

Sur le procédé

VARIO / VARIO XTRA et STOPVAP / STOPVAP 90 application en mur

Famille de produit/Procédé : Système d'étanchéité à l'air et/ou de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau, application en mur

Titulaire(s) : Société SAINT GOBAIN ISOVER

AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

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

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V2	<p>Cette version intègre les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extension du domaine d'applications aux locaux climatisés pour les membranes VARIO® XTRA et VARIO® XTRA FAST • Ajout du mastic VARIO DOUBLE FIT+ • Mise à jour des figures et ajout de précisions sur la mise en œuvre • Ajout de l'adhésivage sur une ossature rail montant conforme au DTU 25.41 • Mise à jour des tableaux 3A à 8B • Modification du § 2.8 sur la fabrication et les contrôles • Ajout des isolants biosourcés HR 85 • Modification du guide de choix des membranes 	CHERKAOUI Hafiane	SPAETH ELWART Yves

Descripteur :

Le procédé « VARIO® / VARIO® XTRA (VARIO®KM Duplex UV et VARIO® XTRA) et STOPVAP / STOPVAP 90 Application en mur » est destiné à réaliser l'étanchéité à l'air des murs d'un système d'isolation thermo-acoustique. Il est composé de :

- Soit d'une membrane étanche à l'air, hygro-régulante ayant une propriété de régulation du transfert de vapeur d'eau
- Soit d'un pare-vapeur

et de pièces techniques dédiées.

Les structures et ouvrages concernés sont les murs en béton banché conformes à la NF DTU 23.1 et ouvrages en maçonnerie de petits éléments conformes à la norme NF DTU 20.1 ou les murs de maisons et bâtiments à ossature en bois conformes à la norme NF DTU 31.2.

Le procédé est destiné à compléter les systèmes d'isolation, en neuf ou en rénovation, des bâtiments d'habitations collectifs ou individuels, des établissements recevant du public (ERP) ou des bâtiments relevant du code du travail.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté	4
1.1.1.	Zone géographique	4
1.1.2.	Ouvrages visés.....	4
1.2.	Appréciation.....	5
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	5
1.2.2.	Durabilité	6
1.2.3.	Impacts environnementaux	6
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	6
2.	Dossier Technique.....	8
2.1.	Mode de commercialisation	8
2.1.1.	Coordonnées.....	8
2.1.2.	Mise sur le marché.....	8
2.1.3.	Identification.....	8
2.1.4.	Stockage (composants)	8
2.2.	Description.....	9
2.2.1.	Principe.....	9
2.2.2.	Caractéristiques des composants.....	9
2.3.	Dispositions de conception	11
2.3.1.	Conditions de conception : mur structure et choix de doublage	11
2.3.2.	Conditions de conception : choix de membrane en mur maçonnerie ou paroi béton.....	11
2.3.3.	Conditions de conception : choix de membrane en mur à ossature bois.....	12
2.3.4.	Conditions de mise en œuvre.....	13
2.4.	Dispositions de mise en œuvre	14
2.4.1.	Murs maçonnerie ou paroi béton.....	14
2.4.2.	Murs en maison à ossature bois.....	16
2.4.3.	Traitement des points singuliers	18
2.5.	Maintien en service du produit ou procédé	21
2.6.	Traitement en fin de vie	21
2.7.	Assistance technique.....	21
2.8.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	21
2.8.1.	Fabrication	21
2.8.2.	Contrôles	22
2.9.	Mention des justificatifs.....	23
2.9.1.	Résultats expérimentaux	23
2.9.2.	Références chantiers.....	23
	Annexe du Dossier Technique.....	25
	Annexe 1 : Tableaux et figures du Dossier Technique	25
	Annexe 2 : Propriétés techniques des membranes.....	42
	Annexe 3 : Performances thermiques – Coefficients Ψ , χ , U_c et U_p	48
2.9.3.	a) Calculs thermiques pour systèmes isolants en doublage de mur maçonnerie	48

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

Est inclus dans ce domaine d'emploi la France métropolitaine, y compris le climat de montagne (altitude supérieure à 900 m).

1.1.2. Ouvrages visés

1.1.2.1. Types de bâtiments

Le procédé est destiné à l'isolation, en neuf ou en rénovation, des bâtiments suivants :

- Bâtiments d'habitations : collectifs ou individuels ;
- Bâtiments non résidentiels :
 - Établissements recevant du public (ERP) ;
 - Bâtiments relevant du code du travail.

1.1.2.2. Types de locaux

La pose est limitée aux locaux de faible et moyenne hygrométrie :

- classés EA et EB (au sens du e-cahier 3567_V2) avec plaques de plâtre standards.
- ou classés EB+ privatifs (au sens du e-cahier 3567_V2) sous réserve de l'utilisation de plaques hydrofugées de type H1. Les dispositions prévues dans la norme NF DTU 25.41 doivent être respectées.

Pour les locaux ponctuellement et temporairement rafraichis en période chaude par un système d'appoint associé à la ventilation mécanique, l'emploi est toléré pour autant que la température de consigne soit telle que l'écart de température entre l'intérieur et l'extérieur soit inférieur à 5°C.

Si l'écart en fonctionnement peut dépasser 5°C tout en restant avec une température de consigne intérieur supérieure ou égale à 20°C, l'emploi est toléré uniquement avec les membranes VARIO® XTRA et VARIO® XTRA FAST pour une isolation de 180 mm maximum (à l'exception des murs à ossatures bois comportant un panneau de contreventement côté intérieur des montants ou un complément d'isolation extérieur en laine minérale ou en isolant biosourcé).

Le choix de la membrane à mettre en œuvre dépend des caractéristiques de la paroi et doit être effectué conformément aux guides de choix des paragraphes 2.3.2 et 2.3.3.

1.1.2.3. Types de supports

Les supports du procédé « VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP / STOPVAP 90 Application en mur » sont :

- Les ossatures métalliques de doublage de murs conformes au NF DTU 25.41 ;
- Les ossatures bois et contrecloisons conformes au NF DTU 31.2.

Les structures et ouvrages concernés sont :

- les murs en béton banché conformes à la NF DTU 23.1 et ouvrages en maçonnerie de petits éléments conformes à la norme NF DTU 20.1,
- les murs de maisons et bâtiments à ossature en bois conformes à la norme NF DTU 31.2.

Le niveau de sollicitations aux chocs correspond à celui visé par la règle de l'art couvrant l'ossature utilisée : l'avis technique OPTIMA en cours de validité (cf. Avis Technique n°9/11-946_V2), le DTU 25.41 ou le DTU 31.2.

1.1.2.4. Types de parements

Le procédé est compatible avec les parements intérieurs courants à base de plaques de plâtre cartonnées conformes à la norme NF DTU 25.41, panneaux de particules de bois ou lambris bois, conformes aux normes NF DTU 31.2 ou NF DTU 36.2.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

Stabilité mécanique

Le doublage n'est pas de nature à diminuer la résistance mécanique de la paroi sur laquelle il est appliqué, laquelle doit être conçue en fonction du rôle qu'elle assume dans la stabilité de la construction.

Sécurité en cas d'incendie

Dispositions générales

Le procédé n'est pas destiné à rester apparent.

Le procédé permet de satisfaire les exigences en vigueur. Il y a lieu de vérifier la conformité :

- Des installations électriques,
- Des dispositions relatives aux distances de sécurité entre le conduit et l'élément combustible conformément à la norme NF DTU 24.1 et au cahier 3816 « Guide sur les travaux d'isolation thermique de parois horizontales et verticales traversées ou adjacentes à un conduit de fumée » de juillet 2020.

Dispositions relatives aux bâtiments d'habitation

Les parements intérieurs doivent répondre aux critères du Guide technique « Guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie (janvier 2016) », et être posés conformément aux DTU et Avis Techniques en vigueur.

Dispositions applicables aux bâtiments relevant du code de travail

Dans le cas des bâtiments dont le plancher bas du dernier niveau est situé à plus de huit mètres du sol, se reporter au Guide technique « Guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie (janvier 2016) ».

Dispositions relatives aux ERP et IGH

La convenance du point de vue incendie du procédé VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP / STOPVAP 90 Application en mur, notamment dans le cas d'utilisation en ERP ou en IGH est à examiner, en fonction des divers règlements applicables aux locaux considérés.

Dans le cas particulier des ERP, il convient de se reporter à l'Annexe II de l'Arrêté modifié du 6 octobre 2004 (NOR: INTE0400842A) « Guide d'emploi des isolants combustibles dans les établissements recevant du public » (Guide modifié par l'arrêté du 24 septembre 2009).

Sur une paroi maçonnée ou en béton, il y a lieu de se reporter à l'Avis Technique du système d'habillage ISOVER OPTIMA.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Le procédé dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé 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).

Pose en zones sismiques

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 limitations d'usage prévues par le système de doublage retenu.

Dans le cas du système d'habillage ISOVER OPTIMA, se référer au domaine d'emploi retenu de l'Avis Technique correspondant.

Isolation thermique

Le respect des exigences réglementaires doit être vérifié au cas par cas au regard des différentes réglementations applicables au bâtiment.

La résistance et la conductivité thermique de l'isolant associé au procédé peuvent être données dans le certificat ACERMI ou le Document Technique d'Application correspondant.

Acoustique

La conception de l'ouvrage intégrant le procédé doit respecter les exigences de la réglementation acoustique en vigueur.

Le procédé VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP / STOPVAP 90 Application en mur a fait l'objet de mesures de valeurs d'indices d'affaiblissement acoustique en laboratoire sur différentes variantes, données à titre d'exemples en Annexe 4 du Dossier

Technique. Il convient de se reporter aux procès-verbaux d'essais pour une définition précise des systèmes testés, des composants utilisés et des supports visés.

Par ailleurs, compte-tenu de l'influence néfaste des transmissions latérales, des précautions sont à prendre dans la transposition des valeurs obtenues en laboratoire en valeurs in-situ.

La conception du système peut permettre de répondre aux exigences minimales de la réglementation acoustique.

Étanchéité

Le procédé VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP / STOPVAP 90 Application en mur ne participe pas à l'étanchéité à l'eau.

Il participe à l'étanchéité à l'air par la mise en place des membranes VARIO® KM DUPLEX UV / VARIO® XTRA et STOPVAP / STOPVAP 90 avec des accessoires dédiés ainsi que par le respect des dispositions préconisées pour assurer la continuité de cette performance.

Fabrication et contrôle

La fabrication des différents constituants fait l'objet de contrôles internes continus attestés par les certifications visées dans le Dossier Technique permettant d'assurer une constance convenable de la qualité.

Les membranes, font l'objet d'un contrôle interne défini dans le Dossier Technique.

Mise en œuvre

Elle ne présente pas de difficultés particulières, elle nécessite du soin notamment pour le positionnement précis de l'ensemble des constituants et le traitement des points singuliers en vue d'obtenir une étanchéité à l'air satisfaisante.

La mise en œuvre doit être réalisée uniquement par des entreprises qualifiées Qualibat 4133, plaques de plâtre (technicien supérieur) ou équivalent.

1.2.2. Durabilité

Les risques de condensation dans l'isolant, à proximité de la membrane, 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.

Sous réserve que soient respectées les conditions particulières définies dans le Dossier Technique, la durabilité de l'ouvrage est estimée équivalente à celle des solutions traditionnelles.

1.2.3. Impacts environnementaux

Les membranes VARIO® KM DUPLEX UV et VARIO® XTRA, et les adhésifs VARIO® KB1 et VARIO® MULTITAPE disposent d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES). Les données issues des FDES 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. et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

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

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Cette révision inclut les principales modifications suivantes :

- Extension du domaine d'applications aux locaux climatisés pour les membranes VARIO® XTRA et VARIO® XTRA FAST
- Ajout du mastic VARIO DOUBLE FIT+
- Mise à jour des figures et ajout de précisions sur la mise en œuvre
- Ajout de l'adhésivage sur une ossature rail montant conforme au DTU 25.41
- Mise à jour des tableaux 3A à 8B
- Modification du § 2.8 sur la fabrication et les contrôles.
- Ajout des isolants biosourcés HR 85

Le système d'étanchéité à l'air VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP / STOPVAP 90 Application en mur est constitué d'un parement, d'une ossature spécifique, d'isolant, d'accessoires de pose dédiés et d'une membrane hygro-régulante, étanche à l'air.

La membrane VARIO® XTRA présente une valeur Sd variable en fonction de l'hygrométrie différente de la membrane VARIO® KM DUPLEX UV. Le principe de fonctionnement de cette membrane est cependant analogue à celui de la membrane VARIO® KM DUPLEX UV, mais sur une variation d'hygrorégulation plus étendue.

Il est rappelé que la disposition relative au vide technique entre parement intérieur et membranes doit impérativement être respectée pour éviter tout percement ultérieur de la membrane.

Seules des entreprises qualifiées Qualibat 4133 peuvent mettre en œuvre le procédé « VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP / STOPVAP 90 Application en mur ».

Enfin, l'attention est attirée sur :

- Les performances du système d'étanchéité à l'air VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP/ STOPVAP 90 Application en mur sont étroitement liées au respect des dispositions définies dans le Dossier Technique, notamment en ce qui concerne la mise en œuvre des membranes et l'utilisation des accessoires adaptés associés.
- Les occupants doivent être informés par le maître d'ouvrage que leurs locaux sont équipés d'un système incluant une membrane, étanche à l'air, et du risque de dégradation des performances d'étanchéité à l'air en cas de percement.

2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Le procédé est commercialisé par le titulaire.

Titulaire et distributeur Société SAINT-GOBAIN ISOVER
Tour Saint-Gobain
12 place de l'Iris
92400 Courbevoie
Tél. : +33 (0)9 72 72 10 18
E-mail : isover.fr@saint-gobain.com
Internet : www.isover.fr

2.1.2. Mise sur le marché

Conformément au Règlement UE n°305/2011 (RPC), les produits constituant le procédé VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP / STOPVAP 90 Application en mur font l'objet de déclarations des performances établies par le fabricant sur la base de la norme NF EN 13984.

Les produits font aussi l'objet de Fiches de Données de Sécurité (FDS) conformément à l'Annexe 2 du règlement Reach, jointes à la déclaration des performances.

2.1.3. Identification

2.1.3.1. Membranes

Les membranes distribuées par SAINT-GOBAIN ISOVER comportent une étiquette par emballage précisant la référence commerciale, les dimensions (longueur et largeur du rouleau) et le nom du distributeur et les pièces dédiées à la pose.

Les informations relatives au marquage CE du produit, conformément à la norme NF EN 13984, sont apposées sur une seconde étiquette. Les performances déclarées sont indiquées dans les déclarations de performances DoP éditées par ISOVER, conformément au Règlement des Produits pour la Construction (UE n°305/2011) :

Dénomination commerciale	N° DOP ISOVER	Lien url
VARIO® KM DUPLEX UV	0003-02	www.isover.fr/DOP-0003-02.pdf
VARIO® XTRA / VARIO® XTRA FAST	0003-02	www.isover.fr/DOP-0003-02.pdf
STOPVAP / STOPVAP FAST	0003-01	www.isover.fr/DOP-0003-01.pdf
STOPVAP 90	0003-01	www.isover.fr/DOP-0003-01.pdf

**Tableau 1A - Numéro de DoP et lien url pour les membranes
VARIO® KM DUPLEX UV, VARIO® XTRA, et STOPVAP et/ STOPVAP 90**

2.1.3.2. Pièces dédiées à la pose

Les emballages comportent une impression avec la marque et le nom du produit par colis.

2.1.4. Stockage (composants)

2.1.4.1. Membranes

Les membranes doivent être stockées en intérieur à l'abri des intempéries et des UV.

2.1.4.2. Pièces dédiées à la pose

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

2.2. Description

2.2.1. Principe

Le procédé « VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP / STOPVAP 90 Application en mur » est destiné à réaliser l'étanchéité à l'air des murs d'un système d'isolation thermo-acoustique. Il est composé de :

- Soit d'une membrane étanche à l'air, hygro-régulantes ayant une propriété de régulation du transfert de vapeur d'eau
- Soit d'un pare-vapeur

, et de pièces techniques dédiées.

Les guides de choix au § 2.3.2 pour les parois béton ou maçonneries et au § 2.3.3 pour les parois à ossature bois permettent de sélectionner le système d'étanchéité à l'air et/ou de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau le plus adapté.

Le procédé peut être associé au système d'habillage ISOVER OPTIMA, couvert par un Avis Technique en cours de validité (Avis Technique n° 9/11-946_V2), à une ossature conforme au DTU 25.41, ou dans le cas d'une paroi à ossature bois, à un doublage intérieur conforme au DTU 31.2 et complété le cas échéant des profilés Stil'Mob.

Le procédé peut ainsi être associé à différents types d'isolants, selon les limitations d'usage prévues par le système de doublage retenu.

Dans le cas des constructions à ossature bois avec bardage ventilé, il peut être associé à un pare-pluie côté extérieur.

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.2.1. Isolant

Le procédé « VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP / STOPVAP 90 Application en mur » est compatible avec tous les types d'isolants thermiques en laines minérales (rouleaux, panneaux roulés ou panneaux, nus ou surfacés) qui bénéficient :

- du marquage CE selon le Règlement des Produits de la Construction (UE n°305/2011) ; les performances déclarées sont définies conformément à l'annexe ZA de la norme NF EN 13162 et font l'objet de déclarations de performances DoP, téléchargeables sur le site www.isover.fr ou par lien url figurant sur l'étiquette du produit.
- d'une certification ACERMI, ou tout autre certification valable dans l'espace européen, mentionnant le caractère non hydrophile (WS), une classe minimale de tolérance d'épaisseur T2, et semi-rigide des produits (le test de semi-rigidité (NF DTU 45.10 P1-2 – Annexe A) étant introduit dans le référentiel ACERMI en complément des normes européennes des produits),
- d'une conductivité thermique certifiée inférieure ou égale à 0,038 W/(m.K).

Les laines de verre en rouleau, panneau roulé ou panneau, nues ou surfacées d'un voile « confort » ou d'un revêtement kraft, fabriquées et commercialisées par SAINT-GOBAIN ISOVER sous l'une des gammes GR, PB, ISOCONFORT, MONOSPACE, ISOMOB ou MULTIMAX sont compatibles.

Le procédé VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP / STOPVAP 90 Application en mur peut aussi être associé à des isolants à base de fibres végétales ou animales dits « biosourcés » :

- bénéficiant d'un Avis Technique ou d'un Document Technique d'Application visant favorablement l'utilisation en mur avec une membrane pare vapeur ou hygro-régulante et résistant à l'essai de développement fongique selon le Protocole HR85 ou HR95 selon le Cahier 3713_V3.
- faisant l'objet d'une certification ACERMI ou tout autre certification valable dans l'espace européen incluant la semi-rigidité.

Par exemple, les produits isolants ISONAT FLEX 40 et FLEX 55 PLUS H, commercialisés par SAINT-GOBAIN ISOVER et faisant l'objet d'une certification ACERMI (certificats n°11/217/718 et 15/217/984) et d'un Avis Technique « ISONAT FLEX application en murs » n°20/19-432_V3, correspondent à ce cas d'application.

Dans le cas de la rénovation, les isolants en laines minérales ou biosourcés peuvent être conservés. Aucune membrane précédemment installée ne devra être conservée (enlèvement ou lacération).

2.2.2.2. Membranes

La gamme du procédé « VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP / STOPVAP 90 Application en mur » comprend deux membranes hygro-régulantes (en termes de Sd, composition et épaisseur) et deux membranes de caractéristiques Sd fixe qui sont résumées dans le tableau ci-dessous. Les valeurs de Sd ont été déterminées conformément à la norme EN ISO 12572, les épaisseurs selon la norme NF EN 1849-2. Certaines de ces membranes sont proposées en version pré-adhésivée ou non.

Les versions pré-adhésivées sont nommées : VARIO® XTRA FAST, STOPVAP FAST. Ces membranes comportent une partie adhésive de 4cm de chaque côté (recto et verso) de la largeur de l'étoile permettant l'adhésivage des lés adhésif sur adhésif (Figure 7).

Type	Nom	Sd	Composition		
			Nature	Epaisseur (microns)	
Membrane hygro-régulante	VARIO® KM DUPLEX UV	Variable de 0,2 m (80-93% de RH) à 4 m (0-50% de RH)	Film PA	40 µm	200 µm
			Non tissé	160 µm	
	VARIO® XTRA / VARIO® XTRA FAST	Variable de 0,4 (75-94% de RH) à 25 m (0-54% de RH)	Film PA/EVOH	35 µm	295 µm
			Non tissé	260 µm	
Membrane pare-vapeur	STOPVAP / STOPVAP FAST	> 18 m	Film PP	50 µm	400 µm
			Non tissé	350 µm	
	STOPVAP 90	> 90 m	Film PP métallisé	20 µm	394 µm
			Film PP	24 µm	
			Non tissé	350 µm	

Tableau 1B - Caractéristiques des membranes VARIO® KM DUPLEX UV, VARIO® XTRA / VARIO® XTRA FAST, STOPVAP / STOPVAP FAST et STOPVAP 90

(entre parenthèses, les conditions d'humidité relative -RH- de part et d'autre de la membrane pendant la mesure de Sd ; en annexe 2, le tableau de valeur utilisé pour les études hygrothermiques mentionnées au § 2.9.1).

Les membranes comportent un quadrillage en vue de faciliter la découpe et la pose (rectitude). Un marquage en trait continu à 10 cm des bords permet de faire respecter le recouvrement minimal des lés.

Les membranes, sont roulées et conditionnées sous housse polyéthylène transparente en rouleaux de 20 à 40 m (0/+2%) de long et 1,5 à 3 m (-0,5/+1,5%) de large.

Les caractéristiques mécaniques et hygrométriques des membranes sont détaillées dans le tableau 3A et 3B en annexe 2. Le guide de choix des membranes selon le type de murs (MOB ou maçonnerie) et la configuration de pose de la membrane est décrit au §2.3.

2.2.2.3. Écran Pare-Pluie

Écrans conformes aux normes NF DTU 31.2 et NF EN 13859-2 : ces écrans doivent avoir une perméance à la vapeur d'eau supérieure ou égale à 0,5 g/m².h.mm. Hg (Sd ≤ 0,18 m).

