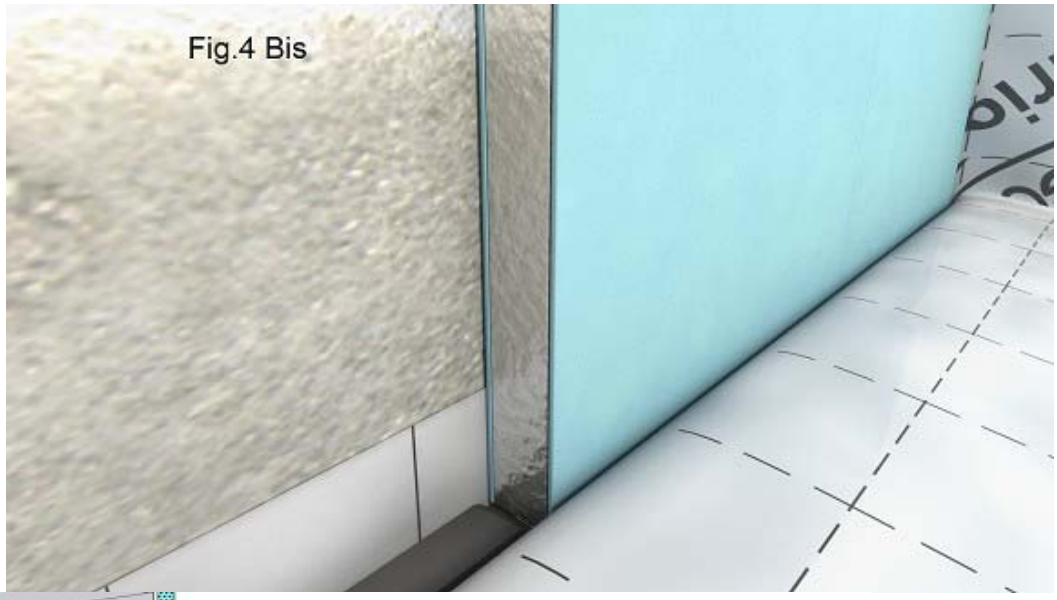


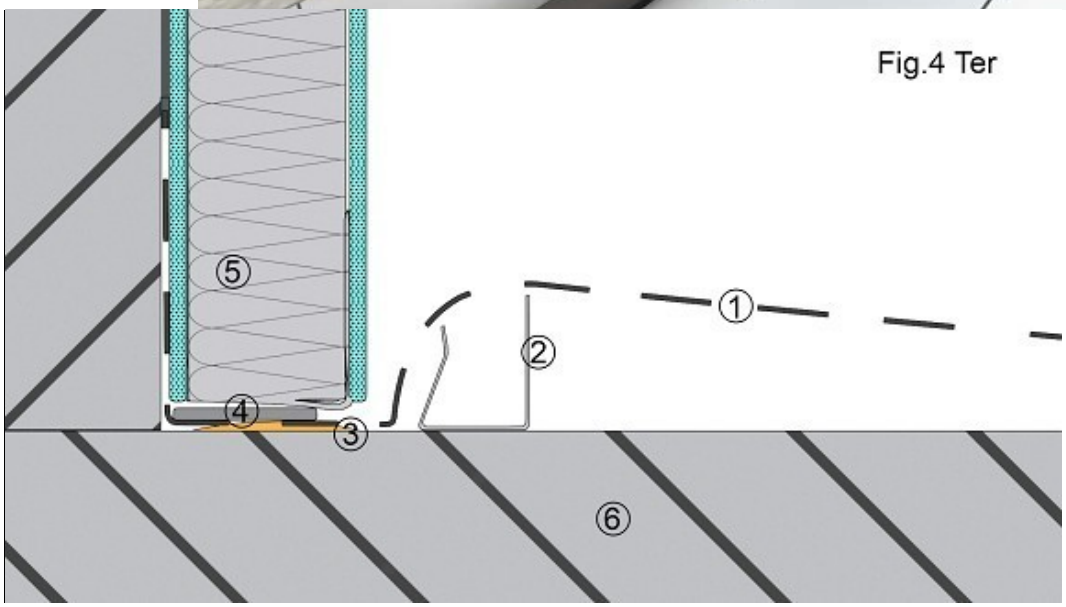
Figure 2 - Coupe du panneaux ISOVIP

Pas à pas de la réalisation sur support maçonné figure 3 à figure 16

Figure 3 - Support maçonné







1 : Membrane Vario® Xtra ou Vario® Xtra Band
2 : Lisse Basse
3 : Mastic Vario®
4 : Bande Résiliente
5 : Panneau ISOVIP
6 : Plancher support

Figure 4, 4 bis , 4 ter - Pose des panneaux partie basse et détail bande résiliente après réalisation de la pose de la Vario® Xtra Band

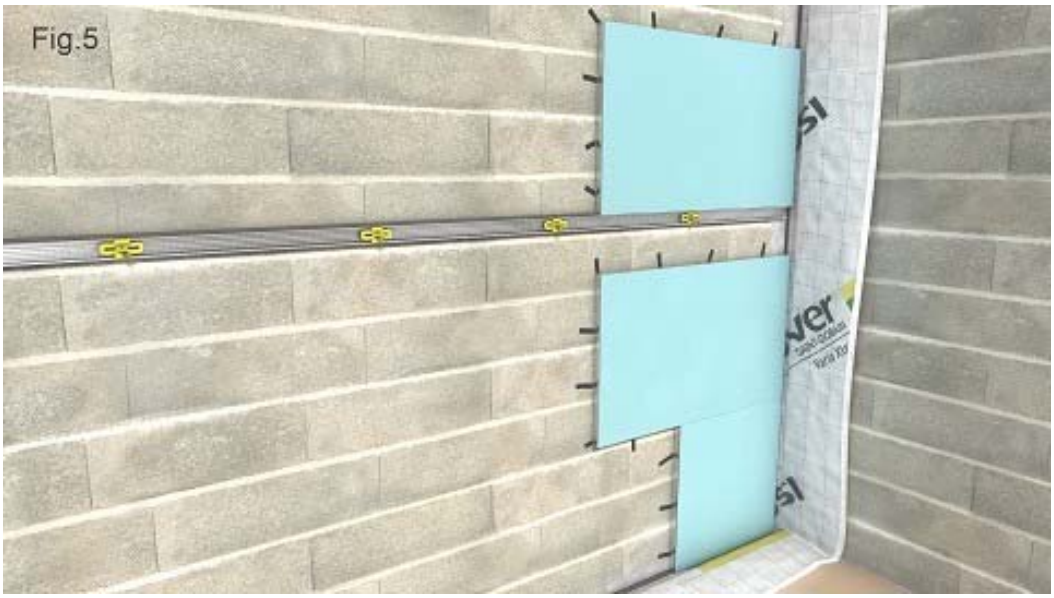
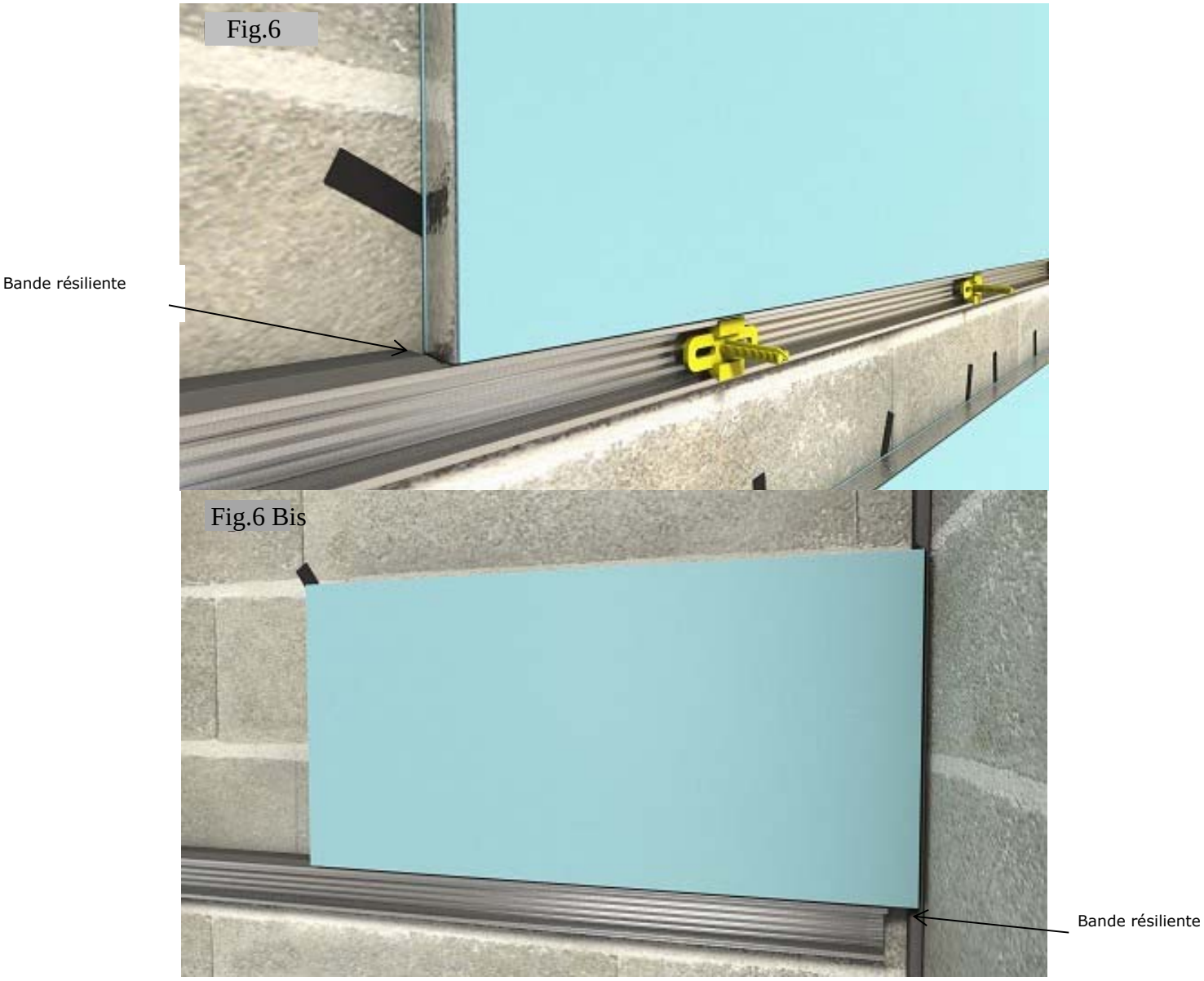