2.2.2.4. Pièces dédiées à la pose des membranes

Les pièces dédiées à la pose sont utilisables avec l'une ou l'autre des membranes VARIO® KM DUPLEX UV, VARIO® XTRA, STOPVAP et STOPVAP 90, ainsi que pour les membranes préadhésivées VARIO® XTRA FAST et STOPVAP FAST :

Les rubans adhésifs :

- VARIO® KB1 : ruban adhésif simple face de largeur minimale 60 mm pour le jointoiement des lés ;
- VARIO® MULTITAPE : ruban adhésif simple face de largeur minimale 60 mm pour fixation autour de perforations importantes (conduits, trémies...) et pour le jointoiement des lés ;
- VARIO® DOUBLE FACE : ruban double face de largeur minimale 38 mm pour positionnement temporaire de la membrane sur les ossatures avant sa fixation mécanique ;
- VARIO® FAST TAPE : ruban adhésif simple face de largeur minimale 60 mm pour le jointoiement des lés et pour la fixation autour de pénétrations importantes (trémies, conduits...).

Les joints mastic :

- VARIO® PROTAPE : joint mastic sous forme de ruban ;
- VARIO® DOUBLE FIT ou DOUBLE FIT+ : joint mastic extrudé en cartouche.

Accessoires de pose :

- VARIO® PASSELEC : œillet adhésif de passage de gaines de diamètre 6 cm perforé d'un orifice de 12 mm de diamètre en son centre pour le passage de câble de 16 à 25 mm de diamètre avec étanchéité à l'air ;
- ISOSTRETCH : adhésif simple face extensible composé d'une peau crêpée et d'une bande adhésive sur un protecteur pelable prédécoupé en deux parties dans le sens de la longueur ;
- VARIO® XTRA BAND : bande de membrane VARIO® XTRA de 30 cm de large avec un adhésif intégré sur un des côtés utilisable avec les membranes VARIO® XTRA, VARIO® XTRA FAST, VARIO® KM DUPLEX UV
- Pastille OPTIMA₂ : pièce composée de deux parties, l'une d'une rondelle rigide de couleur jaune mise au contact de la laine et l'autre souple de couleur noire pour finaliser l'étanchéité à l'air autour de la tige OPTIMA₂ par pincement permanent de la membrane (Figure 1).

Leurs caractéristiques intrinsèques ainsi que leur compatibilité avec les systèmes d'étanchéité à l'air ont été évalués et sont décrites dans les Tableaux 4 à 8 en annexe 2.

2.2.2.5. Pièces dédiées à la pose d'ossature métallique

Les fourrures, rails et montants métalliques sont conformes à la norme NF EN 14195 et aux spécifications complémentaires de la norme NF DTU 25.41. Elles font l'objet de la marque NF. Les fourrures sont référencées dans l'Avis Technique du système Optima en cours de validité.

Le système OPTIMA (comprenant les Appuis Optima₂, lisses Clip'Optima ou rail Stil® F530, Rallonges Optima, Connectors Optima) fait l'objet d'un Avis Technique en cours de validité (cf. Avis Technique n° 9/11-946_V2).

2.2.2.6. Pièces dédiées à la pose d'une ossature secondaire

Le procédé « VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP / STOPVAP 90 Application en mur » prévoit la pose d'une ossature secondaire permettant l'aménagement d'un espace technique entre la membrane hygro-régulante, étanche à l'air, et le parement. Les matériaux suivants peuvent être utilisés pour la constitution de cette ossature :

- Profilés Stil'MOB de la société Placoplatre : profilé en Z de hauteur 22 mm, largeur d'aile 33 mm, longueur 3 m en acier galvanisé de 0,6 mm d'épaisseur (protection Z275) (Figure 2),
- Tasseaux de bois de dimension standard (section 38 x 38 mm par exemple).

L'espace technique ainsi aménagé permet le passage de gaines électriques (diamètre jusqu'à 30 mm) et boîtiers électriques (épaisseur jusqu'à 6 cm). Ces éléments sont posés entre la membrane et le parement, engendrant au droit de l'élément une légère compression de la membrane et de l'isolant. Les éléments d'épaisseur supérieure à celle des profilés Stil'MOB ou tasseaux doivent être positionnés entre deux fourrures verticales de l'ossature principale.

2.2.2.7. Parements

Le procédé « VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP / STOPVAP 90 Application en mur » peut être associé avec les parements suivants :

- Plaques de plâtre conformes à la norme NF EN 520 et aux spécifications complémentaires de la norme NF DTU 25.41 P1-2 (CGM). 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).
- Lambris bois, panneaux de particules de bois conformes à la norme NF DTU 31.2 ou NF DTU 36.2 avec le DTU 25.41. Des fabricants de lambris prévoient des accessoires de pose permettant de fixer les lambris soit sur ossature bois soit sur ossature métallique.

Les enduits utilisés pour le traitement des joints entre plaques de plâtre doivent répondre aux spécifications de la norme NF EN 13963 et aux spécifications complémentaires définies dans la norme NF DTU 25.41.

En cas d'utilisation des appuis Optima, le parement doit également respecter les critères édictés par l'Avis Technique OPTIMA (cf. Avis Technique n° 9/11-946_V2).

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Conditions de conception : mur structure et choix de doublage

Les ouvrages de structure, de voile travaillant et de pare-pluie doivent être réalisés conformément aux DTU ou Avis Techniques correspondants.

Système de doublage

Le choix du système d'habillage ISOVER pour les parois verticales sera effectué en fonction de la destination des locaux et de l'exposition aux chocs suivant les conditions d'utilisation définies dans la norme NF DTU 25.41 P1-1 (article 5.2.2 et annexe D)

Dans le cas des doublages de plus de 2,80 m de hauteur, l'espacement vertical entre appuis est limité à 1 m maximum.

2.3.2. Conditions de conception : choix de membrane en mur maçonné ou paroi béton

En mur maçonné et paroi béton, le choix de membrane dépend :

- du type de mur structure (mur maçonné en petits éléments conforme à la NF DTU 20.1 ou paroi en béton banché conforme à la NF DTU 23.1),
- de la position de la membrane (côté intérieur, en 2/3-1/3 ou en 3/4-1/4 (voir § 2.4.1.1.4),
- du type d'isolant (laine minérale ou isolants à base de fibres végétales ou animales dits « biosourcés », et de son épaisseur dans le cas de locaux climatisés,
- du climat (climat de plaine < 900m, zone très froide ou climat de montagne),
- de la présence ou non d'un système de climatisation ayant un écart de température entre l'intérieur et l'extérieur pouvant dépasser 5°C tout en restant avec une température de consigne intérieure supérieure ou égale à 20°C.

Nota : une zone très froide est définie par une température de base inférieure à -15°C (NF P52-612/CN). Les départements de la zone très froide sont :

- Le Bas-Rhin, le Haut-Rhin, les Vosges, le Territoire de Belfort, la Moselle et la Meurthe-et-Moselle pour les altitudes > 400 m.
- Le Doubs pour les altitudes > 600 m.
- L'Ain, les Hautes-Alpes, l'Isère, le Jura, la Loire, la Nièvre, le Rhône, la Haute-Saône, la Saône-et-Loire, la Savoie et la Haute-Savoie pour les altitudes > 800 m.

Les zones en climat de montagne, qui sont définies pour une altitude supérieure ou égale à 900 m, sont considérées comme zone très froides.

Le tableau 2A donne les membranes autorisées suivant ces critères. La membrane VARIO® XTRA est utilisable dans tous les cas d'applications du présent DTA.

Climat	Climatisation	Type de mur	Isolant	Position membrane	Vario® Xtra / Xtra Fast	Vario® Duplex	Stopvap / Stopvap Fast	Stopvap 90
Plaine <900m (hors zone très froide)	Sans	Mur maçoné	Laine minérale	Intérieur	o	o	o	o
				2/3-1/3	o	-	o	-
		Paroi béton	Laine minérale	Intérieur	o	o	o	o
				2/3-1/3	o	-	o	-
		Maçoné ou béton	Isolant biosourcé	Intérieur	o	-	o	o
				2/3-1/3	o	-	o	-
Zone très froide et climat de Montagne	Sans	Mur maçoné	Laine minérale	Intérieur	o	-	o ⁽²⁾	o
				3/4-1/4	o	-	o ⁽²⁾	-
			Isolant biosourcé	Intérieur	o	-	-	o
				3/4-1/4	o	-	-	-
		Paroi béton	Laine minérale	Intérieur	o	-	-	o
				3/4-1/4	o	-	-	-
			Isolant biosourcé	Intérieur	o	-	-	o
				3/4-1/4	o	-	-	-
	Avec ⁽¹⁾	Maçoné ou béton	Minéral ou biosourcé	Intérieur ou 2/3-1/3	o	-	-	-
				Intérieur ou 3/4-1/4	o	-	-	-

⁽¹⁾Cas de locaux climatisés avec une température de consigne intérieure supérieure ou égale à 20°C, limité à une isolation d'épaisseur maximale 180 mm.

⁽²⁾ Sous condition du respect des exigences des règles de calcul du § 6 du NF DTU 20.1-P3.

Légende : o Application autorisée ; - Application non autorisée.

Tableau 2A : Guide de choix des membranes en mur maçoné ou paroi béton.

2.3.3. Conditions de conception : choix de membrane en mur à ossature bois

En mur à ossature bois, le choix de membrane dépend :

- du climat : climat de plaine < 900m, zone très froide ou climat de montagne (se référer à la définition des zones très froides au §2.3.2),
- de la présence ou non d'un système de climatisation ayant un écart de température entre l'intérieur et l'extérieur pouvant dépasser 5°C tout en restant avec une température de consigne intérieure supérieure ou égale à 20°C,
- du type de finition extérieure : bardage ventilé ou enduit sur isolant par l'extérieur ETICS,
- de la position du voile travaillant / contreventement : position intérieure ou extérieure vis-à-vis de l'ossature,
- de la résistance valeur à la diffusion de vapeur d'eau Sd du contreventement en panneaux à base de bois lorsque celui-ci est côté extérieur à l'ossature. La constance cette valeur Sd doit être démontrée, soit par une certification par un organisme tiers, soit par la justification sur chantier conformément à l'Annexe B du NF DTU 31.2 P1-2, chapitre B4
- de la position de la membrane : côté intérieur, en 2/3-1/3 ou en ¾-1/4 (voir § 2.4.1.1.4)
- de l'épaisseur d'isolant, et de la présence ou non d'une isolation complémentaire extérieure en laine minérale ou en biosourcé, dans le cas de locaux climatisés.

Le tableau 2B donne les membranes autorisées suivant ces critères.

Climat	Climati- sation	Type de finition	Contreventement		Position membrane	Vario® Xtra / Xtra Fast	Vario®KM Duplex UV	Stopvap / Stopvap Fast	Stopvap 90
			Position	Sd ⁽⁵⁾					
Plaine <900m (hors zone très froide)	Sans	Bardage ventilé	Intérieur	Pas de limite	Intérieur	o	o	o	o
					2/3-1/3 ⁽¹⁾	o	-	o	-
			Extérieur	≤1,2m	Intérieur	o	o	o	o
				≤2,7m	Intérieur	o	-	o	o
				≤4,0m	2/3-1/3 ⁽¹⁾	o	-	o	-
					Intérieur	-	-	-	o
		Enduit sur isolant	Intérieur	Pas de limite	Intérieur	o	-	-	o
					2/3-1/3 ⁽¹⁾	o	-	-	-
			Extérieur	≤2,7m	Intérieur	o	-	-	o
				≤4,0m	2/3-1/3 ⁽¹⁾	o	-	-	-
					Intérieur	-	-	-	o
					Intérieur	-	-	-	o
Zone très froide et climat de Montagne	Sans	Bardage ventilé	Intérieur	Pas de limite	Intérieur	o	-	o ⁽⁴⁾	o
					3/4-1/4	o	-	o ⁽⁴⁾	-
			Extérieur	≤2,7m	Intérieur	o	-	o ⁽⁴⁾	o
				≤4,0m	3/4-1/4	o	-	o ⁽⁴⁾	-
					Intérieur	-	-	-	o
					Intérieur	o	-	-	o
		Enduit sur isolant	Intérieur	Pas de limite	3/4-1/4	o	-	-	-
					Intérieur	o	-	-	o
			Extérieur	≤2,7m	3/4-1/4	o	-	-	-
				≤4,0m	Intérieur	-	-	-	o
					Intérieur	-	-	-	o
					Intérieur	-	-	-	o
	Avec ⁽²⁾	⁽³⁾	Intérieur	-	-	-	-	-	-
			Extérieur	≤2,7m	Intérieur	o	-	-	-
					2/3-1/3 ⁽¹⁾	o	-	-	-
					Intérieur	-	-	-	o
					Intérieur	o	-	-	-
					3/4-1/4	o	-	-	-
					Intérieur	-	-	-	o
					Intérieur	-	-	-	o
					Intérieur	o	-	-	-
					3/4-1/4	o	-	-	-
					Intérieur	-	-	-	o
					Intérieur	-	-	-	o
					Intérieur	o	-	-	-
					3/4-1/4	o	-	-	-

⁽¹⁾En présence côté intérieur de la membrane d'un isolant biosourcé résistant à l'essai de développement fongique selon le protocole HR85 du Cahier 3713_V3, mais pas au protocole HR 95, la règle à appliquer est celle des 3/4-1/4 au lieu de 2/3-1/3.

⁽²⁾Cas de locaux climatisés avec une température de consigne intérieure supérieure ou égale à 20°C, limité à une isolation d'épaisseur maximale 180 mm.

⁽³⁾Finition en bardage ventilé en l'absence de complément d'isolation extérieur au contreventement en laine minérale ou en isolant biosourcé, ou finition en enduit sur isolant à l'exclusion des isolants en laine minérale ou biosourcés. La résistance thermique du complément d'isolation extérieur, sous bardage ou en support d'enduit, doit rester inférieure au 1/3 de la résistance thermique totale de la paroi.

⁽⁴⁾Application possible selon la norme NF DTU 31.2 à la date de publication du présent DTA. Avant mise en œuvre de la membrane, vérifier que la norme NF DTU 31.2 en vigueur permet l'emploi des membranes de Sd ≥ 18 m en zones très froides et climat de montagne.

⁽⁵⁾ La constance de la valeur de Sd du panneau de contreventement doit être démontrée, soit par une certification par un organisme tiers, soit par la justification sur chantier conformément à l'Annexe B du NF DTU 31.2 P1-2, chapitre B4.

Légende : o Application autorisée ; - Application non autorisée.

Tableau 2B : Guide de choix des membranes en mur à ossature bois.

2.3.4. Conditions de mise en œuvre

La zone d'intervention en atelier ou sur chantier doit être hors d'eau et les bois et les panneaux doivent être à l'état sec, c'est-à-dire à un taux d'humidité inférieur à 18 %, y compris en surface, conformément à la norme NF DTU 31.2. Le taux d'humidité des éléments doit être déterminé selon les méthodes décrites par la norme NF EN 13183-2.

La pose des plaques de plâtre 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.

La plaque est percée au préalable pour permettre le passage des gaines et éléments traversant. Pour ce faire un calepinage préalable est nécessaire.

Il est nécessaire d'assurer la continuité de la membrane y compris aux points particuliers constitués par les gaines ou trémies ainsi que les jonctions avec les parois adjacentes.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

Le support à réception doit être conforme aux prescriptions des DTU correspondants.

2.4.1. Murs maçonnés ou paroi béton

Le choix de la membrane à mettre en œuvre dépend des caractéristiques de la paroi et doit être effectué conformément au guide de choix du paragraphe 2.3.2.

2.4.1.1. Cas de la membrane embrochée sur appuis Optima₂

2.4.1.1.1. Installation des lisses et des appuis OPTIMA

Les différents montages et la pose de ce système sont décrits la norme NF DTU 25.41 complété par dans l'Avis Technique du système d'habillage ISOVER OPTIMA en cours de validité auquel il convient de se référer (cf. Avis Technique n° 9/11-946_V2). La mise en œuvre de l'ossature métallique : lisses haute et basse, fourrure horizontale intermédiaire et encadrement des menuiseries est réalisé conformément à la norme NF DTU 25.41 ou à l'Avis Technique OPTIMA.

On décrit dans le présent Dossier Technique les modalités relatives à la réalisation de l'étanchéité à l'air. Les préconisations prévues dans la norme NF DTU 25.41 ou l'Avis Technique Optima doivent être suivies en intégrant les précautions supplémentaires dans ce dossier technique.

- **L'écartement des lisses Clip'Optima ou rail Stil® F530 haute et basse par rapport au support** est déterminé pour prendre en compte les épaisseurs de l'isolant, l'espace technique de 22mm étant réservé par l'épaisseur de la lisse. Le positionnement du bord de la lisse, côté intérieur, résulte de l'épaisseur de la tapée (du doublage ou de la menuiserie) moins l'épaisseur du parement et est matérialisé tout le long de la paroi à isoler par de la poudre à tracer au cordeau. Les lisses haute et basse sont fixées mécaniquement au sol et plafond 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.
- **Afin de faciliter l'installation au niveau des lisses, une bande de membrane peut être mise en œuvre le long des lisses.** En particulier la bande VARIO® XTRA BAND est une bande de largeur 0,3 m de lés de membrane VARIO® XTRA pré adhésivée sur un côté, utilisable avec les membranes VARIO® XTRA, VARIO® XTRA FAST et VARIO® KM DUPLEX UV. La bande est déroulée sur toute la longueur de la paroi aux jonctions du mur à isoler avec le plancher, et le plafond, ainsi qu'autour des menuiseries (Figure 3 et Figure 23). Elle est découpée préalablement à la longueur de la paroi plus 10 cm de chaque côté. Elle est déroulée, positionnée et collée au sol (ou plafond ou mur ou menuiserie) par du mastic Vario DOUBLE FIT ou DOUBLE FIT+. La lisse est ensuite ~~ainsi~~ vissée au support en respectant les prescriptions du paragraphe précédent, assurant ainsi un pincement de la bande et son maintien durable sur toute la longueur de la paroi. La lisse est positionnée sur le cordon de mastic en l'écrasant (Figure 3a). Il est aussi possible de visser la lisse en pincant la membrane seule puis de réaliser le joint mastic entre la membrane et le sol à l'arrière de la lisse (Figure 3b). Cette opération permet par la suite de raccorder facilement la membrane qui recouvrira l'isolation une fois réalisée avec la bande périphérique.
- **Implantation et fixation de la fourrure horizontale intermédiaire et des appuis** : la fourrure horizontale est fixée entre 1,20 m et 1,35 m du sol maximum. Les appuis OPTIMA₂ sont clipsés tous les 0,60 m maximum (cf. 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. L'isolant est ensuite embroché sur les tiges des appuis (Figure 4).

2.4.1.1.2. Mise en œuvre de la membrane avec pastille OPTIMA₂

La membrane doit être propre et sèche avant sa pose.

- **On positionne sur les appuis OPTIMA₂ la première partie de la pastille rondelle rigide de couleur jaune.** Elle est bloquée en la tournant à la main d'un quart de tour sur la tige de l'appui (Figure 5a).
- **Le premier lé de la membrane est déroulée verticalement ou horizontalement** en le positionnant ~~le premier~~ le long de la paroi et en laissant un débordement de 10 cm environ en vue de la pose du mastic d'étanchéité entre le mur et le système d'isolation (cette opération est inutile lorsque l'on a mis VARIO® XTRA BAND le long de cette paroi). Dans le cas des membranes préadhésivées VARIO® KM DUPLEX UV Fast, VARIO® XTRA Fast et STOPVAP FAST, le premier lé doit impérativement être positionné en respectant la parallèle par rapport à la paroi verticale adjacente et perpendiculaire au sol dans le cas de pose verticale et inversement dans le cas de pose horizontale ; ceci pour permettre que les lés suivants puissent être adhésivés sans biais ni dérive sur la paroi (Figure 7). La membrane est maintenue embrochée sur les tiges d'appui (Figure 5b).
- **La deuxième partie de la pastille, la rondelle souple de couleur noire, est embrochée sur l'appui** et vient se caler par pression (à la main ou avec la clé OPTIMA₂) pour épouser la rondelle rigide jaune pincant la membrane (Figures 5c et 5d). On ajoute la clé OPTIMA₂ en la verrouillant par un quart de tour (Figure 5e). Cette solution permet de créer l'espace technique pour le passage des gaines et respecte l'espace de 22mm (ou plus) pour que la membrane ne puisse pas être perforée par une intervention ultérieure (Figure 5f).

- **La pose du deuxième lé et des suivants** s'effectue de la même manière que le premier lé en respectant un recouvrement de 10 cm minimum dans le cas des membranes VARIO® KM DUPLEX UV, VARIO® XTRA, STOPVAP et STOPVAP 90, illustré sur le marquage de bordure (Figure 6).
- **Pour la jonction de la membrane avec les parois adjacentes** : Avant la pose du cordon de mastic d'étanchéité ou VARIO® DOUBLE FIT ou DOUBLE FIT+ ou du joint ruban VARIO® PROTAPE en périphérie, les supports doivent être propres et exempts de poussières et d'aspérités. Ces conditions sont nécessaires pour assurer l'efficacité du collage ainsi que sa durabilité. Puis le cordon est posé sur toute la périphérie des parois verticales et horizontales y compris la jonction avec le plancher. Ce cordon est posé en continu sur la paroi support mur ou plancher en soulevant la membrane qui est rabattue immédiatement dessous pour réaliser le collage. La membrane doit être pressée sur le cordon en appuyant avec un doigt de chaque côté du cordon, en prenant soin de ne pas l'écraser complètement pour lui permettre de garder son élasticité (Figure 8a). A la jonction entre 2 lés de membranes et une paroi périphérique, le mastic est également mis entre les 2 lés (Figure 8b). Il n'y a pas de délai d'attente pour réaliser la fixation des plaques de plâtre.
- Dans le cas de l'utilisation de la VARIO® XTRA BAND sur les parois périphériques, il suffit de rabattre, adhérer et maroufler l'adhésif intégré sur la membrane murale (Figure 9).
- Les lés sont jointoyés par l'adhésif VARIO® KB1, VARIO® MULTITAPE ou VARIO® FAST TAPE sur toute la longueur et largeur de recouvrement des lés. La membrane doit être propre et sèche avant jointoiment. Dans le cas d'utilisation des membranes, VARIO® XTRA FAST et, STOPVAP FAST, le collage sur la jonction est adhésif sur adhésif qui délimite le recouvrement (Figure 7). Un marouflage par pression de l'adhésif sur la membrane doit être réalisé lors du jointoiment des membranes. Ces conditions sont nécessaires pour assurer l'efficacité du collage ainsi que sa durabilité.