Figure 5 - Réalisation pose des panneaux ISOVIP

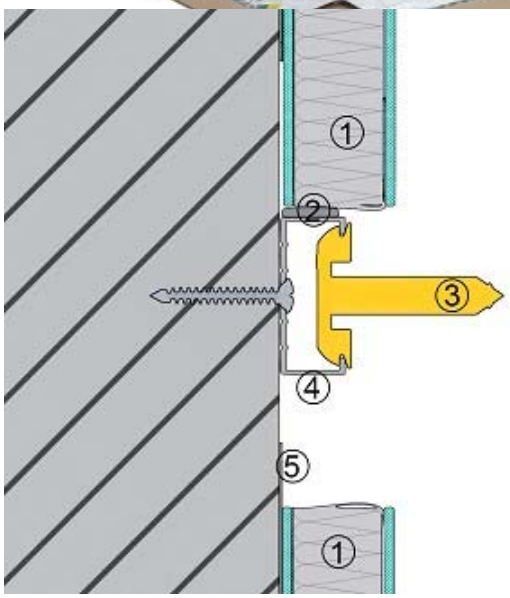


Figures 6 et 6 bis - Détail de pose du panneau sur lisse intermédiaire sur bandes résilientes

Fig.7

Fig.7 Bis

Fig.7 .Ter

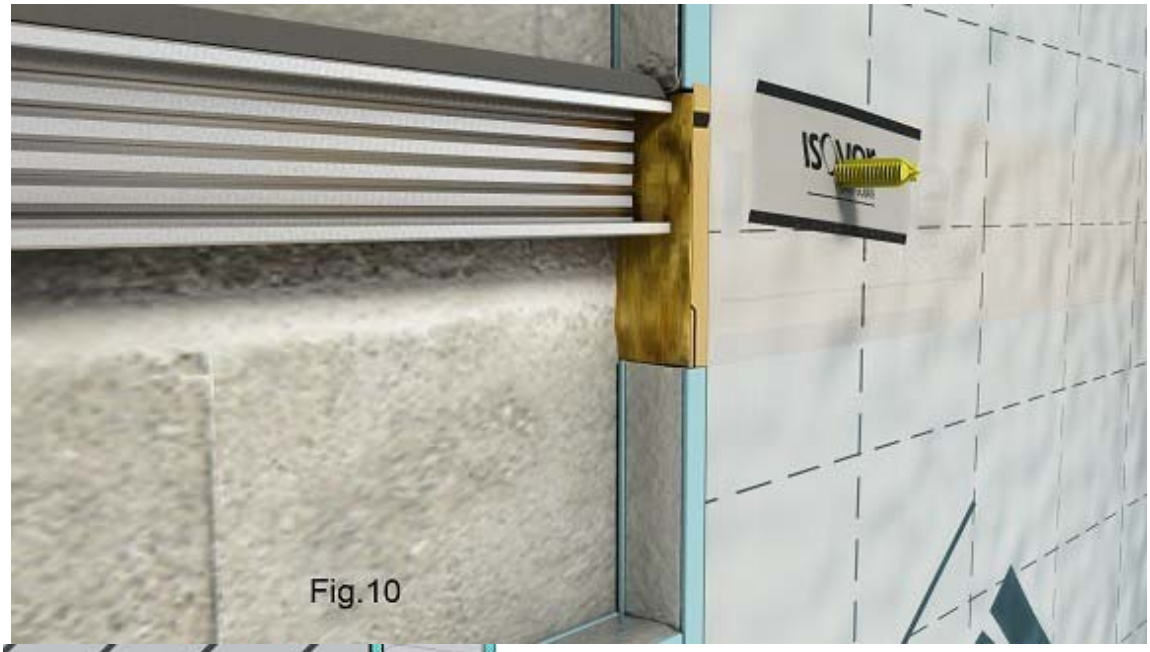


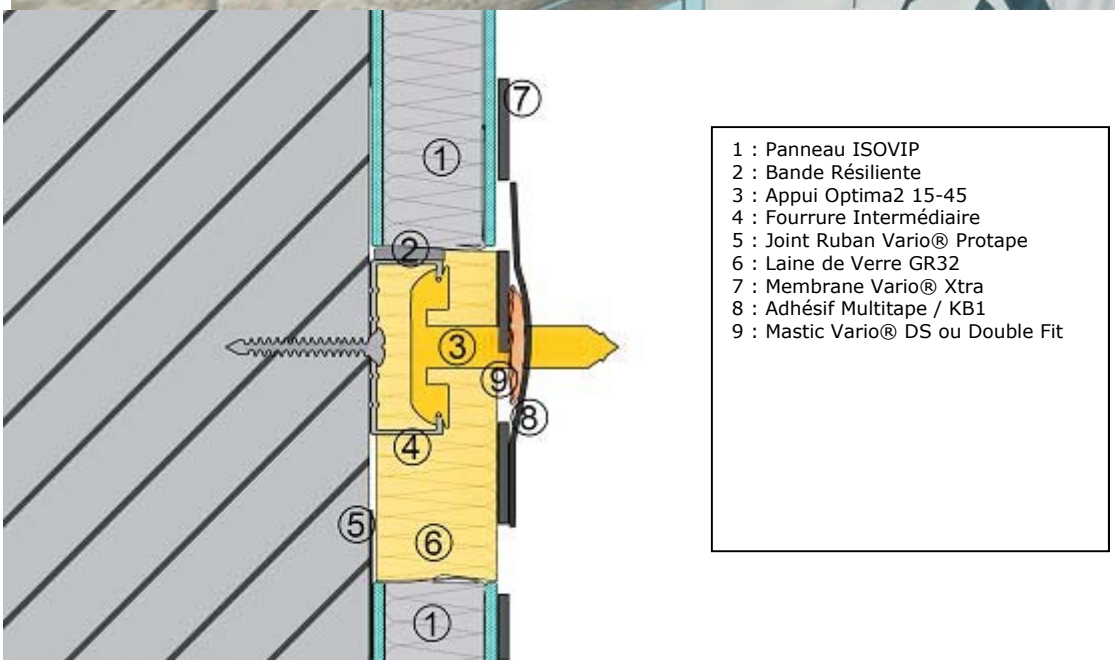
1 : Panneau ISOVIP
2 : Bande Résiliente
3 : Appui Optima2 15-45
4 : Fourrure intermédiaire
5 : Joint Ruban Vario® Protape

Figure 7, 7 bis, 7 Ter - Pose des panneaux ISOVIP

Figure 8 - Pose de la laine de verre GR32 après pose des ISOVIP périphérie de menuiserie

Figure 9 - Pose de la laine de verre GR32 sur la lisse intermédiaire





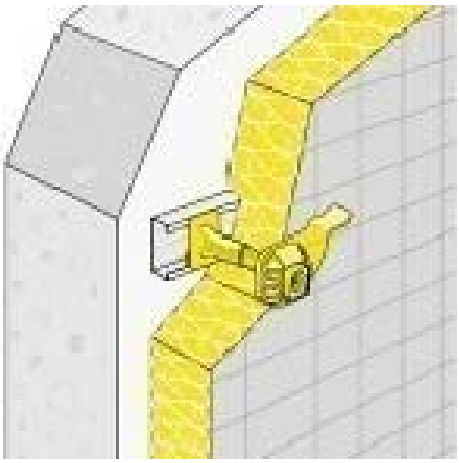
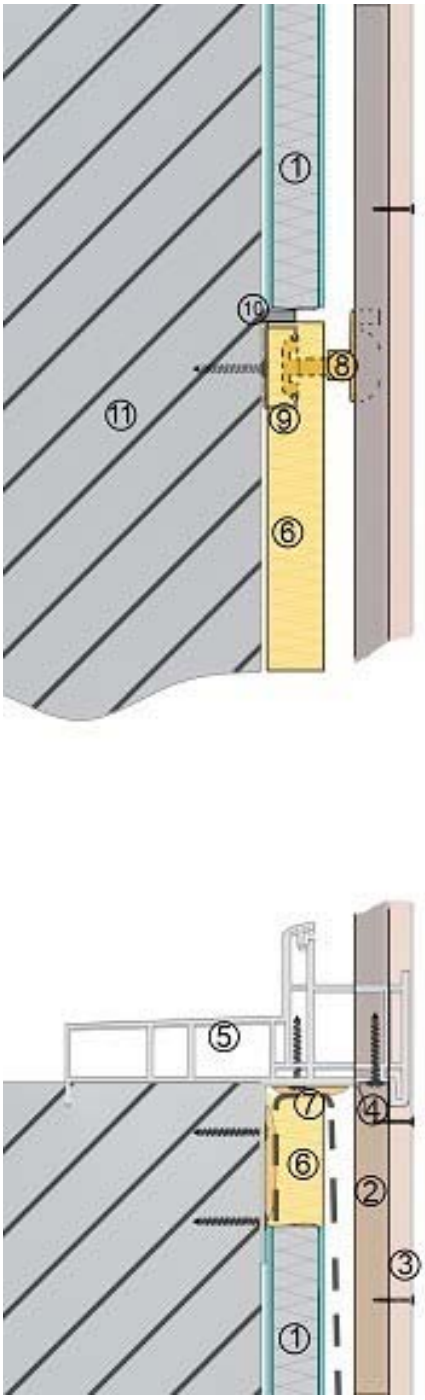


Figure 10, 10 bis, 10 ter - Pose détail Optima2 réalisation étanchéité membrane (mastic + adhésif niveau appui Optima2)

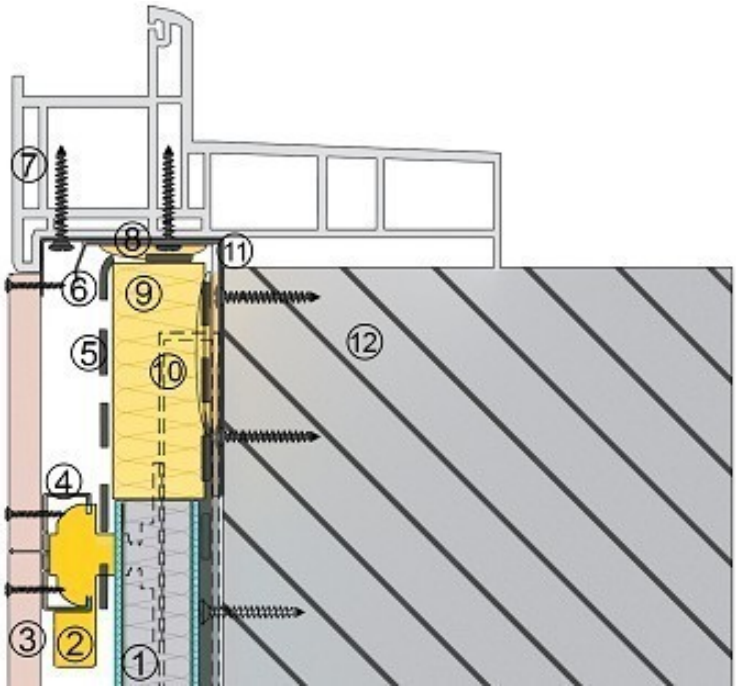
Figure 11 - Détail raccordement la bande de départ de la membrane sur la membrane de la paroi