2.4.1.1.3. Mise en œuvre des fourrures et du parement

- La suite de la pose du système est réalisée conformément à la norme NF DTU 25.41 ou à l'avis technique OPTIMA (Figure 10). La fourrure Optima 240 ou Stil® F530 (ou tout autre fourrure visée par l'avis technique OPTIMA) est ensuite clipsée sur la clé OPTIMA₂. Pour le traitement des points singuliers comme les angles, le Connector Optima permet de lier perpendiculairement les fourrures Optima et de réaliser ainsi des pieds droits, angles parfaits autour des fenêtres et menuiseries (Figure 25). Vérifier l'alignement dans le plan des fourrures à l'aide d'une règle de 2 m et verrouiller la clé, en respectant les tolérances prescrites par la norme NF DTU 25.41 § 6.6 ou NF DTU 36.2.
- La plaque est percée au préalable pour permettre le passage des gaines et éléments traversants. Pour ce faire un calepinage préalable est nécessaire. La plaque est découpée à la hauteur de la paroi moins 1 cm, puis vissée sur les fourrures tous les 30 cm en vertical et à 1 cm des bords conformément à la norme NF DTU 25.41 (indice de classement P72.203). Pour les autres parements, leur pose est conforme à la norme NF DTU 36.2.

2.4.1.1.4. Variante relative à la pose de la membrane hygro-régulante, étanche à l'air, entre les deux couches d'isolant (Figure 11)

Il est possible dans certains cas décrits ci-dessous d'ajouter une 2ème couche de laine de verre entre la membrane et la plaque de plâtre. Cela permet de renforcer l'isolation et d'éloigner la membrane de la plaque en cas de multiples percements ultérieurs de la plaque lors de la vie du bâtiment.

Cette variante n'est possible qu'avec la membrane VARIO® XTRA, VARIO® XTRA FAST, STOPVAP et STOPVAP FAST et en respectant les conditions suivantes :

- En région de plaine, la règle des 2/3 – 1/3 (la résistance thermique de l'isolant côté extérieur à la membrane est supérieure ou égale aux 2/3 de la résistance thermique totale de l'isolation) doit être respectée.
- En zone très froide, la règle des 3/4 – 1/4 (la résistance thermique de l'isolant côté extérieur à la membrane est supérieure ou égale aux 3/4 de la résistance thermique totale de l'isolation) doit être respectée.

Nota : Se référer à la définition des zones très froides au §2.3.2.

La pose, est effectuée en respectant le processus suivant : pose de la première couche d'isolant embrochée sur la tige d'appui, mise en place de la membrane et de la pastille OPTIMA₂, pose de la deuxième couche d'isolant également embrochée sur la tige, pose de la clé OPTIMA₂ et verrouillage (Figure 11).

2.4.1.2. Cas de la membrane adhésivée sur fourrure ou montant

2.4.1.2.1. Pose du système Optima ou d'un système de rails et de montants

Le doublage d'isolation se fait soit avec système Optima, conformément à l'Avis Technique du système d'habillage ISOVER OPTIMA en cours de validité auquel il convient de se référer (cf. Avis Technique n° 9/11 -946_V2), soit avec un système de rails et de montants, conformément à la norme NF DTU 25.41.

2.4.1.2.2. Pose de la membrane

- L'adhésif VARIO® DOUBLE FACE est collé sur les fourrures ou montants métalliques en vue du maintien temporaire de la membrane avant la pose du parement (Figure 13).
- La mise en œuvre de la membrane se fait de la même manière que dans le paragraphe 2.4.1.2.2, à la seule différence que la membrane n'est pas embrochée à travers les appuis mais collée sur les fourrures ou montants grâce à l'adhésif VARIO® DOUBLE FACE. En particulier, les lés sont jointoyés par l'adhésif VARIO® KB1, VARIO® MULTITAPE ou VARIO® FAST TAPE sur toute la longueur et largeur de recouvrement des lés et la membrane a un débordement de 10 cm environ sur les parois adjacentes (sol, plafond et murs) en vue de la pose du mastic d'étanchéité VARIO® DOUBLE FIT ou DOUBLE FIT+, ou du joint ruban VARIO® PROTAPE (Figure 14).

2.4.1.2.3. Mise en œuvre de l'ossature secondaire sur contre-cloison et pose du parement

Afin de disposer d'un espace technique entre la membrane et le parement, il convient de poser une ossature secondaire rapportée après pose de la membrane sur fourrures et avant la pose du parement.

Le profilé Stil'MOB (Figure 2) permet le passage de gaines de diamètre ≤ 22 mm entre la membrane et le parement. Un tasseau bois permet le passage de gaines de la hauteur du tasseau (38 mm). Fixer sur les ossatures verticales le profilé Stil'MOB (Figure 14) ou une ossature secondaire en bois (tasseau de section 38 x 45 mm) avec un entraxe de 400 mm (Figure 15). Le premier profilé Stil'MOB ne doit pas être situé à plus de 15 cm du niveau du sol fini. De même, le dernier ne doit pas être situé à plus de 15 cm du plafond.

La plaque est percée au préalable pour permettre le passage des gaines et éléments traversants. Pour ce faire un calepinage préalable est nécessaire. La plaque est découpée à la hauteur de la paroi moins 1 cm, puis vissée sur les fourrures tous les 30 cm en vertical et à 1 cm des bords conformément à la norme NF DTU 25.41 (indice de classement P72.203). Pour les autres parements, leur pose est conforme à la norme NF DTU 36.2.

2.4.2. Murs en maison à ossature bois

La pose du pare-pluie et du voile travaillant (côté intérieur ou extérieur) relève de l'entreprise qui réalise l'ouvrage structure et et du voile travaillant. L'entreprise qui réalise la mise en œuvre du procédé « VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP / STOPVAP 90 Application en mur » intervient après la pose des montants de la structure et du voile travaillant.

De plus, les supports doivent être propres et exempts de poussières et/ou d'aspérités. Un brossage à la brosse métallique et un essuyage méticuleux sont à réaliser si tel n'est pas le cas.

Le choix de la membrane à mettre en œuvre dépend des caractéristiques de la paroi et doit être effectué conformément au guide de choix du paragraphe 2.3.3.

2.4.2.1. Cas de la membrane agrafée sur l'ossature bois

2.4.2.1.1. Pose de l'isolant

Pour la pose de l'isolant entre les montants de la structure, il convient de suivre la norme NF DTU 31.2 et de vérifier que l'isolant a une épaisseur inférieure ou égale à la profondeur des montants de la structure. L'isolant est découpé si besoin à la dimension d'écartement entre les montants + 1 cm puis inséré entre les montants. Vérifier la continuité de l'isolant sur toute la surface.

2.4.2.1.2. Pose de la membrane

Le premier lé de membrane est déroulé horizontalement ou verticalement et maintenue par agrafage (espacement des agrafes 15 à 20 cm environ pour assurer la tenue du produit jusqu'à la pose du parement) ou collée avec l'adhésif VARIO® DOUBLE FACE sur les montants (Figure 16). La pose des lés suivants s'effectue de la même manière que le premier lé en respectant un recouvrement de 10 cm minimum entre les lés. Les lés sont jointoyés par l'adhésif VARIO® KB1 ou VARIO® MULTITAPE ou VARIO® FAST TAPE sur toute la longueur de recouvrement des lés. Un débordement de 10 cm est conservé sur toutes les parois adjacentes pour finaliser l'étanchéité.

La bande VARIO® XTRA BAND peut être utilisée avec les membranes VARIO® XTRA, VARIO® XTRA FAST et VARIO® KM DUPLEX UV si besoin pour parfaire l'étanchéité à l'air en périphérie mur/plafond et/ou mur/sol, ainsi qu'autour des menuiseries comme décrit dans le paragraphe 2.4.3.2.

Avant la pose du mastic d'étanchéité, les supports doivent être propres et exempts de poussières et d'aspérités. Ces conditions sont nécessaires pour assurer l'efficacité du collage ainsi que sa durabilité.

Le mastic d'étanchéité VARIO® DOUBLE FIT ou DOUBLE FIT+ ou VARIO® PROTAPE est posé sur toute la périphérie des parois verticales y compris au niveau de la jonction avec le plancher. Ce ruban est posé en continu sur la paroi support mur, plafond ou plancher en soulevant la membrane qui est rabattue immédiatement dessus pour réaliser le collage. La membrane doit être pressée sur le cordon, en prenant soin de ne pas l'écraser complètement pour lui permettre de garder son élasticité (Figure 3a). A la jonction entre 2 lés de membranes et une paroi périphérique, le mastic est également mis entre les 2 lés (Figure 3b). Il n'y a pas de délai d'attente pour réaliser la suite de la mise en œuvre.

2.4.2.1.3. Pose des gaines électriques, de l'ossature secondaire et du parement

Passages de gaines électriques : dans cette configuration, les gaines sont laissées filantes côté intérieur devant la membrane pour éviter de la perforer.

Une ossature secondaire est posée entre la membrane et le parement, ménageant un espace technique, selon une des 3 techniques suivantes :

- Des ossatures secondaires en bois, faites de tasseaux de section minimale 38 x 45 mm (Figure 16) sont vissées dans les montants perpendiculairement à ceux-ci et espacés au maximum de 400 mm dans le cas d'un parement intérieur en plaque de plâtre conformément à la norme NF DTU 31.2, et de 400 mm pour les lambris. La pose des tasseaux permet d'aménager un espace technique entre la membrane pare-vapeur et le parement permettant de limiter les éventuels percements pour passage de gaines ou la pose de boîtiers électriques.
- Un profilé Stil'MOB (Figure 2) permet le passage de gaines de diamètre ≤ 22 mm entre la membrane et le parement. Fixer sur les ossatures verticales le profilé Stil'MOB avec un entraxe de 400 mm. Le premier profilé Stil'MOB ne doit pas être situé à plus de 15 cm du niveau du sol fini. De même, le dernier ne doit pas être situé à plus de 15 cm du plafond (Figure 14).
- Des appuis OPTIMA₂ peuvent permettre de créer un vide technique d'épaisseur plus importante (Figure 17). Pour sa mise en œuvre, suivre les prescriptions de l'Avis Technique du système d'habillage ISOVER OPTIMA en cours de validité auquel il convient de se référer. Ce doublage peut aussi être réalisé avec un système de rails et montants conforme à la norme NF DTU 25.41. Ce vide technique peut être utilisé également pour mettre en place une 2^{ème} épaisseur d'isolant entre la membrane et le parement, dans les limites des préconisations du § 2.4.2.2.4 ci-dessous.
- Une contre-cloison métallique désolidarisée (rails + montants) à entraxe 600 mm maximum peut également être utilisée en plaçant les montants métalliques décalés à mi-entraxe des montants de l'ossature bois principale, conformément aux normes NF DTU 31.2 et NF DTU 25.41. Ce vide technique peut aussi être utilisé pour mettre en place une 2^{ème} épaisseur d'isolant entre la membrane et le parement, dans les limites des préconisations du § 2.4.2.2.4 ci-dessous.

Pour la pose du parement intérieur, la plaque est percée au préalable pour permettre le passage des gaines et éléments traversants. La plaque est découpée à la hauteur de la paroi moins 1 cm, puis vissée sur les fourrures tous les 30 cm en vertical et à 1 cm des bords conformément aux normes NF DTU 31.2 et NF DTU 25.41 (indice de classement P72.203) ou NF DTU 36.2.

2.4.2.1.4. Variante relative à la pose de la membrane entre les deux couches d'isolant

Cette variante n'est possible qu'avec la membrane VARIO® XTRA, VARIO® XTRA FAST, STOPVAP et STOPVAP FAST et en respectant les conditions suivantes :

- En région de plaine, la règle des 2/3 – 1/3 (la résistance thermique de l'isolant côté extérieur à la membrane est supérieure ou égale aux 2/3 de la résistance thermique totale de l'isolation) doit être respectée.
 - En présence côté intérieur de la membrane d'un isolant biosourcé résistant à l'essai de développement fongique selon le protocole HR85 du Cahier 3713_V3, mais pas au protocole HR 95, la règle à appliquer est celle des 3/4-1/4 ci-dessous, conformément au paragraphe A.4.2.2 du Cahier 3713_V3.
- En zone très froide et climat de montagne, la règle des 3/4 – 1/4 (la résistance thermique de l'isolant côté extérieur à la membrane est supérieure ou égale aux 3/4 de la résistance thermique totale de l'isolation) doit être respectée.

Nota : Se référer à la définition des zones très froides au §2.3.2.

Dans cette pose, la membrane est agrafée sur les montants bois après la pose de la première couche d'isolant entre les montants, comme décrit au § 2.4.2.2.2. Puis une fourrure horizontale est vissée sur les ossatures bois pour la mise en place d'appuis OPTIMA₂ ou autres conformes au NF DTU 25.41 ou sous Avis Technique, ou les appuis sont directement vissés dans les montants. La 2^{ème} couche d'isolant est embrochée sur les appuis et la clé des appuis mise en place. Les fourrures sont ensuite clipsées sur les appuis et la planéité réglée avant verrouillage des appuis (Figure 18). Cette mise en œuvre doit suivre les prescriptions de l'Avis Technique du système d'habillage ISOVER OPTIMA en cours de validité ou du NF DTU 25.41.

Alternativement, la 2^e couche d'isolant peut être posée entre les montants métalliques dans le cas d'une contre-cloison métallique désolidarisée avec rails et montants. -

2.4.2.2. Cas de la pose d'une double couche d'isolant avec contre-cloison sur une ossature secondaire métallique rapportée et de la membrane embrochée sur appui ou adhésivée sur fourrure ou montant (Figure 12)

Cette mise en œuvre reprend différentes étapes déjà décrites précédemment :

- Une 1^{ère} couche d'isolant est mise en place entre chevrons comme décrit dans le §2.4.2.1.1.

- Si la résistance thermique de l'isolant entre chevron est inférieure à 2/3 de la résistance thermique totale, l'isolant entre chevrons devra être nu, ou revêtu d'un voile perméable à la vapeur ou d'un kraft lacéré à raison de 2 lacérations /m².
- Puis un doublage isolant est mis en œuvre soit en suivant les prescriptions de l'Avis Technique du système d'habillage ISOVER OPTIMA en cours de validité, soit en suivant le DTU 25.41.
- La membrane est mise en œuvre durant la mise en place du doublage isolant en suivant une des 2 méthodes suivantes :
 - Embrochage de la membrane sur les appuis OPTIMA₂ avec mise en place des pastilles OPTIMA₂, en suivant les préconisations du §2.4.1.2 (Figure 19).
 - Collage de la membrane sur les fourrures ou montants avec l'adhésif VARIO® DOUBLE FACE et création d'un vide technique avec le profilé Stil® MOB ou un tasseau bois, en suivant les préconisations du §2.4.1.3 (Figure 20).

2.4.3. Traitement des points singuliers

2.4.3.1. Jonction avec les parois verticales, les planchers et plafonds

La membrane est découpée pour permettre un retour de 10 cm sur la paroi maçonnée ou le plancher ou la membrane d'étanchéité en place sur la paroi adjacente. Elle est collée dans l'angle au mastic, VARIO® DOUBLE FIT ou DOUBLE FIT+ ou au joint ruban VARIO® PROTAPE sur la maçonnerie ou le plancher, ou raccordée avec l'adhésif VARIO® KB1, VARIO® FAST TAPE ou VARIO® MULTITAPE à la membrane de la paroi adjacente (dans ce cas recouvrement de 10 cm minimum), soit devant l'ossature soit derrière en fonction du montage retenu.

Suivant la nature du revêtement de finition (carrelage par exemple) il peut être souhaitable de replier la membrane sur elle-même derrière les plaques lors de la pose du parement pour éviter qu'elle dépasse du parement au sol.

Le parement de la paroi (plaque de plâtre ou autre) est alors posé et le traitement de la cueillie est réalisé conformément au DTU 25.41.

En neuf, dans le cas d'une jonction avec un plancher intermédiaire en maison à ossature bois, une bande de film rapportée doit être mise en œuvre pour assurer la continuité de la réalisation de l'étanchéité à l'air et à la vapeur au niveau de cette jonction, conformément à la norme NF DTU 31.2. La nature de la bande rapportée peut varier selon la présence ou non d'une isolation côté extérieur de cette bande :

- La bande rapportée peut être réalisée avec une bande du pare-vapeur utilisé si une isolation est présente du côté extérieur de cette bande de telle sorte que sa résistance thermique soit supérieure ou égale au 2/3 de la résistance totale à la jonction périphérique du plancher (règle des « 2/3 - 1/3 », 2.4.2.2.4).
- En l'absence d'une isolation suffisante côté extérieur de la bande, la bande rapportée doit être réalisée avec un film dont la valeur Sd est inférieure ou égale à 0,18 m (afin de garantir l'étanchéité à l'air sans bloquer la vapeur d'eau côté froid en hiver).

Dans le cas de locaux humides EB+ privés, il convient de respecter les préconisations de la norme NF DTU 25.41 et de la norme NF DTU 52.2 (dans le cas de revêtement céramique).

2.4.3.2. Jonction avec ouvertures de grandes dimensions (fenêtres, tableau électrique...)

S'assurer de la continuité de l'isolation et la jonction du système d'étanchéité à l'air déjà installés. Exécuter la pose selon le processus suivant.

2.4.3.2.1. Tour de fenêtre

Calfeutrement et rembourrage avec de l'isolant au pourtour du dormant de la menuiserie.

Si la fenêtre est posée en applique intérieure, arrêter la membrane au niveau du dormant de la fenêtre en la faisant dépasser de 5 cm et la raccorder sur la menuiserie avec un cordon continu de mastic VARIO® DOUBLE FIT ou DOUBLE FIT+ ou joint ruban VARIO® PROTAPE. Après prise du mastic replier le bord de la membrane sous le parement. L'utilisation du VARIO® XTRA BAND peut faciliter cette étape (Figure 21).

Si la fenêtre est posée en tunnel ou au nu extérieur, procéder comme suit :

- la membrane est passée tendue devant la fenêtre (Figure 22a).
- Fendre la membrane au milieu sur la hauteur de la fenêtre en forme de H, rabattre les deux moitiés en applique et en linteau et les coller avec du mastic, VARIO® DOUBLE FIT ou DOUBLE FIT+ ou joint ruban VARIO® PROTAPE en épousant le pourtour de la menuiserie (Figure 22b).
- Préparer deux bandes de membrane de largeur égale à l'épaisseur de l'isolation plus 15 cm et de longueur égale à la hauteur de la fenêtre plus 20 cm pour assurer le parfait recouvrement des angles (Figure 22c). Ou bien, pour les procédés VARIO® / VARIO® XTRA, découper deux bandes de VARIO® XTRA BAND pré-adhésivées (Figure 23c).

- Positionner soit les bandes de membrane à partir de la partie courante de la membrane et les maintenir avec l'adhésif VARIO® KB1 ou VARIO® MULTITAPE ou VARIO® FAST TAPE (Figure 22d), soit les bandes de VARIO® XTRA BAND pré-adhésivées (Figure 23d), puis les retourner sur la menuiserie en les collant avec le mastic, VARIO® DOUBLE FIT ou DOUBLE FIT+ ou joint ruban VARIO® PROTAPE.
- Fermer les angles puis achever la mise en œuvre par l'adhésif VARIO® KB1, VARIO® MULTITAPE ou VARIO® FAST TAPE (Figure 22e) ou avec l'adhésif ISOSTRETCH (Figure 24). Procéder à la pose des parements en périphérie des joues de fenêtre en positionnant un mastic souple de finition approprié à la jonction entre plaque de parement et menuiserie.

Il est également possible de faire le tour de fenêtre avec 4 bandes de membrane, sans utiliser la découpe en H.

2.4.3.2. Ouverture avec élément saillant (tableau électrique par exemple)

- La membrane est arrêtée au niveau de l'élément en veillant à permettre un retour de 5 cm sur la partie saillante de l'élément.
- Elle est collée dans l'angle au mastic, VARIO® DOUBLE FIT ou DOUBLE FIT+ ou joint ruban VARIO® PROTAPE sur l'élément soit devant l'ossature soit derrière en fonction du montage retenu.
- L'étanchéité à l'air est achevée par l'adhésif VARIO® MULTITAPE ou VARIO® FAST TAPE. Au besoin procéder à la pose des parements en périphérie de l'élément en positionnant un mastic souple de finition approprié à la jonction entre les plaques de parement et l'élément.

2.4.3.3. Passage des gaines électriques à travers la membrane

Si nécessaire le passage des gaines électriques à travers la membrane s'effectue comme suit (Figure 27) :

1. Peler la protection de l'adhésif puis coller l'œillet VARIO® PASSELEC sur la membrane à l'endroit où doit passer la gaine.
2. Pratiquer une petite encoche au cutter dans la membrane au centre du VARIO® PASSELEC.
3. Faire passer la gaine au travers
4. Si le passage n'est pas étanche (trou plus grand que la gaine), compléter avec le mastic, VARIO® DOUBLE FIT ou DOUBLE FIT+ ou joint ruban VARIO® PROTAPE.

Les boîtiers électriques (ou tout connecteur) doivent être pleins. Si leur mise en place nécessite le percement de la membrane, la jonction membrane boîtier est étanchée en continu avec du mastic VARIO® DOUBLE FIT ou DOUBLE FIT+ ou joint ruban VARIO® PROTAPE sur toute la périphérie. De même, la jonction du boîtier avec la plaque de plâtre (ou le parement) doit être réalisée avec un mastic approprié restant souple.

L'espace technique aménagé par les ossatures secondaires permet le passage de gaines électriques (diamètre jusqu'à 30 mm) et boîtiers électriques (épaisseur jusqu'à 6 cm) entre la membrane et le parement. Les éléments d'épaisseur supérieure à celle des profilés Stil'MOB ou tasseaux doivent être positionnés entre deux fourrures verticales de l'ossature principale.

2.4.3.4. Déchirement ou coupure de la membrane

Deux possibilités s'offrent :

1. Découper une pièce de membrane de dimension supérieure à l'entaille, la positionner sur l'entaille, puis coller avec de l'adhésif VARIO® KB1 ou VARIO® MULTITAPE ou VARIO® FAST TAPE la périphérie de la pièce de raccord en prenant soin que l'adhésif chevauche la pièce et la membrane en tous points.
2. Si l'entaille est petite et rectiligne, reconstituer la membrane avec de l'adhésif VARIO® KB1 ou VARIO® MULTITAPE ou VARIO® FAST TAPE.

2.4.3.5. Passage des canalisations et conduits

Les canalisations de petits diamètres sont traitées comme les gaines électriques (Cf. §2.4.3.5).

Les conduits et canalisations de grande dimension (conduits de VMC...) nécessitent de faire des pièces spécifiques:

La membrane est découpée en partie courante au diamètre (ou longueur et largeur pour les sections rectangulaires) de la canalisation ou conduit.

Une première solution consiste à jointoyer la membrane avec le conduit avec l'adhésif déformable ISOSTRETCH (Figure 28) :

1. Découper une bande d'ISOSTRETCH de longueur égale à la circonférence du tuyau + 2cm.
2. Enlever la moitié du film protecteur (pré-fendu à mi largeur) et enrouler la partie découverte autour du rouleau.
3. Enlever l'autre moitié du film et étirer la moitié de ruban non encore collée avant de la coller sur la membrane et maroufler l'adhésif.

Une seconde solution consiste à préparer une collerette de raccord en membrane :

1. Découper une pièce de longueur identique au périmètre de la canalisation ou conduit plus 3 cm de recouvrement et de largeur 30 cm.
2. Former le manchon en fermant la bande par collage avec de l'adhésif VARIO® KB1 ou VARIO® MULTITAPE ou VARIO® FAST TAPE, son diamètre sera celui de la canalisation (Figure 29a).
3. A l'une des extrémités de ce manchon, répartir 6 à 8 entailles (selon le diamètre) de 10 à 12 cm dans le sens de la longueur autour de cette pièce pour former une collerette (Figure 29b).
4. Préparer une pièce carrée dont le côté est égal à trois fois le diamètre de la canalisation, taillée en croix au milieu pour former un trou équivalent à diamètre de la canalisation. Pratiquer une entaille depuis le diamètre jusqu'à un bord pour permettre sa pose (Figure 29c).
5. Passer la canalisation dans la membrane et enfiler la collerette sur la canalisation.
6. Fixer la collerette sur la membrane en collant les pattes avec du mastic VARIO® DOUBLE FIT ou DOUBLE FIT+ au plus près du diamètre (Figure 30a).
7. Rapporter la pièce carrée en la serrant autour de la canalisation et la coller au mastic VARIO® DOUBLE FIT ou DOUBLE FIT+ sur la canalisation puis terminer par la fixation en périphérie avec l'adhésif VARIO® KB1 ou VARIO® MULTITAPE ou VARIO® FAST TAPE (Figure 30b).

Enfin, une troisième solution consiste à jointoyer la membrane avec le conduit avec l'adhésif VARIO® MULTITAPE préparer une collerette de raccord en membrane (Figure 31) :

1. Découper une bande de VARIO® MULTITAPE 150 de longueur égale à la circonférence du tuyau + 2cm (ou la juxtaposition de 2 bandes de VARIO® MULTITAPE 60 dont l'une est collée sur l'autre sur au moins 1cm).
2. Entailler la bande sur la moitié de sa largeur, afin de permettre son enroulement.
3. Enlever la moitié du film protecteur (pré-fendu à mi largeur) et enrouler la partie découverte autour du rouleau.
4. Coller les bandes entaillées en étoile sur la membrane.
5. Refermer les ouvertures créées par les entailles avec des bandes de VARIO® MULTITAPE 60 à cheval sur le conduit et la membrane.

2.4.3.6. Conduits de fumées

L'ouvrage de fumisterie (conduit) neuf ou rénové doit être conforme à la norme NF DTU 24.1 P1.

Il convient de se reporter aux prescriptions du fabricant de conduit et de respecter les préconisations de distance du matériau combustible selon la nature du conduit et de la présence ou non de coffrage ou gaine tels que décrits dans le DTU 24.1 P1.

En l'absence de dispositions particulières, l'étanchéité à l'air autour du conduit sera réalisée à l'aide d'un coffrage maçonné constitué d'un matériau non isolant bénéficiant d'un classement de réaction au feu au moins M1 ou A2-s2,d0 (plâtre, mortier...).

L'ouvrage relatif à la pose de foyer ouvert ou d'insert doit se conformer au DTU 24.2 P1 -1 concernant la protection des parois qui précise que les appareils doivent, lorsqu'ils sont adossés à une paroi, être adossés avec interposition d'un matériau isolant résistant aux températures et revêtu d'aluminium de classement au moins A2,s1-d0. Le produit Isover Rocflam correspond à cette prescription. Les panneaux Rocflam sont collés sur le parement avec un mortier colle résistant à haute température (450°C). De plus, l'entreprise qui réalise la pose et l'installation de l'appareil doit prévoir la réalisation d'une lame d'air de 30mm de type contre cloison entre l'isolant rapporté et la cheminée ou insert. Le DTU 24.2 et le cahier 3816 donnent les schémas de protection des parois.

2.4.3.7. Traitement de la jonction membrane plafond/mur, mur/sol ou périphérie des menuiseries

Le produit VARIO® XTRA BAND utilisable avec les membranes VARIO® XTRA, VARIO® XTRA FAST et VARIO® KM DUPLEX UV, de largeur 0,3 m de lés de membrane déroulée sur toute la longueur de la paroi à la jonction, facilite la réalisation de la jonction de la membrane posée au mur et la jonction avec le plancher ou le plafond ou la périphérie des menuiseries (figures 19 et 27). Elle est découpée préalablement à la longueur de la paroi plus 10cm de chaque côté. Elle est déroulée, positionnée et collée par du mastic VARIO® DOUBLE FIT ou DOUBLE FIT+. Cette opération permet, par la suite de raccorder la bande périphérique avec la membrane qui recouvrira l'isolation une fois réalisée.

2.4.3.8. Fixations d'objets

La fixation d'objets sur le parement doit être réalisé conformément à la norme NF DTU 25.41 (indice de classement P72.203).

Pour les charges nécessitant un renvoi à la structure, celui-ci est réalisé avant la pose de l'isolation et du système d'étanchéité à l'air (reconstitution de l'étanchéité à l'air à l'aide du mastic VARIO® DOUBLE FIT ou DOUBLE FIT+ ou des adhésifs VARIO® MULTITAPE ou VARIO® FAST TAPE autour du percement de la membrane).

2.5. Maintien en service du produit ou procédé

Après réception de l'ouvrage, toute intervention ultérieure entraînant une dégradation du système d'étanchéité à l'air 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. Ainsi il conviendra de reboucher les éventuels entailles et percements à l'aide des adhésifs VARIO® KB1, MULTITAPE, FAST TAPE, ISOSTRETCH ou du mastic VARIO® DOUBLE FIT ou DOUBLE FIT+ selon les dispositions prévues au paragraphe 2.4.3.4 du Dossier Technique.

Les occupants devront être également informés du risque de dégradation des performances d'étanchéité à l'air 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.

2.6. Traitement en fin de vie

Les membranes VARIO® DUPLEX, VARIO® XTRA et STOPVAP 90 sont des multicouches de différents matériaux et ne se recyclent pas pour le moment. Les déchets de chantier ou de démontage en fin de vie sont à éliminer dans des bennes à déchets non dangereux.

La membrane STOPVAP n'est composé que de polypropylène et peut être recyclée dans un circuit adapté à ce matériau.

2.7. Assistance technique

La société Saint-Gobain ISOVER met à disposition des entreprises et des clients, des documentations techniques détaillées et un soutien au démarrage des chantiers par une équipe technique formée. Elle propose également une formation sur ce système dans ses centres de formation agréés ou en ligne, à l'issue de laquelle le poseur bénéficiera d'une attestation nominative.

De plus, la société Saint-Gobain ISOVER dédie d'un numéro vert d'assistance technique : 09 72 72 10 18 et un site Internet : www.isover.fr.

2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.8.1. Fabrication

2.8.1.1. Membranes

Les membranes, sont fabriquées par différents sous-traitants sur la base de cahiers des charges et distribuées par Saint-Gobain ISOVER. La liste des usines de fabrication a été transmise au CSTB qui devra être tenu informé de tout changement concernant cette liste.

2.8.1.2. Pièces dédiées à la pose

Les pièces dédiées de pose :

- Les rubans adhésifs :
 - Adhésif VARIO® KB1
 - Adhésif VARIO® MULTITAPE
 - Adhésif VARIO® DOUBLE FACE
 - Adhésif VARIO® FAST TAPE
- Les joints mastic :
 - Mastic VARIO® DOUBLE FIT ou DOUBLE FIT+
 - Joint Ruban VARIO® PROTAPE
- Accessoires dédiés à la pose des membranes :
 - Adhésif ISOSTRETCH
 - Pastilles OPTIMA₂
 - VARIO® XTRA BAND
 - VARIO® PASSELEC
- Accessoires dédiés à la pose de l'ossature :
 - Fourrures Optima 240 de chez Isover ou, Stil® F530 de chez Placoplatre,
 - Lisse Clip'Optima de chez Isover ou rail Stil® F530 de chez Placoplatre

- Appuis Optima₂
- Rallonge Optima
- Connector Optima
- Montants et rails Stil® de chez Placoplatre

sont fabriquées par différents sous-traitants sur la base de cahiers des charges et commercialisées par Saint-Gobain ISOVER et Saint-Gobain Placo®.

Lors de la pose des membranes d'étanchéité à l'air, les supports et membranes doivent être propres, secs et exempts de poussières et/ou d'aspérités. Un brossage à la brosse métallique et un essuyage méticuleux sont à réaliser sur les supports et la membrane tel n'est pas le cas. De plus, lors du jointoiement des membranes, un marouflage par pression de l'adhésif sur la membrane doit être réalisé. Ces conditions sont nécessaires pour assurer l'efficacité du collage ainsi que sa durabilité.

2.8.2. Contrôles

2.8.2.1. Membranes

Les contrôles suivants sont effectués par le fournisseur à la fréquence indiquée :

- Matière première : assurance qualité du fournisseur
- Contrôles du produit fini :
 - Défauts d'aspect : 1 fois par rouleau jumbo
 - Masse surfacique : 1 fois par rouleau jumbo
 - Largeur : 1 fois par rouleau jumbo
 - Adhésion entre couches : 1 fois tous les 4 rouleaux jumbo
 - Résistance en traction : 1 fois par lot de fabrication
 - Allongement à la rupture : 1 fois par lot de fabrication
 - Résistance à la déchirure : 1 fois par lot de fabrication
 - Résistance à la pénétration de l'eau : 1 fois par lot de fabrication
 - Perméabilité à la vapeur d'eau : 1 fois tous les 4 rouleaux jumbo
 - Réaction au feu : tous les deux ans pour les membranes classées E (laboratoire interne uniquement).

2.8.2.2. Pièces dédiées à la pose

Pour les adhésifs VARIO® KB1, VARIO® MULTITAPE, VARIO® FAST TAPE et VARIO® DOUBLE FACE, les contrôles internes en usine sont les suivants :

- Matière première : assurance qualité du fournisseur
- Contrôles sur produit fini :
 - Longueur et largeur : 1 fois par lot de fabrication
 - Pouvoir adhésif sur acier : 1 fois par lot de fabrication
 - Masse surfacique : 1 fois par lot de fabrication

Pour les mastics VARIO® DOUBLE FIT ou DOUBLE FIT+, les contrôles internes en usine sont les suivants :

- Matière première : assurance qualité du fournisseur
- Contrôles en cours de fabrication :
 - Masse volumique : 1 fois par lot de fabrication
 - Viscosité : 1 fois par lot de fabrication
 - Degré de pH : 1 fois par lot de fabrication
- Contrôles sur produit fini : masse d'une cartouche

2.8.2.3. Isolants

Pour les isolants en laines minérales, les contrôles de production sont conformes :

- A la norme NF EN 13162
- Au règlement ACERMI

Les contrôles de production des isolants biosourcés sont conformes au référentiel ACERMI et s'ils font l'objet d'une norme européenne harmonisée, les contrôles de production doivent être conformes à la norme correspondante.

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats expérimentaux

2.9.1.1. Essais selon le guide technique spécialisé pour la constitution d'un dossier de demande d'Avis Technique : système d'étanchéité à l'air ou à la vapeur d'eau des parois de bâtiments

Caractérisation des performances intrinsèques des éléments du procédé VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP / STOPVAP 90 Application en mur, 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 aérodynamiques) :

- Rapport d'essai IBP HoFM-21/2005 & 62/2016 (Vario® KM Duplex UV – courbe Sd)
- Rapport d'essai CSTB HO 10-09114 (Vario® KM Duplex UV & Stopvap)
- Rapport d'essai CSTB CAPE AT 13-021-3 (Vario® Xtra)
- Rapport d'essai CSTB CAPE AT 13-021-2 (Stopvap 90)
- Rapport d'essai CSTB HO 13-E12063 Rev 01 (Stopvap 90)
- Rapport d'essai CSTB HO 13-E12064 Rev 01 (Vario® Xtra)
- Rapport d'essai CSTB RE_13-26041015 (Vario® Xtra)
- Rapport d'essai Fraunhofer IBP HoFM-47/2012 (Vario® Xtra – courbe Sd)
- Rapport d'essai CRIR-2016-02024 (Pastille Optima₂)
- Rapport d'essai CRIR 2015/02 24 (Vario® Fast Tape)
- Rapport d'essai CSTB HO 15-E15-015 (Mastic Vario® Double Fit)
- Rapport d'essai CSTB HO 17-E16-058 (Vario® Xtra Fast, Stopvap Fast, Vario® Xtra Band, Vario® Fast Tape, Isostretch)
- Rapports d'essai du FCBA n° 403/21/0997/A-4-v1, 03/21/0997/A-5-v1 et 403/21/0997/A-7-v1 et 403-0752-A-1 à 3 (Mastic Vario® Double Fit+)

2.9.1.2. Etudes de simulation du comportement hygrothermiques des parois de toitures avec le procédé VARIO® / VARIO® XTRA Application en mur

- Mesure de la perméance à la vapeur d'eau du pare-vapeur hygro-régulant VARIO® et rapport d'études hygrothermiques : rapport CSTB n°CPM/05-0001
- Mesure de la perméance à la vapeur d'eau du pare-vapeur hygro-régulant VARIO® XTRA et rapport d'études hygrothermiques : rapport CSTB n°12/26041015
- Etude hygrothermique en cas de climatisation : rapport CSTB n° DEB/R2EB-2022-059-NP/NZ

2.9.1.3. Essais de comportement en réaction au feu des membranes :

- VC 82-80-01-20-V (Vario® Xtra) – FIRES –CR-008-13-AUPE
- VC 82-80-01-05-V (Vario® KM Duplex) - FIRES –CR-061-13-AUPE
- VC 92-120-20 V (STOPVAP) – FIRES –CR-075-11-AUPE
- VC 93-120-90V (STOPVAP 90) - FIRES –141009115032-001

2.9.1.4. Déclaration sur les émissions COV : Niveau A+.

2.9.1.5. Etudes acoustiques

- Mesure de l'indice d'affaiblissement acoustique du procédé Optima mur rapports CSTB n°AC 08-26014413
- Mesure de l'indice d'affaiblissement acoustique du procédé VARIO® en Maison Ossature Bois : Rapport CSTB N° AC05-003

2.9.1.6. Etudes thermiques, calcul des coefficients Up intégrant les ponts thermiques intégrés du système.

- Rapport CSTB DER/HTO 2005-017-OR/LS
- Rapport CSTB DER/HTO 2006-049-RBS/LS,
- Rapport CSTB DER/HTO 2009-079
- Rapport CSTB DER/HTO 2009-150-AD/LS
- Rapport CSTB DER/HTO 2012-076-AD/LS

2.9.2. Références chantiers

- VARIO® KM DUPLEX UV : Plus de 20 millions de m² ont été posés en France depuis 2006.

- VARIO® XTRA : Plus de 5 millions de m² ont été posés en France depuis 2013.
- STOPVAP : Plus de 16 millions de m² ont été posés en France depuis 2006.
- STOPVAP 90 : Plus de 600 000 m² ont été posés en France depuis 2013.

Annexe du Dossier Technique

Les propriétés hygrométriques des membranes VARIO® KM DUPLEX UV / VARIO® KM DUPLEX UV Fast et VARIO® XTRA / VARIO® XTRA Fast varient en fonction de la température et du taux d'humidité. Ainsi ces membranes laissent passer la vapeur d'eau en été, favorisant ainsi le séchage des bois de structure (d'autant plus que les finitions intérieures sont perméables), et jouent le rôle de pare-vapeur l'hiver pour éliminer les risques de condensation dans l'isolation et la structure.

Annexe 1 : Tableaux et figures du Dossier Technique

Visuels de composants du système



Figure 1 – Visuels de l'appui OPTIMA₂(entretoise + clé) et de la pastille OPTIMA₂ (rondelle noire souple et pastille jaune rigide)

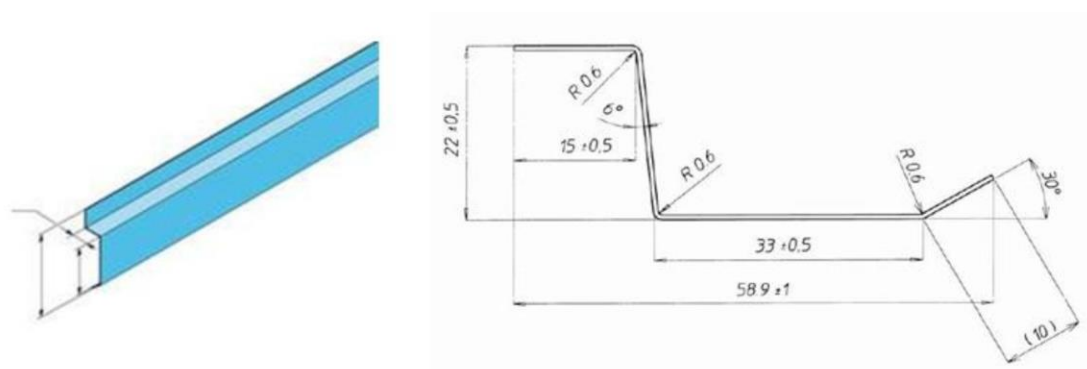


Figure 2 - Schéma du profilé Stil'MOB

Mise en œuvre sur mur maçonnés ou paroi béton

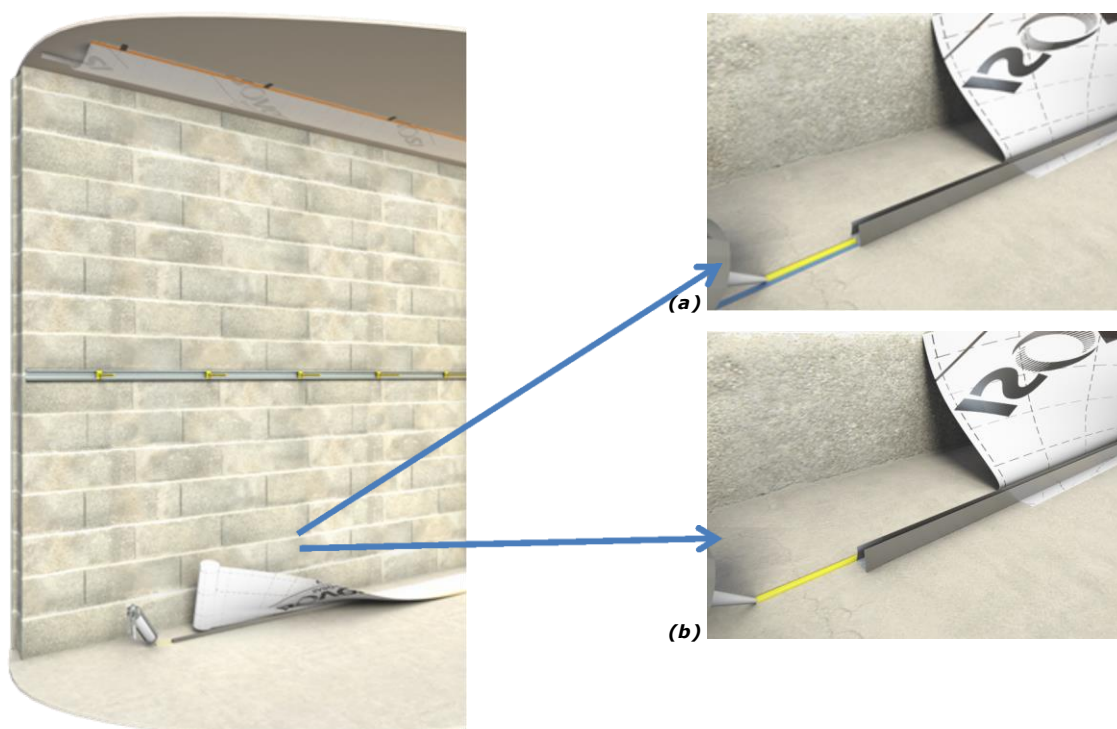


Figure 3 – Mise en œuvre des lisses Clip'Optima ou rail Stil® F530 avec VARIO® XTRA BAND

(a) Pose du mastic, puis de la Vario® Xtra Band, et pose de la lisse basse

(b) Pose de la Vario® Xtra Band, puis de la lisse, puis du mastic



Figure 4 – Mise en œuvre de la fourrure horizontale, des appuis OPTIMA₂ et de l'isolant.