Figure 12 - Réalisation de la pose de la membrane périphérie des menuiseries et étanchéité aux angles par mouchoirs rapportés



1 : Panneau ISOVIP
2 : Fourrure verticale
3 : Plaque de Plâtre
4 : Lisse
5 : Menuiserie PVC
6 : Laine de verre GR32
7 : Mastic Vario® DS ou Double Fit
8 : Appui Optima 15-45
9 : Fourrure Intermédiaire
10 : Bande Résiliente
11 : Mur support maçonné

Figure 13 - Coupe verticale niveau menuiserie provisoire



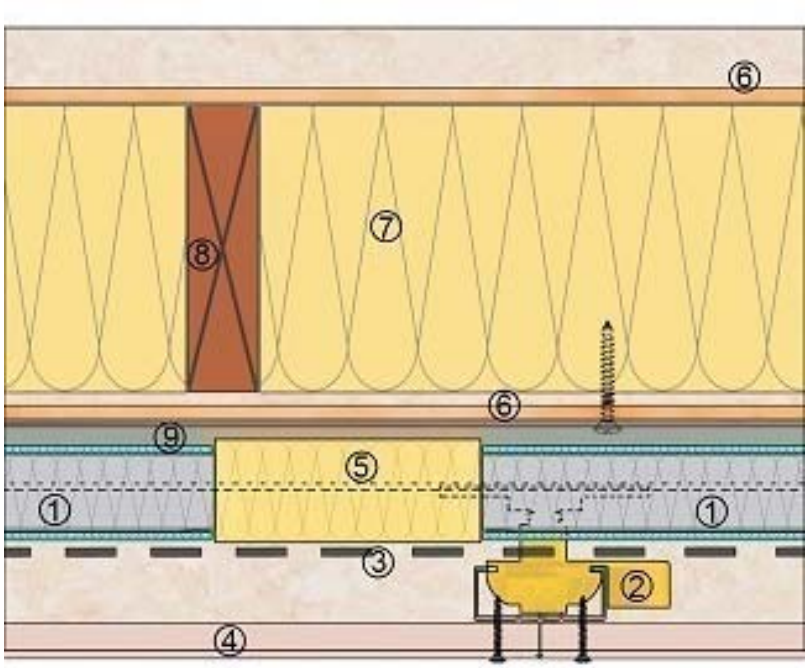
1 : Panneau ISOVIP
2 : Appuis Optima 15-45
3 : Plaque de plâtre
4 : Fourrure verticale
5 : Membrane Vario® Xtra
6 : Lisse
7 : Menuiserie PVC
8 : Mastic Vario® DS ou Double Fit
9 : Laine de verre GR32
10 : Fourrure intermédiaire
11 : Equerre Maintien menuiserie
12 : Mur support maçonné