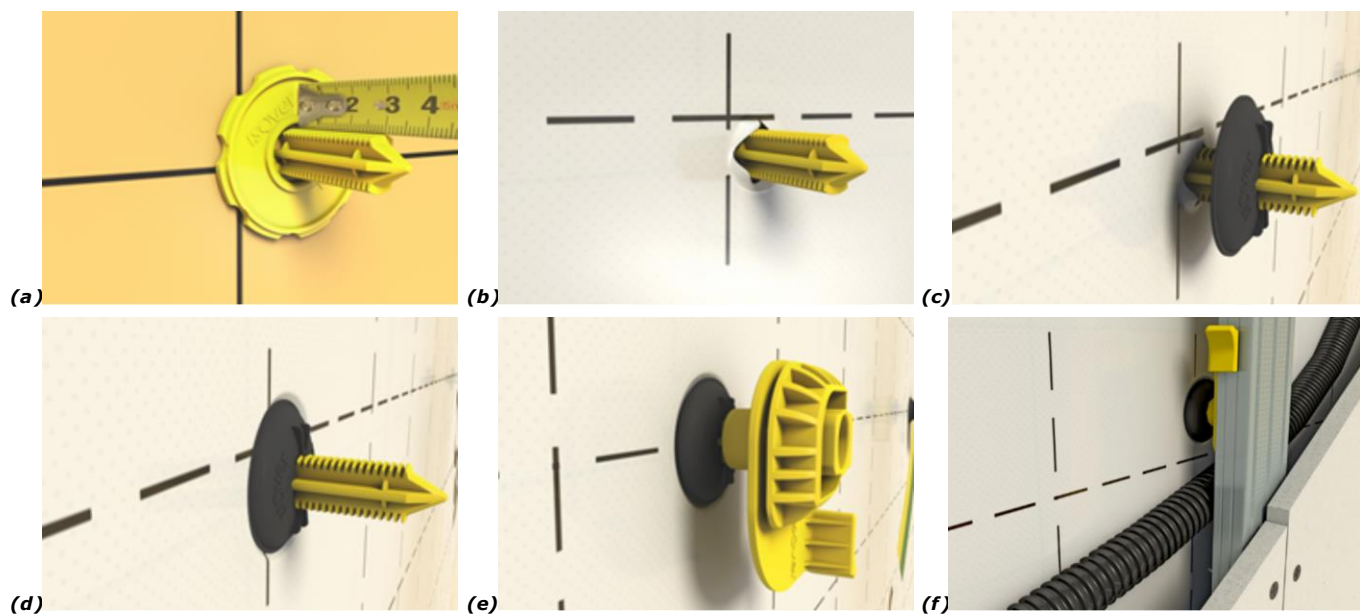


Figure 5 – Pas à pas de mise en œuvre de la membrane embrochée sur appuis OPTIMA₂, avec la pastille OPTIMA₂

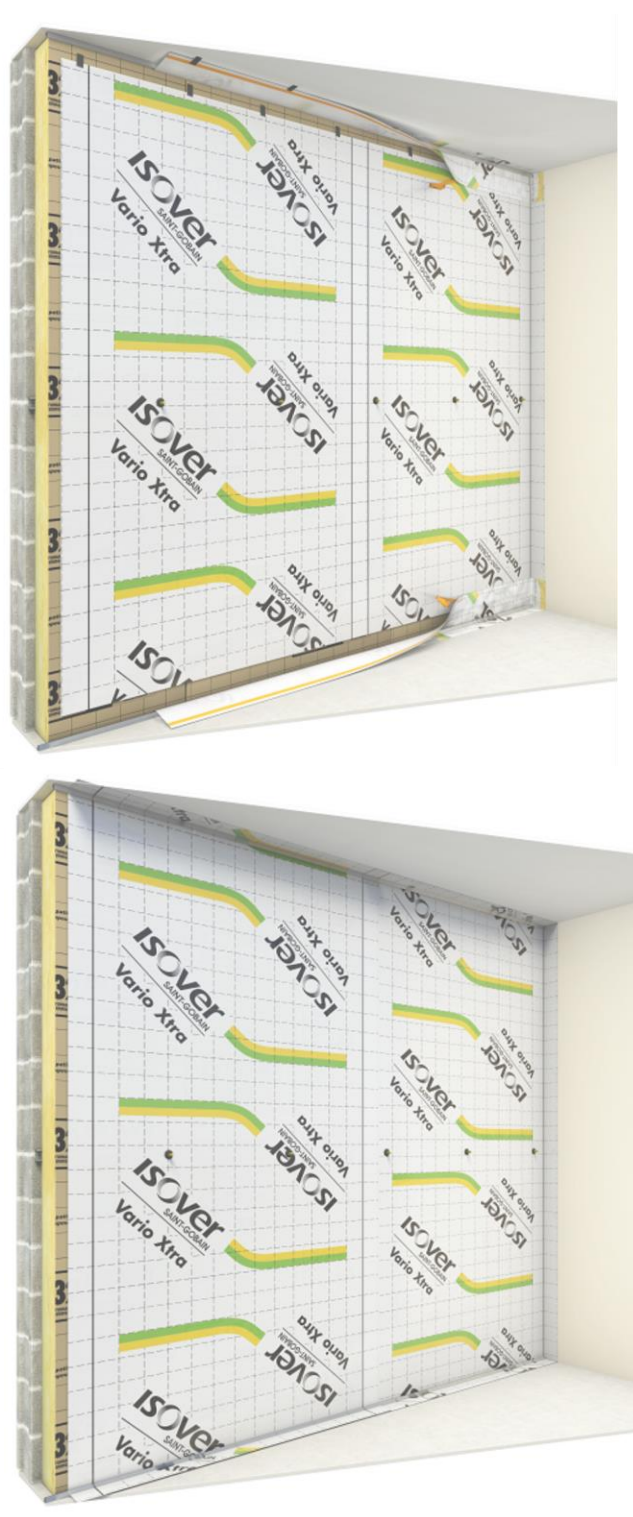


Figure 6 – Mise en œuvre des lés de membrane, avec et sans VARIO® XTRA BAND

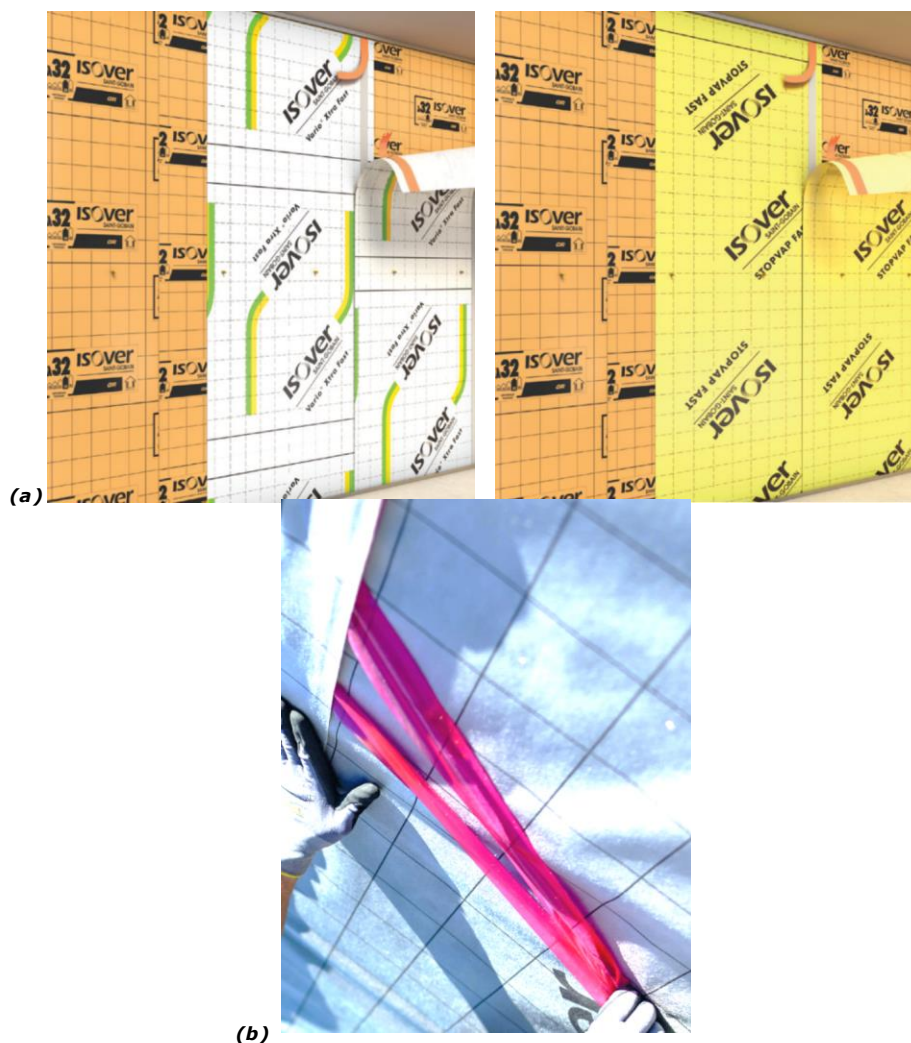


Figure 7 – (a) Pose des membranes pré-adhésivées VARIO® XTRA FAST et STOPVAP FAST en mur ; (b) le collage de ces membranes doit se faire adhésif sur adhésif, certains bords non pré-adhésivés nécessiteront l'utilisation d'un adhésif VARIO®KB1 ou VARIO®MULTITAPE ou VARIO®FAST TAPE avec un recouvrement de 10 cm.

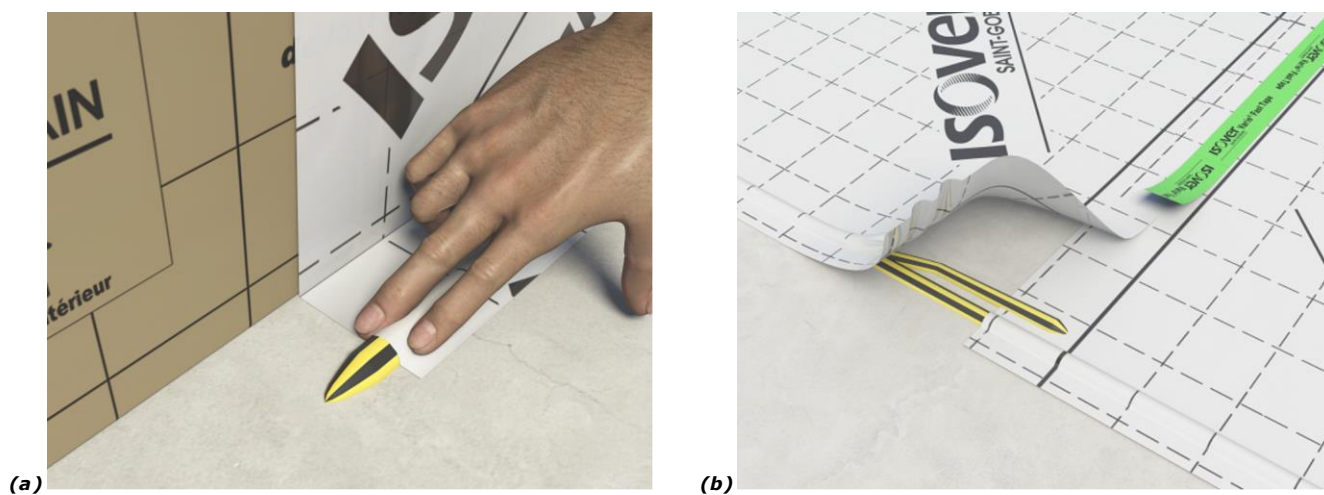


Figure 8 – Mise en œuvre du mastic VARIO® DOUBLE FIT ou DOUBLE FIT+ en périphérie.



Figure 9 – Finalisation de la jonction avec les parois périphériques munies de VARIO® XTRA BAND.

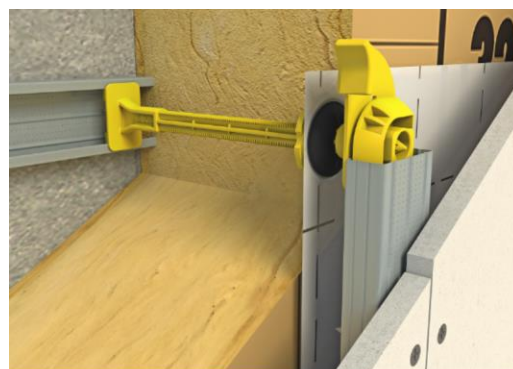
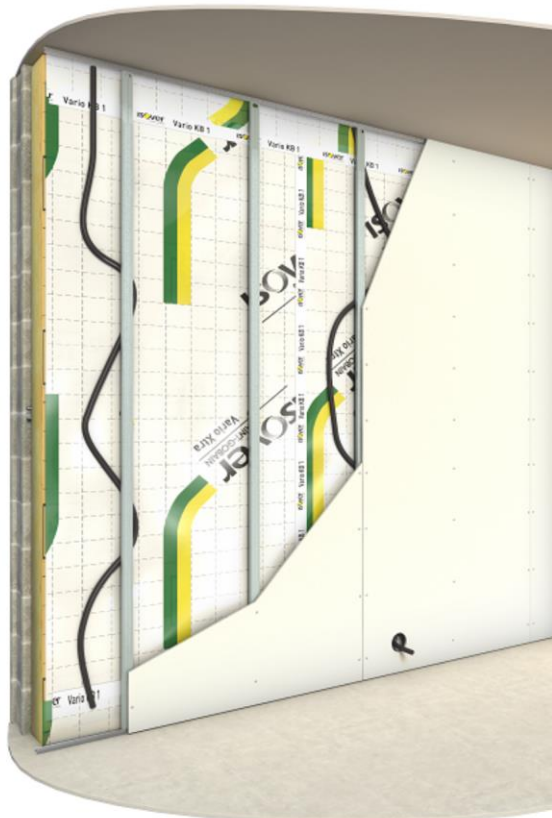


Figure 10 – Mise en œuvre des fourrures, des gaines électriques et du parement.



Figure 11 – Variante de mise en œuvre de la membrane entre deux couches d'isolant en mur maçonné avec la pastille OPTIMA₂

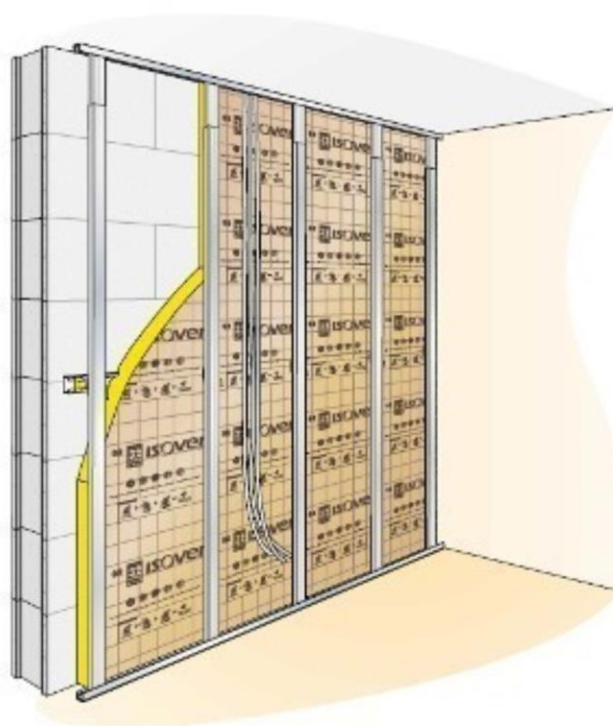


Figure 12 - Pose des fourrures. Réglage et contrôle

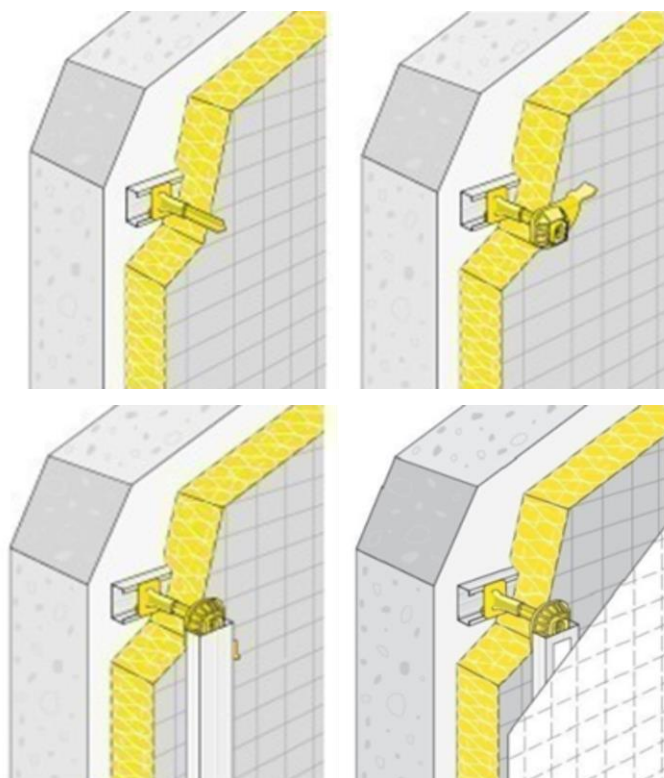


Figure 13 - Pas à pas de mise en œuvre de la membrane adhésivée sur les fourrures (ou rails) avec l'adhésif VARIO® DOUBLE FACE

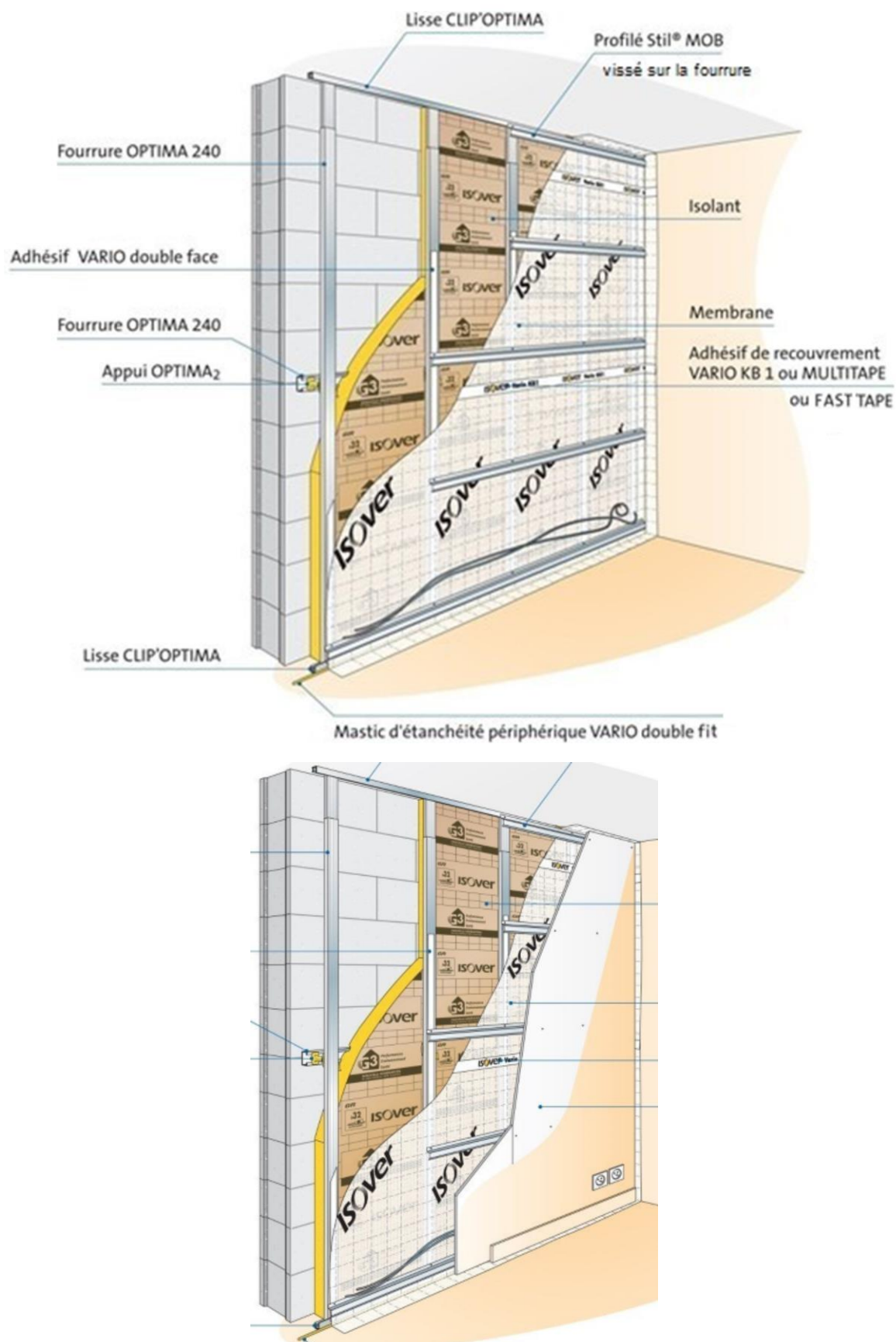


Figure 14 - Montage avec ossature secondaire métallique : après la pose de la membrane, vissage des profilés Stil® MOB sur les fourrures, puis de la plaque

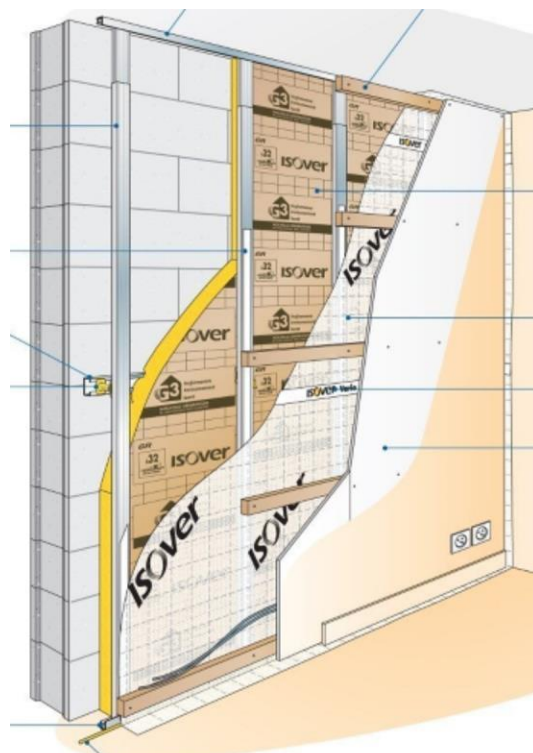
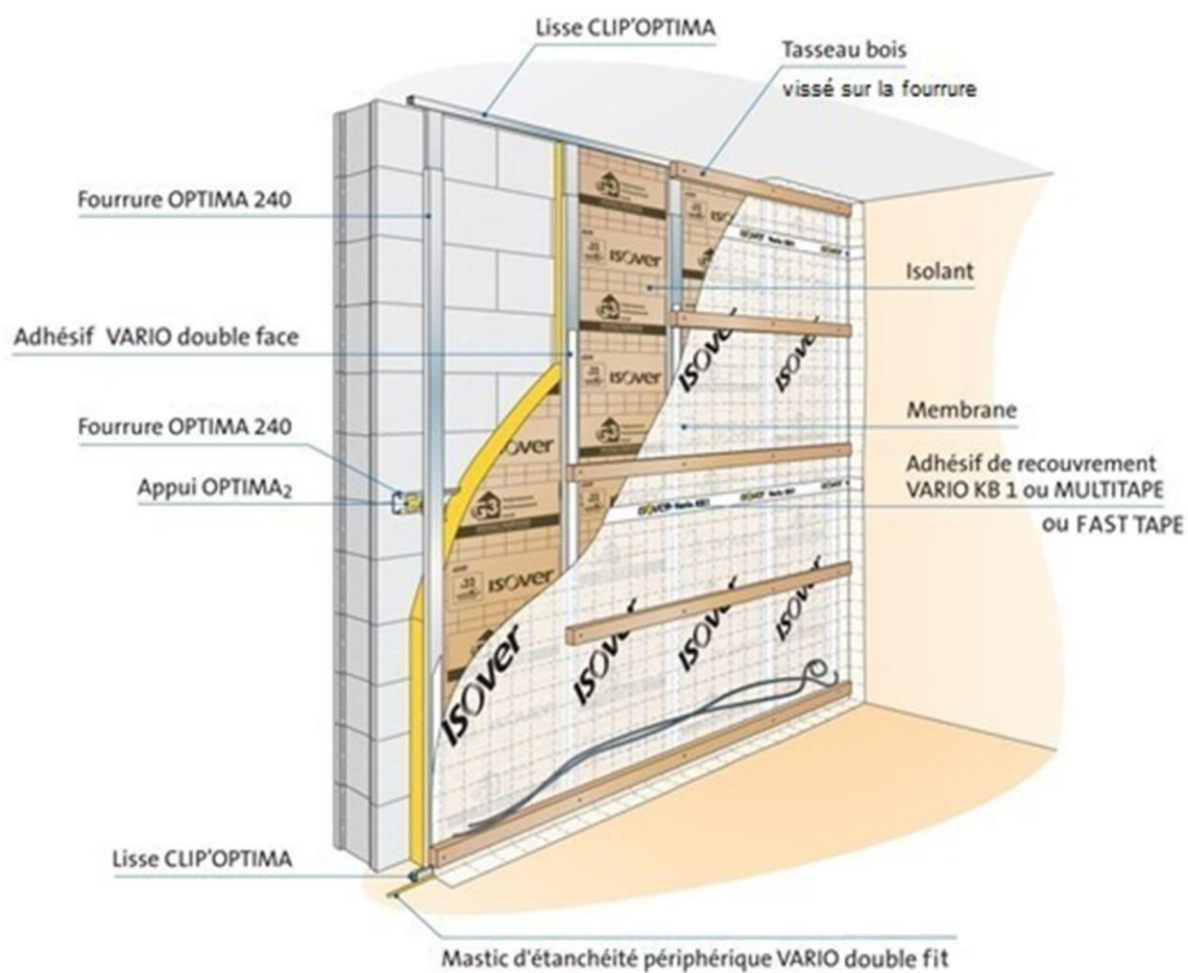


Figure 15 - Montage avec ossature secondaire bois : après la pose de la membrane, vissage des tasseaux bois sur les fourrures, puis de la plaque

Mise en œuvre sur mur à ossature bois

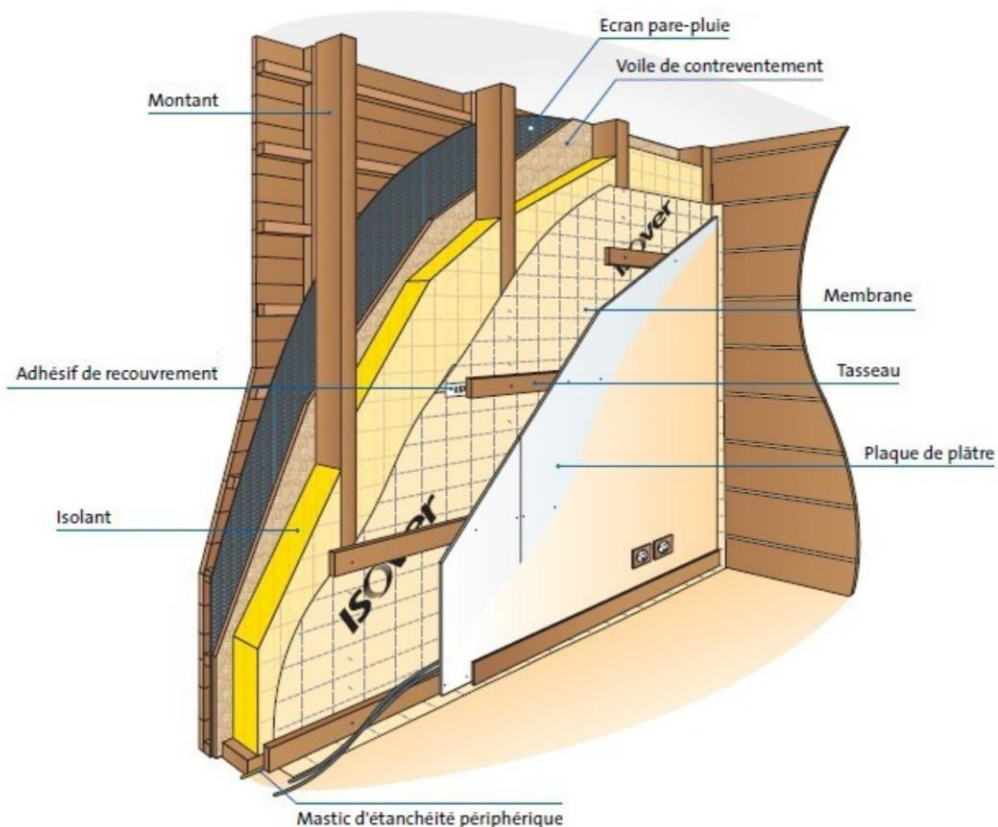


Figure 16 - Montage en une seule couche d'isolant entre montants, avec membrane agrafée sur les montants. Le parement est fixé sur des tasseaux bois vissés sur les montants.

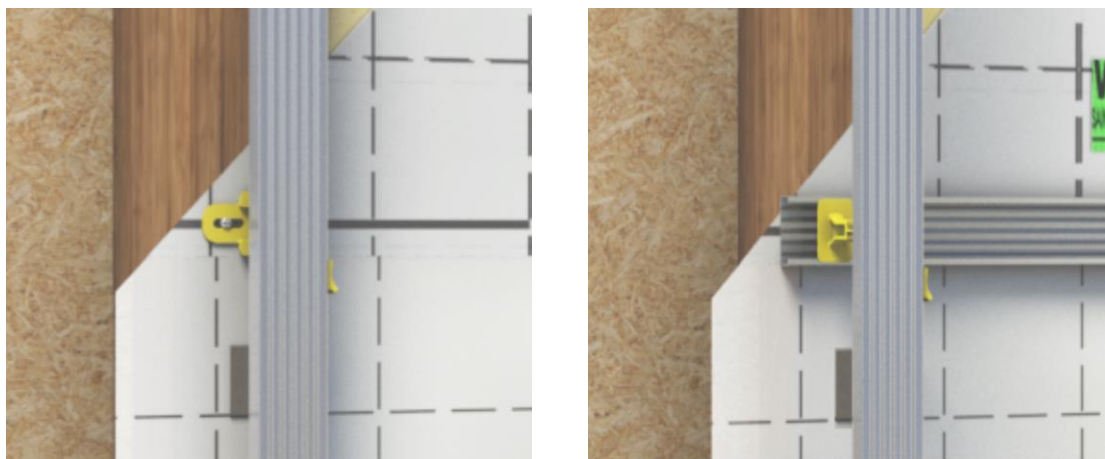


Figure 17 – Vide technique créé par les appuis OPTIMA₂.

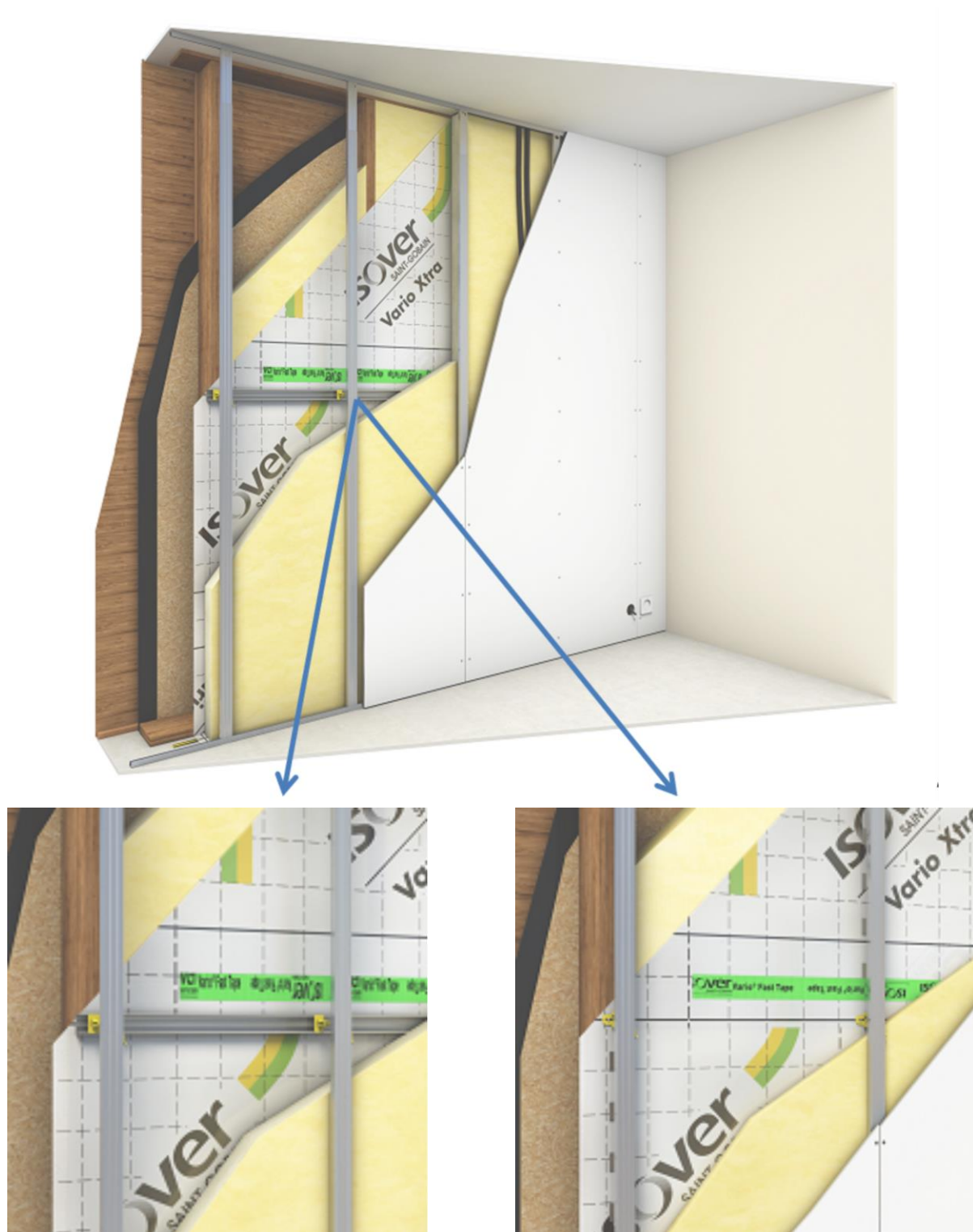


Figure 18 - Pose de la membrane agrafée sur montants bois, entre les deux couches d'isolant, avec doublage en appuis OPTIMA₂ clipssé sur une fourrure intermédiaire ou vissés dans l'ossature bois



Figure 19 - Pose du système OPTIMA avec la pastille OPTIMA₂ en mur à ossature bois

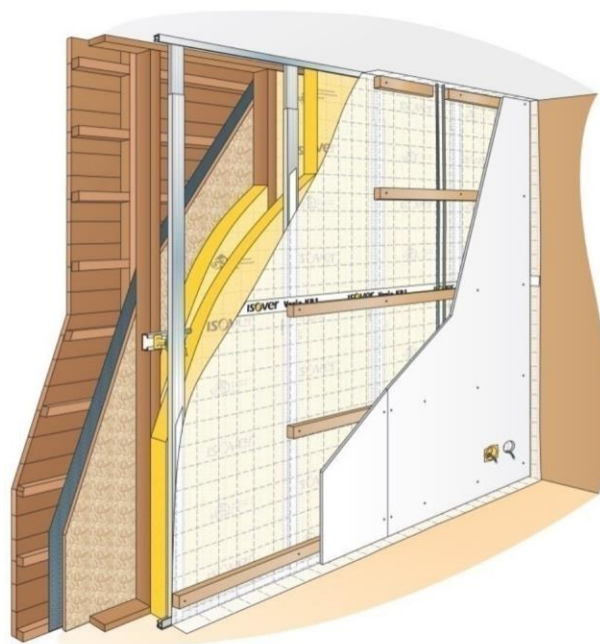
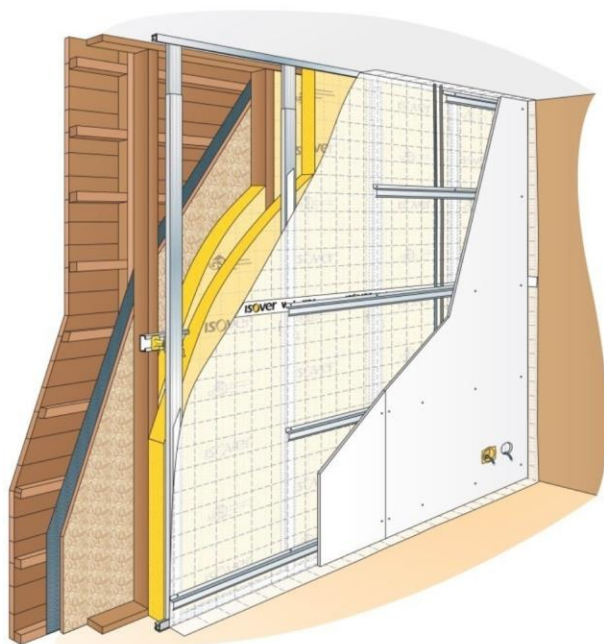


Figure 20 – Membrane adhésivée sur fourrure en mur à ossature bois et pose du parement sur une ossature rapportée sur l'ossature secondaire métallique. A gauche : profilés Stil'MOB - A droite : tasseaux bois.

Mise en œuvre des points singuliers



Figure 21 - Entourage des fenêtres posées en applique intérieure avec le VARIO® XTRA BAND.

Pose du Joint Ruban Vario®Protape autour de la menuiserie et pose de la Vario®Xtra Band, puis collage de la Vario®Xtra Band sur la membrane et pose de l'adhésif Vario® Multitape aux angles pour parfaire l'étanchéité à l'air.

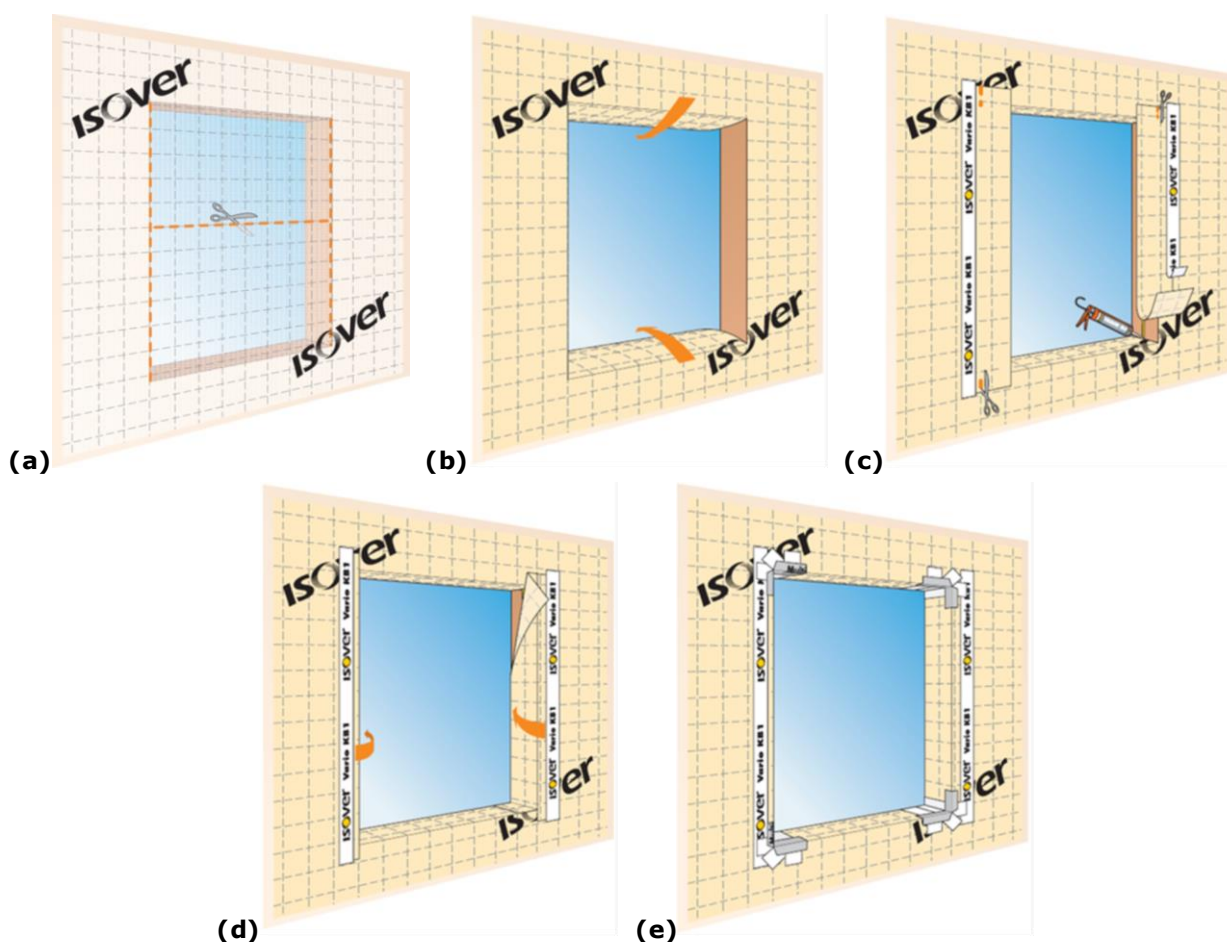


Figure 22 - Entourage des fenêtres avec bande de membrane rapportée.

Jonction au mastic VARIO® DOUBLE FIT ou VARIO® DOUBLE FIT+ entre la membrane et le dormant. Passage de la membrane devant la fenêtre et découpe en H. Rabat de la membrane sur les joues horizontales de la fenêtre

et fixation avec mastic. Pose des bandes de membrane complémentaires sur la partie courant de la membrane avec l'adhésif et pose du mastic sur les joues verticales de la fenêtre. Collage des bandes de membrane sur les joues verticales avec le mastic et Finition des angles avec les adhésifs VARIO® KB1 et VARIO® MULTITAPE ou VARIO® FAST TAPE.

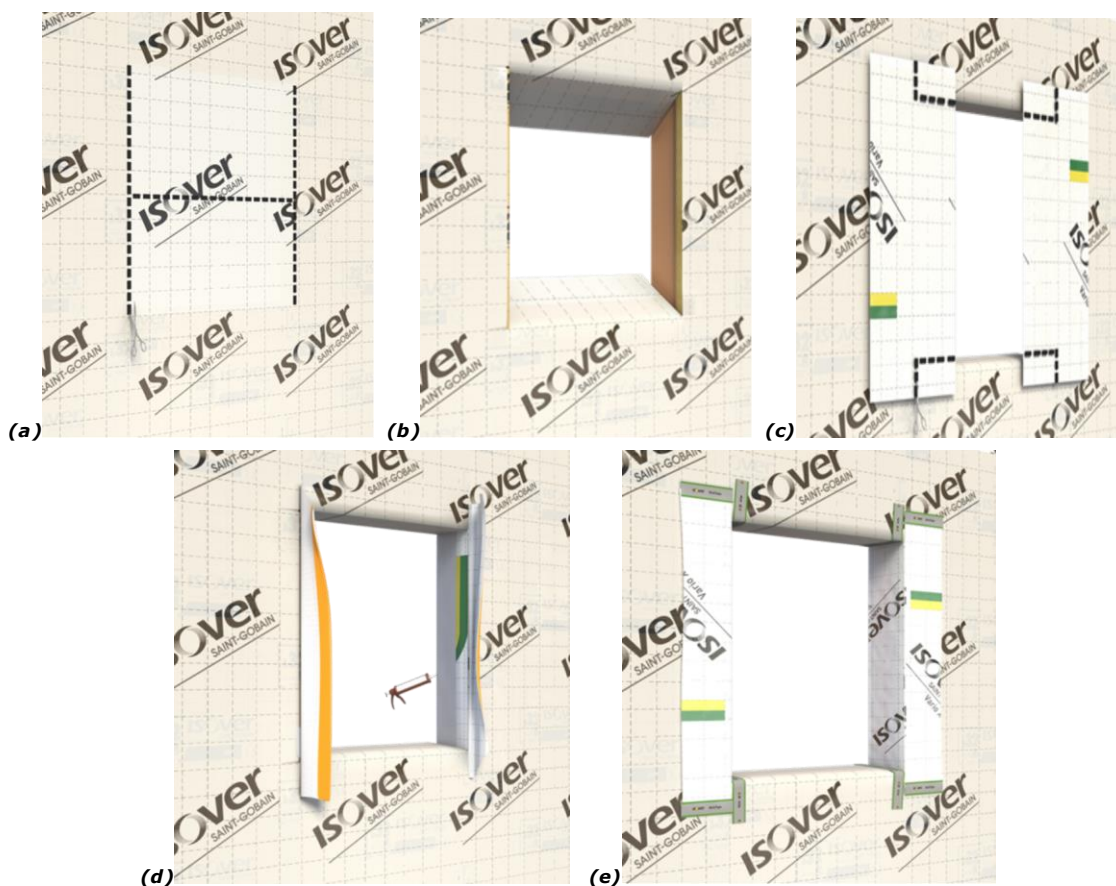


Figure 23 – Entourage des fenêtres avec VARIO® XTRA BAND.