Figure 14 - Coupe horizontale niveau menuiserie

Figure 15 - Détail de pose de la plaque de plâtre sur fourrure

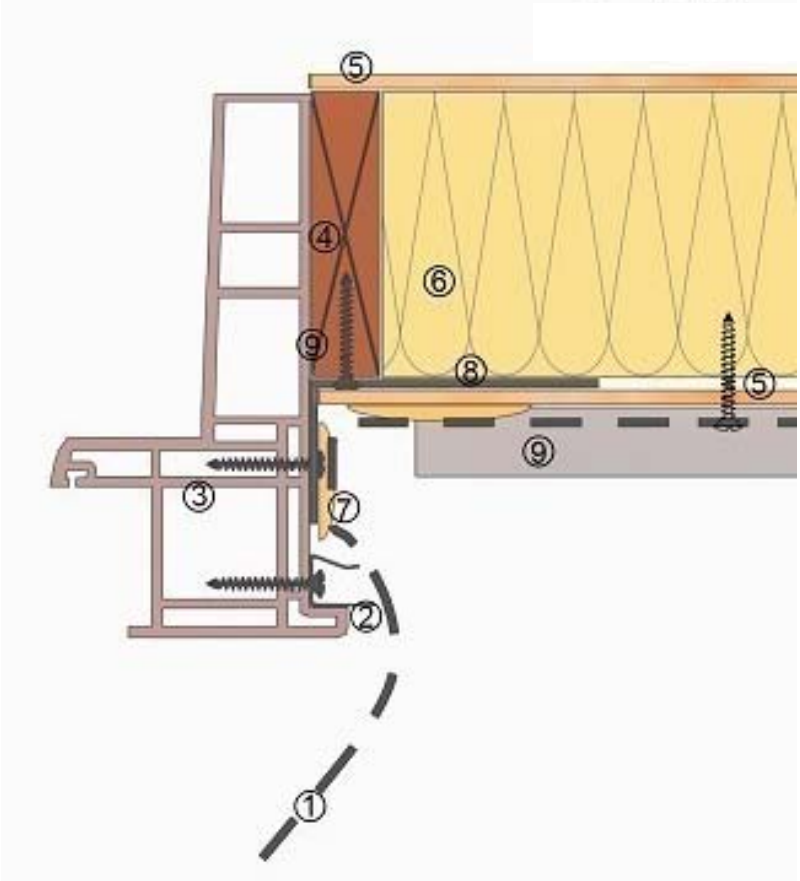
Figure 16 - Vue globale des différentes étapes

Support paroi ossature bois – Points clés



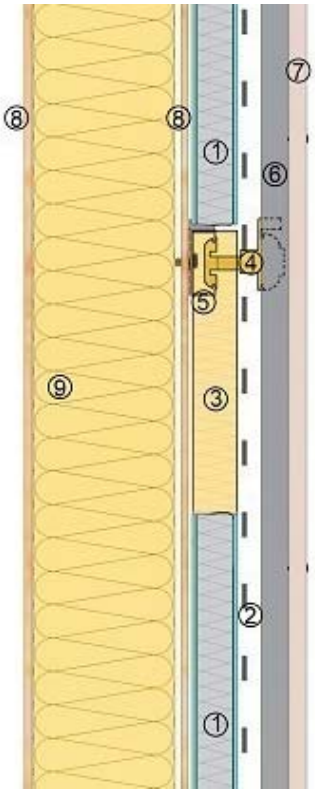
1 : Panneau ISOVIP
2 : Appui Optima 15-45
3 : Membrane Vario® Xtra
4 : Plaque de plâtre
5 : Laine de verre GR32
6 : Panneau OSB
7 : Isolant entre montant semi-rigide (cf. NF DTU 31.2)
8 : Montant ossature bois
9 : Fourrure horizontale intermédiaire