L'étape (c) montre la découpe à prévoir sur la bande Vario® Xtra Band avant la pose du mastic(d)

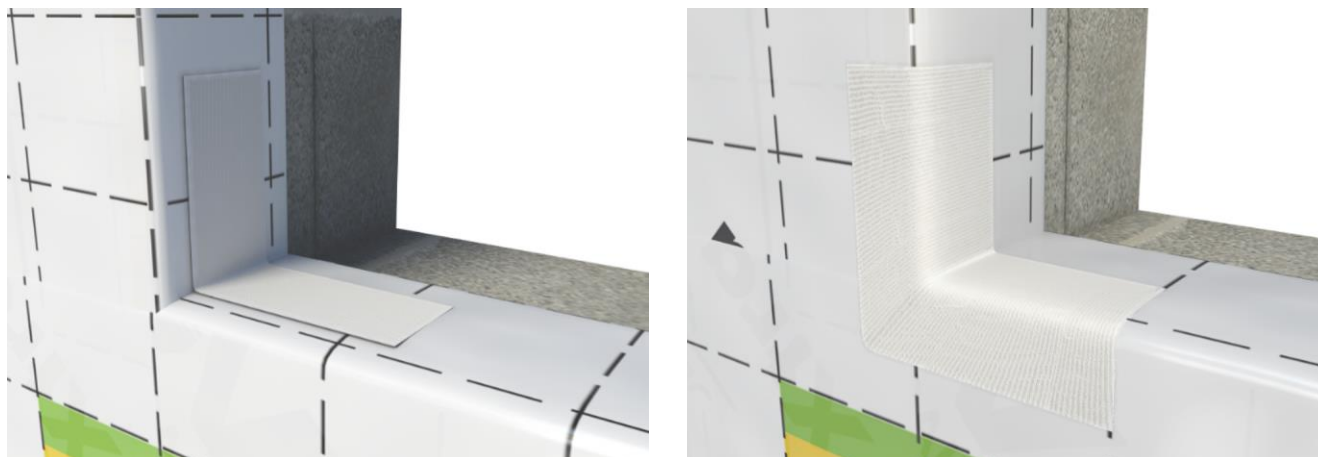


Figure 24 – Traitement des angles de fenêtre avec l'adhésif ISOSTRETCH.

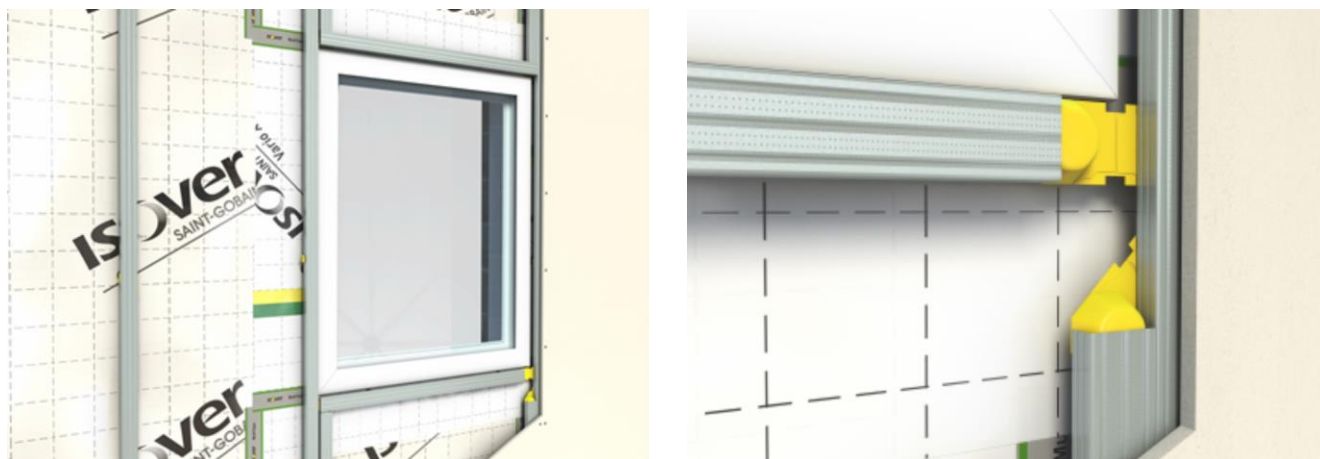


Figure 25 - Pose des ossatures métalliques et un exemple de solution intégrant les connecteurs OPTIMA (polymère jaune) – l'entraxe entre les fourrures verticales sous la fenêtre est l'entraxe courant de la cloison.



Figure 26 – Cas des fenêtres dans les murs à ossature bois.



Figure 27 – Passage de gaine électrique à travers la membrane grâce à l'œillet VARIO® PASSELEC.



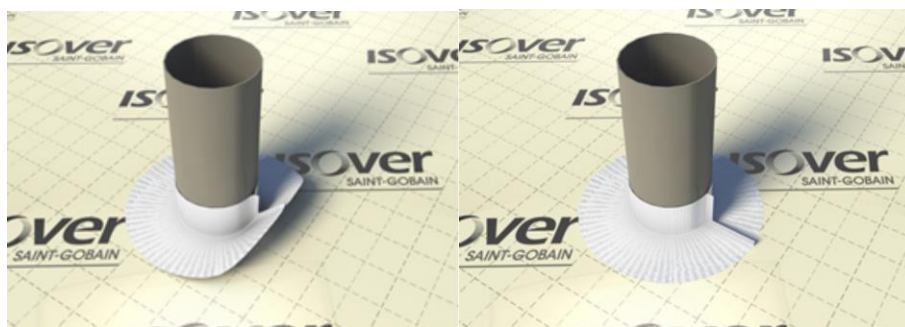


Figure 28 - Etanchéité de la jonction du conduit avec la membrane avec l'adhésif ISOSTRETCH.

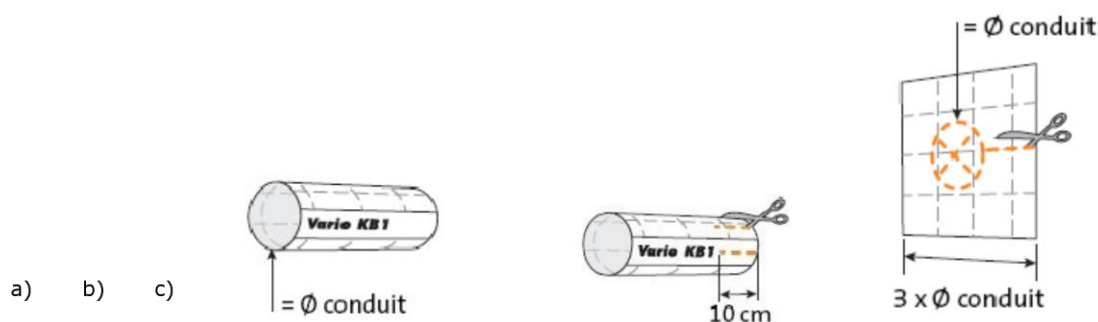


Figure 29 -Préparation d'une collerette de raccord en membrane :

- a) Fermer la bande par collage avec de l'adhésif VARIO® KB1 ou MULTITAPE ou FAST TAPE (son diamètre sera celui de la canalisation),**
- b) A l'une des extrémités de ce manchon, répartir 6 à 8 entailles (selon le diamètre) de 10 à 12 cm dans le sens de la longueur autour de cette pièce pour former une collerette,**
- c) Préparer une pièce carrée dont le côté est égal à trois fois le diamètre de la canalisation, taillée en croix au milieu pour former un trou équivalent au diamètre de la canalisation. Pratiquer une entaille depuis le diamètre jusqu'à un bord pour permettre sa pose.**

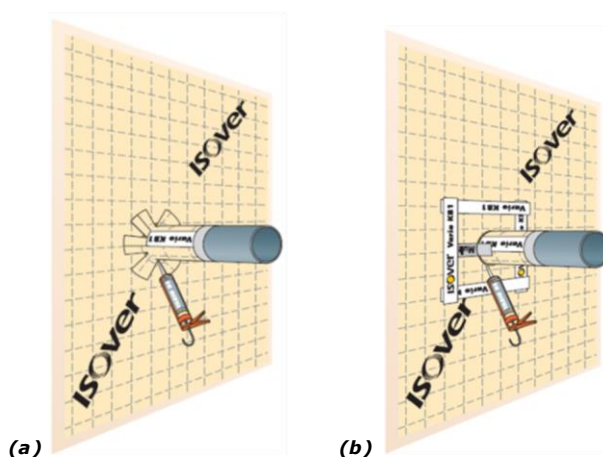


Figure 30 -Etanchéité de la jonction du conduit avec la membrane avec une collerette :

- (a) Passer la canalisation dans la membrane, Enfiler la collerette sur la canalisation et la fixer sur la membrane en collant les pattes avec du mastic VARIO® DOUBLE FIT ou DOUBLE FIT+ au plus près du diamètre.**
- (b) Rapporter la pièce carrée en la serrant autour de la canalisation et la coller au mastic VARIO®-DS VARIO® DOUBLE FIT ou DOUBLE FIT + sur la canalisation puis terminer par la fixation en périphérie avec l'adhésif VARIO® KB1 ou VARIO® MULTITAPE.**



Figure 31 – Etanchéité de la jonction du conduit avec la membrane avec l'adhésif VARIO® MULTITAPE.

Annexe 2 : Propriétés techniques des membranes

Propriété	Méthode d'essai	Unités	Valeurs	
			VARIO® KM DUPLEX UV	VARIO® XTRA et VARIO® XTRA FAST
Masse surfacique	NF EN 1849-2	g/m²	80	85
Epaisseur	NF EN 1849-2	mm	0,2	0,3
Résistance à la déchirure au clou sens longitudinal (L) et transverse (T) Etat initial	NF EN 12310-1	N	> 50 (L) > 50 (T)	> 65 (L) > 65 (T)
Résistance à la traction sens longitudinal (L) et transverse (T) Etat initial	NF EN 12311-2	N/50mm	> 130 (L) > 115 (T)	> 140 (L) > 117 (T)
Allongement à la rupture en traction sens longitudinal (L) et transverse (T) Etat initial	NF EN 12311-2	%	(L) : >60% (T) : >60%	(L) : >50% (T) : >55%
Transmission de la vapeur d'eau Etat initial	NF EN 1931 si Sd ≥ 0,2 m ou NF EN ISO 12572 si Sd < 0,2 m	m	Valeurs variables en fonction % RH de 0,2 à 4 m	Valeurs variables en fonction % RH de 0,4 à 25 m
Transmission de la vapeur d'eau après vieillissement EN 13984	NF EN 1931 si Sd ≥ 0,2 m ou NF EN ISO 12572 si Sd < 0,2 m	m	Conforme à la norme NF EN 13984	Conforme à la norme NF EN 13984
Réaction au feu	EN 13501-1	Euroclasse	E	E

Tableau 3A : Caractéristiques des membranes ARIO® KM DUPLEX UV, VARIO® XTRA et VARIO® XTRA FAST

Vario® KM Duplex UV	
Rh moy (%)	Sd (m)
0	4,00
10	3,92
20	3,78
30	3,50
40	3,03
50	2,38
60	1,64
70	0,99
80	0,54
90	0,28

Vario® Xtra	
Rh moy (%)	Sd (m)
0,0	27,00
26,5	26,80
41,5	23,30
49,0	13,30
56,5	5,60
62,5	5,60
71,5	1,10
79,0	0,77

Tableau 3B : Valeurs Sd utilisées dans les études Wufi pour les Vario® KM Duplex UV et Vario® Xtra

			Valeurs	
Propriété	Méthode d'essai	Unités	STOPVAP STOPVAP Fast	STOPVAP 90
Masse surfacique	NF EN 1849-2	g/m ²	120	120
Epaisseur	NF EN 1849-2	mm	0,4	0,4
Résistance à la déchirure au clou sens longitudinal (L) et transverse (T) Etat initial	NF EN 12310-1	N	> 130 (L) > 160 (T)	> 120 (L) > 120 (T)
Résistance à la traction sens longitudinal (L) et transverse (T) Etat initial	NF EN 12311-2	N/50mm	> 180 (L) > 130 (T)	> 150 (L) > 150 (T)
Allongement à la rupture en traction sens longitudinal (L) et transverse (T) Etat initial	NF EN 12311-2	%	(L) : >40% (T) : >40%	(L) : >20% (T) : >5%
Transmission de la vapeur d'eau Etat initial	NF EN 1931 si Sd ≥ 0,2 m ou NF EN ISO 12572 si Sd < 0,2m	m	18 >	> 90
Transmission de la vapeur d'eau après vieillissement EN 13984	NF EN 1931 si Sd ≥ 0,2 m ou NF EN ISO 12572 si Sd < 0,2m	m	Conforme à la norme NF EN 13984	Conforme à la norme NF EN 13984
Réaction au feu	EN 13501-1	Euroclasse	F	NPD

Tableau 3C : Caractéristiques des membranes STOPVAP, STOPVAP Fast, STOPVAP 90

Jonction entre lés de membranes¹ - VARIO® KM DUPLEX UV			
Propriété	Méthode d'essai	Unités	VARIO®KM Duplex UV Côté Polyamide
Résistance au cisaillement sens longitudinal (L) Etat initial	NF EN 12317-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	Vario® KB1 : Fmax > 100 N Vario®Multitape : Fmax > 80 N Vario®Fast Tape : Fmax > 95 N Vario®Xtra Band : Fmax > 100 N
Résistance au cisaillement sens longitudinal (L) A après vieillissement	NF EN 12317-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	Vario® KB1 : Fmax > 100 N Vario®Multitape : Fmax > 80 N Vario®Fast Tape : Fmax > 95 N Vario®Xtra Band : Fmax > 100 N
Détermination de la résistance au pelage	NF EN 12316-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	Vario® KB1 : Fmax > 25 N Vario®Multitape : Fmax > 25 N Vario®Fast Tape : Fmax > 25 N Vario®Xtra Band : Fmax > 25 N
Le Vario® PASSELEC ne relève pas de norme européenne harmonisée. Ses performances intrinsèques et sa compatibilité avec le procédé Vario® / Vario® XTRA Application en Toiture ont fait l'objet d'une évaluation selon les mêmes méthodes que celles applicables aux adhésifs, mastics.			

Tableau 4A- Caractérisation de la jonction entre lés de membranes¹ - VARIO® KM DUPLEX UV

Jonction entre lés de membranes² - STOPVAP et STOPVAPFAST			
Propriété	Méthode d'essai	Unités	STOPVAP et STOPVAP FAST côté film PP
Résistance au cisaillement sens longitudinal (L) Etat initial	NF EN 12317-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	Vario® KB1 : Fmax > 130 N Vario®Multitape : Fmax > 85 N Vario®Fast Tape : Fmax > 95 N
Résistance au cisaillement sens longitudinal (L) A après vieillissement	NF EN 12317-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	Vario® KB1 : Fmax > 130 N Vario®Multitape : Fmax > 85 N Vario®Fast Tape : Fmax > 95 N
Détermination de la résistance au pelage	NF EN 12316-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	Vario® KB1 : Fmax > 35 N Vario®Multitape : Fmax > 35 N Vario®Fast Tape : Fmax > 25 N
Le Vario® PASSELEC ne relève pas de norme européenne harmonisée. Ses performances intrinsèques et sa compatibilité avec le procédé STOPVAP / STOPVAP 90 A application en Toiture ont fait l'objet d'une évaluation selon les mêmes méthodes que celles applicables aux adhésifs, mastics.			

Tableau 4B- Caractérisation de la jonction entre lés de membranes¹ - STOPVAP et STOPVAPFAST

Jonctions entre les supports et les membranes¹ VARIO® KM DUPLEX UV					
Propriété	Méthode d'essai	Unités	Mastic Vario® Double Fit	Mastic Vario® Double Fit+	Adhésif Isostretch
Détermination de la résistance au pelage	NF EN 12316-2 Recouvrement de 12,5 mm de mastic	N/50 mm	Support métal : Fmax > 65 N Support béton : Fmax > 60 N Support brique : Fmax > 70 N	Support béton : Fmax > 40N	Support métal : Fmax > 80 N Support béton : Fmax > 70 N

Tableau 5A - Caractérisation des jonctions entre les supports et les membranes¹ VARIO® KM DUPLEX UV

¹ Les essais sont menés sur les deux faces de la membrane VARIO® KM DUPLEX UV et selon les prescriptions du fabricant vis-à-vis du sens de pose. Conditionnement du test de durabilité : 168h à 50°C, 70%HR(selon référentiel du e-cahier 3710_V2)

² Les essais sont menés sur les deux faces de la membrane STOPVAP et selon les prescriptions du fabricant vis-à-vis du sens de pose. Conditionnement du test de durabilité : 168h à 50°C, 70%HR(selon référentiel du e-cahier 3710_V2)

Jonctions entre les supports et les membranes ¹ STOPVAP et STOPVAP FAST					
Propriété	Méthode d'essai	Unités	Mastic Vario® Double Fit	Mastic Vario® Double Fit+	Adhésif Isostretch
Détermination de la résistance au pelage	NF EN 12316-2 Recouvrement de 12,5 mm de mastic	N/50 mm	Support métal : Fmax > 85 N Support béton : Fmax > 65 N Support brique : Fmax > 80 N	Support béton : Fmax > 60 N	Support métal : Fmax > 85 N Support béton : Fmax > 70 N

Tableau 5B - Caractérisation des jonctions entre les supports et les membranes STOPVAP et STOPVAP FAST

Jonction entre lés de membranes ² – Vario® XTRA et Vario® XTRA FAST			
Propriété	Méthode d'essai	Unités	Vario® XTRA et Vario® XTRA Fast Côté Polyamide
Résistance au cisaillement sens longitudinal (L) Etat initial	NF EN 12317-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	Vario® KB1 : Fmax > 100 N Vario® Multitape : Fmax > 85 N Vario® Fast Tape : Fmax > 95 N Vario® Xtra Band : Fmax > 100 N
Résistance au cisaillement sens longitudinal (L) Après vieillissement	NF EN 12317-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	Vario® KB1 : Fmax > 100 N Vario® Multitape : Fmax > 90 N Vario® Fast Tape : Fmax > 95 N Vario® Xtra Band : Fmax > 100 N
Détermination de la résistance au pelage	NF EN 12316-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	Vario® KB1 : Fmax > 25 N Vario® Multitape : Fmax > 25 N Vario® Fast Tape : Fmax > 25 N Vario® Xtra Band : Fmax > 25 N
Le Vario® PASSELEC ne relève pas de norme européenne harmonisée. Ses performances intrinsèques et sa compatibilité avec le procédé Vario® / Vario® XTRA Application en Toiture ont fait l'objet d'une évaluation selon les mêmes méthodes que celles applicables aux adhésifs, mastics.			

Tableau 6A- Caractérisation de la jonction entre lés de membranes² – Vario® XTRA et Vario® XTRA FAST

Jonction entre lés de membranes ¹ – STOPVAP 90			
Propriété	Méthode d'essai	Unités	STOPVAP 90
Résistance au cisaillement sens longitudinal (L) Etat initial	NF EN 12317-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	Vario® KB1 : Fmax > 150 N Vario® MULTITAPE : Fmax > 75 N Vario® Fast Tape : Fmax > 95 N
Résistance au cisaillement sens longitudinal (L) Après vieillissement	NF EN 12317-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	Vario® KB1 : Fmax > 150 N Vario® MULTITAPE : Fmax > 75 N Vario® Fast Tape : Fmax > 95 N
Détermination de la résistance au pelage	NF EN 12316-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	Vario® KB1 : Fmax > 25 N Vario® MULTITAPE : Fmax > 25 N Vario® Fast Tape : Fmax > 25 N
Le Vario® PASSELEC ne relève pas de norme européenne harmonisée. Ses performances intrinsèques et sa compatibilité avec le procédé STOPVAP / STOPVAP 90 Application en Toiture ont fait l'objet d'une évaluation selon les mêmes méthodes que celles applicables aux adhésifs, mastics.			