Figure 17 - Coupe horizontale partie courante au niveau de la menuiserie

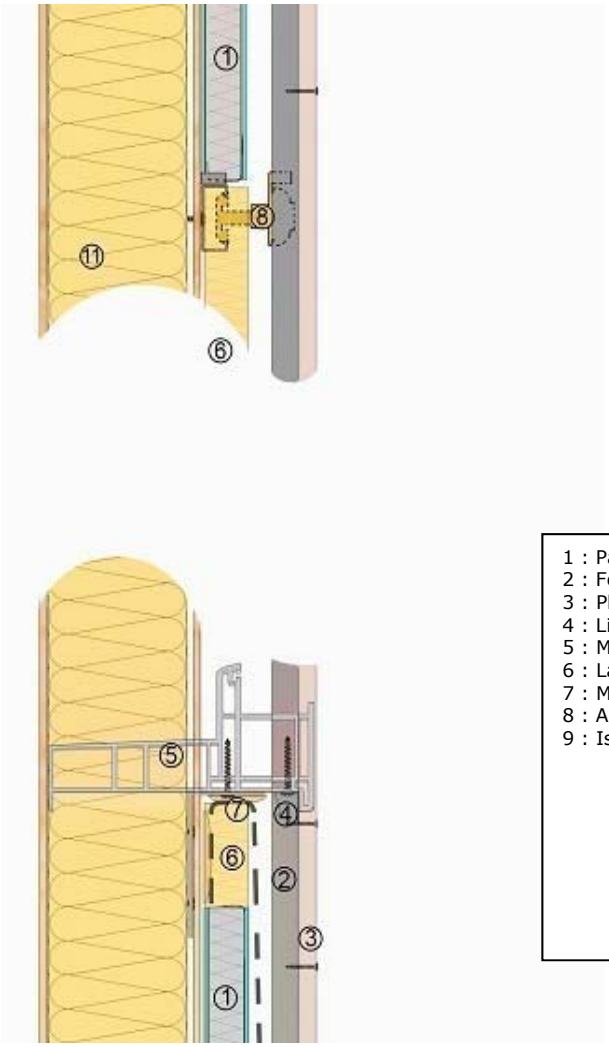


1 : Membrane Vario® Xtra
2 : Lisse
3 : Menuiserie
4 : Montant ossature bois
5 : Panneau OSB
6 : Laine de verre GR32
7 : Mastic Vario®
8 : Equerre Maintien menuiserie
9 : Fourrure horizontale intermédiaire
9 :

Figure 17 bis - Coupe horizontale au niveau menuiserie

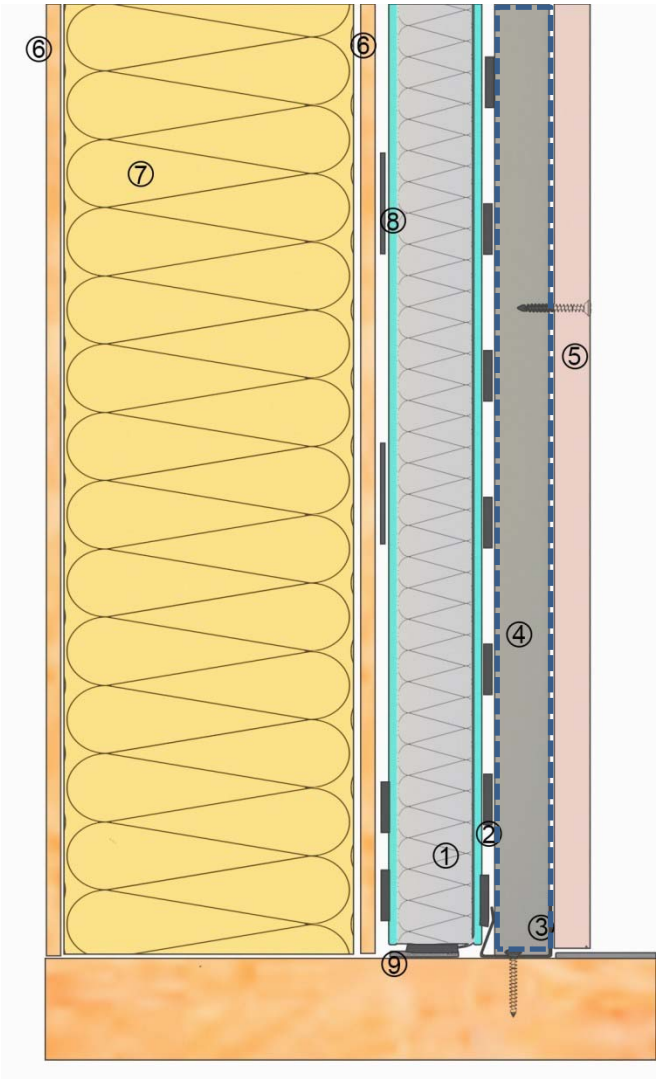


1 : Panneau ISOVIP
2 : Membrane Vario® Xtra
3 : Laine de verreGR32
4 : Appui Optima 15-45
5 : Fourrure intermédiaire
6 : Fourrure verticale
7 : Plaque de plâtre
8 : Panneau OSB
9 : Isolant entre montant semi-rigide (cf. NF DTU 31-2)



1 : Panneau ISOVIP
2 : Fourrure verticale
3 : Plaque de plâtre
4 : Lisse
5 : Menuiserie
6 : Laine de verre GR32
7 : Membrane Vario® Xtra
8 : Appui Optima 15-45
9 : Isolant entre montant semi-rigide (cf. NF DTU 31-2)

Figures : 18 et 18 bis - Détail coupe verticale paroi partie courante et niveau menuiserie



1 : Panneau ISOVIP
2 : Membrane Vario® Xtra
3 : Lisse
4 : Fourrure verticale/ vide technique
5 : Plaque de plâtre
6 : Plaque OSB
7 : Isolant entre montant semi-rigide (cf. NF DTU 31.2)
8 : Joint Ruban Vario® Protape
9 : Bande de Calfeutrement

Figure 19 - Détail coupe verticale pied de mur

Figure 20 - Vue globale fermeture de la paroi ossature bois