Tableau 6B- Caractérisation de la jonction entre lés de membranes² – STOPVAP 90

²¹ Les essais sont menés sur les deux faces de la membrane VARIO® XTRA et selon les prescriptions du fabricant vis-à-vis du sens de pose. Conditionnement du test de durabilité : 168h à 50 °C, 70%HR(selon référentiel du e-cahier 3710_V2)

² Les essais sont menés sur les deux faces de la membrane VARIO® XTRA et selon les prescriptions du fabricant vis-à-vis du sens de pose. Conditionnement du test de durabilité : 168h à 50 °C, 70%HR(selon référentiel du e-cahier 3710_V2)

Jonctions entre les supports et les membranes- Vario® XTRA et Vario® XTRA FAST						
Propriété	Méthode d'essai	Unités	Joint ruban Vario® Protape	Mastic Vario® Double Fit	Mastic Vario® Double Fit+	Adhésif Isostretch
Détermination de la résistance au pelage	NF EN 12316-2 Recouvrement de 12,5 mm de mastic	N/50 mm	Support métal : Fmax > 50 N Support brique : Fmax > 55 N	Support métal : Fmax > 80 N Support béton : Fmax > 50 N Support brique : Fmax > 70 N	Support béton : Fmax > 60 N Support brique : Fmax > 40 N Support métal : Fmax > 40 N	Support métal : Fmax > 85 N Support béton : Fmax > 75 N

Tableau 7A - Caractérisation des jonctions entre les supports et les membranes³- Vario® XTRA et Vario® XTRA FAST

Jonctions entre les supports et les membranes ³ - STOPVAP 90						
Propriété	Méthode d'essai	Unités	Joint ruban Vario® Protape	Mastic Vario® Double Fit	Mastic Vario® Double Fit+	Adhésif Isostretch
Détermination de la résistance au pelage	NF EN 12316-2 Recouvrement de 12,5 mm de mastic	N/50 mm	Support métal : Fmax > 50 N Support brique : Fmax > 55 N	Support métal : Fmax > 80 N Support béton : Fmax > 50 N Support brique : Fmax > 60 N	Support béton : Fmax > 60 N	Support métal : Fmax > 75 N Support béton : Fmax > 65 N

Tableau 7B - Caractérisation des jonctions entre les supports et les membranes³ - STOPVAP 90

Jonctions entre les membranes pré-adhésivées- Vario® Xtra Fast			
Propriété	Méthode d'essai	Unités	Jonctions adhésifs sur adhésif des membranes pré-adhésivées Vario® XTRA Fast
Résistance au cisaillement sens longitudinal (L) Etat initial	NF EN 12317-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	Vario® XTRA Fast/Vario® XTRA Fast : Fmax > 95 N
Résistance au cisaillement sens longitudinal (L) Après vieillissement	NF EN 12317-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	Vario® XTRA Fast/Vario® XTRA Fast : Fmax > 95 N
Détermination de la résistance au pelage	NF EN 12316-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	Vario® XTRA Fast/Vario® XTRA Fast : Fmax > 25 N
Le Vario® PASSELEC ne relève pas de norme européenne harmonisée. Ses performances intrinsèques et sa compatibilité avec le procédé Vario® / Vario® XTRA Application en Toiture ont fait l'objet d'une évaluation selon les mêmes méthodes que celles applicables aux adhésifs, mastics.			

Tableau 8A - Caractérisation des jonctions entre les membranes pré-adhésivées et Vario® Xtra Fast. Le collage doit être effectué adhésif sur adhésif.

¹ Les essais sont menés sur les deux faces de la membrane STOPVAP et selon les prescriptions du fabricant vis-à-vis du sens de pose. Conditionnement du test de durabilité : 168h à 50°C, 70%HR(selon référentiel du e-cahier 3710_V2)

² Les essais sont menés sur les deux faces de la membrane VARIO® XTRA et selon les prescriptions du fabricant vis-à-vis du sens de pose. Conditionnement du test de durabilité : 168h à 50°C, 70%HR(selon référentiel du e-cahier 3710_V2)

³ Pour chaque support (métal, béton), l'ensemble support/élément de jonction /membrane est caractérisé selon la norme NF EN 12316-2.

Jonctions entre lés de membranes pré-adhésivées STOPVAP Fast.			
Propriété	Méthode d'essai	Unités	Jonctions adhésifs sur adhésif de membrane pré-adhésivée STOPVAP Fast
Résistance au cisaillement sens longitudinal (L) Etat initial	NF EN 12317-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	STOPVAP Fast / STOPVAP Fast : Fmax > 140 N
Résistance au cisaillement sens longitudinal (L) Après vieillissement	NF EN 12317-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	STOPVAP Fast / STOPVAP Fast: Fmax > 140 N
Détermination de la résistance au pelage	NF EN 12316-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	STOPVAP Fast / STOPVAP Fast: Fmax > 45 N
Le Vario® PASSELEC ne relève pas de norme européenne harmonisée. Ses performances intrinsèques et sa compatibilité avec le procédé STOPVAP / STOPVAP 90 Application en Toiture ont fait l'objet d'une évaluation selon les mêmes méthodes que celles applicables aux adhésifs, mastics.			

Tableau 8B- Caractérisation des jonctions entre lés de membranes pré-adhésivées STOPVAP Fast. Le collage doit être effectué adhésif sur adhésif.

Annexe 3 : Performances thermiques – Coefficients Ψ , χ , U_c et U_p **2.9.3. a) Calculs thermiques pour systèmes isolants en doublage de mur maçonné**

(extrait de l'Avis technique Optima)

Cas 1.1 : Mur porteur en béton de 16 cm

Extrait de l'étude DER/HTO 2006-049-RB/LS – Caractérisation des déperditions thermiques de la paroi OPTIMA MUR - Mur porteur en béton de 16 cm – 1 BA 13. Résistance thermique du mur béton de 16 cm : $R = 0,08 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ ($\lambda = 2 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$).

	Nom produit	Epaisseur LV [mm]	λ [W/m.K]	ε revêtement intérieur	Epaisseur lame d'air en mm (lame d'air non ventilée)	Epaisseur doublage [mm]
Cas 1	Monospace 35	100	0,035	0,9*	7,5	120
Cas 2	GR 32 roulé revêtu kraft	85	0,032	0,9*	7,5	105
Cas 3	GR 32 roulé revêtu kraft	100	0,032	0,9*	17,5	130
Cas 4	GR 32 kraft alu	100	0,032	0,05**	17,5	130

* Valeur d'émissivité prise par défaut dans les Th-U.

** Valeur d'émissivité correspondant à une surface d'aluminium neuve, prise ici à titre indicatif ; toute valeur d'émissivité retenue doit être justifiée conformément aux Th-U.

Tableau 9 – Cas 1.1 - Hypothèses

	χ_{appui} Optima 2 [W/K]	Ψ_{fourrure} verticale [W/m.K]	Ψ_{fourrure} horizontale [W/m.K]	U_c (W/m ² .K)	U_p (W/m ² .K)	$\Delta U/U_p$
Cas 1	0,000	0,003	0,004	0,30	0,31	3 %
Cas 2	0,000	0,003	0,006	0,32	0,33	3 %
Cas 3	0,000	0,001	0,004	0,28	0,28	1 %
Cas 4	0,000	0,003	0,003	0,25	0,25	1 %

Tableau 10 – Cas 1.1 – Résultats

Cas 1.2 : Mur porteur en blocs béton de 200 mm recouvert d'un enduit extérieur de 15 mm

Extrait de l'étude ELT/HTO 2006-049-RB/LS – Caractérisation des déperditions thermiques de la paroi OPTIMA MUR - Mur porteur en blocs béton de 200 mm recouvert d'un enduit extérieur de 15 mm – 1 BA 13. Résistance thermique du mur en blocs béton de 20 cm $R = 0,29 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ ($\lambda = 0,7 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$).

	Nom produit	Epaisseur LV [mm]	λ [W/m.K]	ϵ revêtement intérieur	Epaisseur lame d'air en mm (lame d'air non ventilée)	Epaisseur doublage [mm]
Cas 1	Monospace 35	100	0,035	0,9*	7,5	120
Cas 2	GR 32 roulé revêtu kraft	85	0,032	0,9*	7,5	105
Cas 3	GR 32 roulé revêtu kraft	100	0,032	0,9*	17,5	130

* Valeur d'émissivité prise par défaut dans les Th-U.

Tableau 11 – Cas 1.2 - Hypothèses

	$\chi_{\text{appui Optima 2}}$ [W/K]	$\Psi_{\text{fourrure verticale}}$ [W/m.K]	$\Psi_{\text{fourrure horizontale}}$ (W/m.K)	U_c (W/m ² .K)	U_p (W/m ² .K)	$\Delta U/U_p$
Cas 1	0,000	0,002	0,004	0,29	0,29	1 %
Cas 2	0,000	0,003	0,005	0,30	0,31	3 %
Cas 3	0,000	0,001	0,003	0,26	0,26	1 %

Tableau 12– Cas 1.2 - Résultats**Cas 1.3 : Mur porteur en briques creuses de 200 mm recouvert d'un enduit extérieur de 15 mm**

Extrait de l'étude DER/HTO 2006-049-RB/LS – Caractérisation des déperditions thermiques de la paroi OPTIMA MUR - Mur porteur en briques creuses de 200 mm recouvert d'un enduit extérieur de 15 mm – 1 BA 13.

Résistance thermique du mur en briques creuses de 20 cm : $R = 0,50 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ ($\lambda = 0,4 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$).

	Nom produit	Epaisseur LV [mm]	λ [W/m.K]	ϵ revêtement intérieur	Epaisseur lame d'air en mm (lame d'air non ventilée)	Epaisseur doublage [mm]
Cas 1	Monospace 35	100	0,035	0,9*	7,5	120
Cas 2	GR 32 roulé revêtu kraft	85	0,032	0,9*	7,5	105
Cas 3	GR 32 roulé revêtu kraft	100	0,032	0,9*	17,5	130

* Valeur d'émissivité prise par défaut dans les Th-U.

Tableau 13– Cas 1.3 - Hypothèses

	$\chi_{\text{appui Optima 2}}$ [W/K]	$\Psi_{\text{fourrure verticale}}$ [W/m.K]	$\Psi_{\text{fourrure horizontale}}$ (W/m.K)	U_c (W/m ² .K)	U_p (W/m ² .K)	$\Delta U/U_p$
Cas 1	0,000	0,002	0,003	0,27	0,28	4 %
Cas 2	0,000	0,003	0,004	0,28	0,29	4 %
Cas 3	0,000	0,001	0,003	0,25	0,25	1 %

Tableau 14– Cas 1.3 - Résultats

Cas 1.4 : Isolation en doublage sur blocs béton creux de 200 mm

Extraits du rapport DER/HTO 2009-150-AD/LS du CSTB - Doublage en forte épaisseur : Isolant ISOVER GR32.

Résistance thermique du mur en blocs béton de 20 cm : $R = 0,29 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ ($\lambda = 0,7 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$).

Epaisseur d'isolant (mm)	Epaisseur lame d'air (mm)	U_c (W/m ² .K)	χ_{appui} (W/K)	$\Psi_{\text{rail horiz}}$ (W/m.K)	$\Psi_{\text{rail vert}}$ (W/m.K)	U_p^* (W/m ² .K)
120	7,5	0,23	0,000	0,003	0,003	0,23
140	7,5	0,20	0,000	0,002	0,002	0,20
160	7,5	0,18	0,000	0,002	0,002	0,18
120	17,5	0,23	0,000	0,002	0,000	0,23
140	17,5	0,20	0,000	0,002	0,000	0,20
160	17,5	0,18	0,000	0,002	0,000	0,18

* : La valeur d' U_p calculée ne tient pas compte des pertes par le pont thermique de liaison au niveau des planchers inférieurs et supérieurs**Tableau 15 - Cas 1.4 – Hypothèses et résultats****Cas 1.5 : Isolation en doublage sur briques creuses de 200 mm**

Extraits du rapport DER/HTO 2009-150-AD/LS du CSTB - Doublage en forte épaisseur : Isolant ISOVER GR32.

Résistance thermique du mur en briques creuses de 20 cm : $R = 0,50 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ ($\lambda = 0,4 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$).

Epaisseur d'isolant (mm)	Epaisseur lame d'air (mm)	U_c (W/m ² .K)	χ_{appui} (W/K)	$\Psi_{\text{rail horiz}}$ (W/m.K)	$\Psi_{\text{rail vert}}$ (W/m.K)	U_p^* (W/m ² .K)
120	7,5	0,22	0,000	0,002	0,002	0,23
140	7,5	0,19	0,000	0,002	0,002	0,20
160	7,5	0,17	0,000	0,001	0,001	0,18
120	17,5	0,22	0,000	0,002	0,000	0,22
140	17,5	0,19	0,000	0,002	0,000	0,19
160	17,5	0,17	0,000	0,001	0,000	0,17

* : La valeur d' U_p calculée ne tient pas compte des pertes par le pont thermique de liaison au niveau des planchers inférieurs et supérieurs**Tableau 16 - Cas 1.5 – Hypothèses et résultats****Cas 1.6 : Isolation en doublage sur béton de 160 mm**

Extraits du rapport DER/HTO 2009-150-AD/LS du CSTB - Doublage en forte épaisseur : Isolant ISOVER GR32.

Résistance thermique du mur béton de 16 cm : $R = 0,08 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ ($\lambda = 2 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$)

Epaisseur d'isolant (mm)	Epaisseur lame d'air (mm)	U_c (W/m ² .K)	χ_{appui} (W/K)	$\Psi_{\text{rail horiz}}$ (W/m.K)	$\Psi_{\text{rail vert}}$ (W/m.K)	U_p^* (W/m ² .K)
120	7,5	0,24	0,000	0,003	0,003	0,25
140	7,5	0,21	0,000	0,002	0,002	0,21
160	7,5	0,18	0,000	0,002	0,002	0,19
120	17,5	0,24	0,000	0,003	0,000	0,24
140	17,5	0,21	0,000	0,002	0,000	0,21
160	17,5	0,18	0,000	0,002	0,000	0,18

* : La valeur d' U_p calculée ne tient pas compte des pertes par le pont thermique de liaison au niveau des planchers inférieurs et supérieurs**Tableau 17 - Cas 1.6 – Hypothèses et résultats**

2.9.3.1. b) Calculs thermiques pour isolation des murs en maison à ossature bois

2.9.3.2. (spécifique à ce DTA)

Cas 2.1 : Isolation en une couche entre montants, parement plâtre BA13 fixé sur tasseaux bois de 22 mm x 45 mm

Epaisseur d'isolant entre montants (mm)	100		120		140
Dimensions des montants (mm)	100 x 45		120 x 45		140 x 45
λ isolant (W/(m.K))	0,032	0,035	0,032	0,035	0,032
ψ montant (W/(m.K))	0,034	0,033	0,031	0,030	0,029
ψ tasseau (W/(m.K))	0	0	0	0	0
U_c (W/(m².K))	0,27	0,29	0,23	0,25	0,20
Entraxe des montants (mm)	400				
Entraxe des tasseaux (mm)	600				
U_p (W/(m².K))	0,36	0,37	0,31	0,33	0,27
Entraxe des montants (mm)	600				
Entraxe des tasseaux (mm)	600				
U_p (W/(m².K))	0,33	0,35	0,28	0,30	0,25

Produits isolants associés : ISOMOB 35 ($\lambda = 0,035$ W/(m.K)) ; ISOCONFORT 32 ($\lambda = 0,032$ W/(m.K))

Tableau 18- Cas 2.1 – Hypothèses et résultats

Cas 2.2 : Isolation en une couche entre montants, parement lambris fixé sur tasseaux bois de 22 mm x 45 mm

Epaisseur d'isolant entre montants (mm)	100		120		140
Dimensions des montants (mm)	100 x 45		120 x 45		140 x 45
λ isolant (W/(m.K))	0,032	0,035	0,032	0,035	0,032
ψ montant (W/(m.K))	0,034	0,032	0,031	0,030	0,029
ψ tasseau (W/(m.K))	0	0	0	0	0
U_c (W/(m².K))	0,27	0,29	0,23	0,25	0,20
Entraxe des montants (mm)	400				
Entraxe des tasseaux (mm)	600				
U_p (W/(m².K))	0,36	0,37	0,31	0,32	0,27
Entraxe des montants (mm)	600				
Entraxe des tasseaux (mm)	600				
U_p (W/(m².K))	0,33	0,34	0,28	0,30	0,25

Produits isolants associés : ISOMOB 35 ($\lambda = 0,035$ W/(m.K)) ; ISOCONFORT 32 ($\lambda = 0,032$ W/(m.K))

Tableau 19 - Cas 2.2 – Hypothèses et résultats

Cas 2.3 : Isolation en deux couches.

La première couche entre montants et la deuxième couche (épaisseurs : 60 mm) devant les montants entre ossatures métalliques.

Epaisseur d'isolant entre montants (mm)	100
Dimensions des montants (mm)	100 x 45
Epaisseur d'isolant devant montants (mm)	60
λ isolant entre montants (W/(m.K))	0,032
λ isolant devant montants (W/(m.K))	0,035
Ψ_{montant} (W/(m.K))	0,014
X_{appui} (W/K)	0,0015
$\Psi_{\text{fourrure verticale}}$ (W/(m.K))	0,0003
$\Psi_{\text{fourrure horizontale}}$ (W/(m.K))	0,0003
U_c (W/(m².K))	0,18
Entraxe des montants (mm)	400
U_p (W/(m².K))	0,22
Entraxe des montants (mm)	600
U_p (W/(m².K))	0,20

Tableau 20 - Cas 2.3 – Hypothèses et résultats

Cas 2.4 : Isolation en deux couches.

La première couche entre montants et la deuxième couche (épaisseurs : 60, 80, 100, 120 mm) devant les montants entre ossatures métalliques.
 Parement BA 13 fixé sur fourrures métalliques avec appui Optima₂.

Produits isolants associés : ISOMOB 35 ($\lambda = 0,035$ W/(m.K)) ; ISOCONFORT 32 ($\lambda = 0,032$ W/(m.K))

Epaisseur d'isolant entre montants (mm)	120											
	120 x 45											
Dimensions des montants (mm)												
Epaisseur d'isolant devant montants (mm)	60				80				100			
λ isolant entre montants (W/(m.K))	0,032		0,035		0,032		0,035		0,032		0,035	
λ isolant devant montants (W/(m.K))	0,032	0,035	0,032	0,035	0,032	0,035	0,032	0,035	0,032	0,035	0,032	0,035
ψ_{montant} (W/(m.K))	0,012	0,013	0,011	0,012	0,010	0,011	0,09	0,010	0,008	0,007	0,007	0,006
X_{appui} (W/K)	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
$\psi_{\text{fourrure verticale}}$ (W/(m.K))	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
$\psi_{\text{fourrure horizontale}}$ (W/(m.K))	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
U_c (W/(m².K))	0,16	0,16	0,17	0,17	0,14	0,15	0,15	0,15	0,13	0,14	0,14	0,13
400												
Entraxe des montants (mm)												
U_p (W/(m².K))	0,19	0,19	0,19	0,20	0,17	0,17	0,17	0,18	0,15	0,16	0,14	0,15
600												
Entraxe des montants (mm)												
U_p (W/(m².K))	0,18	0,18	0,19	0,19	0,16	0,17	0,17	0,17	0,15	0,16	0,14	0,14

Tableau 21 - Cas 2.4 – Hypothèses et résultats – Isolant d'épaisseur 120 mm entre montants

Epaisseur d'isolant entre montants (mm)		140																			
Dimensions des montants (mm)		140 x 45																			
Epaisseur d'isolant devant montants (mm)		60					80					100					120				
λ isolant entre montants (W/(m.K))		0, 032		0,035			0, 032		0,035			0, 032		0,035			0,032		0,035		
		0,032	0,035	0,032	0,035	0,032	0,035	0,032	0,035	0,032	0,035	0,032	0,035	0,032	0,035	0,032	0,035	0,032	0,035		
λ isolant devant montants (W/(m.K))		0,032	0,035	0,032	0,035	0,032	0,035	0,032	0,035	0,032	0,035	0,032	0,035	0,032	0,035	0,032	0,035	0,032	0,035		
ψ montant (W/(m.K))		0,012	0,013	0,011	0,012	0,010	0,010	0,011	0,009	0,010	0,009	0,009	0,008	0,008	0,007	0,008	0,007	0,007	0,007		
X appui (W/K)		0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001		
ψ fourrure verticale (W/(m.K))		0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003		
ψ fourrure horizontale (W/(m.K))		0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003		
Uc (W/(m².K))		0,14	0,15	0,15	0,15	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,12	0,13	0,13	0,13	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12		
Entraxe des montants (mm)		400																			
Up (W/(m².K))		0,18	0,18	0,18	0,19	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,14	0,15	0,15	0,15	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14		
Entraxe des montants (mm)		600																			
Up (W/(m².K))		0,16	0,17	0,17	0,18	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,14	0,14	0,14	0,15	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14		

Tableau 22- Cas 2.4 – Hypothèses et résultats – Isolant d'épaisseur 140 mm entre montants

Cas 2.5 : Isolation d'un mur à ossature bois en double couche

Epaisseur d'isolant entre montants (mm)	145						
Dimensions des montants	45						
λ_{isolant} entre montants (W/(m.K))	0,035						
Epaisseur d'isolant devant montants (mm)	60	80	100	120	140	160	180
λ_{isolant} devant montants (W/(m.K))	0,035						
ψ_{montant} (W/(m.K))	0,012	0,010	0,009	0,007	0,006	0,006	0,005
X_{appui} (W/K)	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
$\psi_{\text{fourrure verticale}}$ (W/(m.K))	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
$\psi_{\text{fourrure horizontale}}$ (W/(m.K))	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
U_c (W/(m².K))	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10
Entraxe des montants (mm)	400						
U_p (W/(m².K))	0,18	0,17	0,15	0,14	0,13	0,13	0,11
Entraxe des montants (mm)	600						
U_p (W/(m².K))	0,17	0,16	0,15	0,13	0,12	0,12	0,11

Tableau 23- Cas 2.5 – Hypothèses et résultats

Annexe 4 : Performances acoustiques

Les résultats donnés ci-dessous correspondent à des exemples de mises en œuvre et ne couvrent donc pas tous les cas de figures visés par ce document.

Support	Isolant	Parement	Support seul (RW (C;Ctr) dB)	Support + Optima Mur (RW (C;Ctr) dB)	P.V.
Bloc béton plein 15 cm + enduit 15 mm (assimilé bloc béton 16 cm).	GR 32 - 100 mm	1 BA 13	56 (-2 ; -7)	74 (-4 ; -10)	CSTB n°AC08-26014413
Parpaing creux de 200 mm + enduit	MONOSPACE 35 - 100 mm	1 BA 13	56 (-1 ; -4)	79 (-3 ; -9)	CSTB n°AC08-26014413
	GR 32 100 mm	1 BA 13	56 (-1 ; -4)	78 (-2 ; -8)	CSTB n°AC08-26014413
	GR 32 - 160 mm	1 BA 13	56 (-1 ; -4)	82 (-4 ; -10)	CSTB n°AC08-26014413
Brique creuse en terre cuite de 200 mm + enduit	GR 32 - 100 mm	1 BA 13	42 (0 ; -2)	69 (-3 ; -11)	CSTB n°AC08-26014413
Brique à joints minces de 500 x 200 x 314 mm + enduit	GR 32 - 100 mm	1 BA 13	41 (0 ; -2)	69 (-3 ; -9)	CSTB n°AC08-26014413
	GR 32 - 160 mm	1 BA 13	41 (0 ; -2)	72 (-3 ; -8)	CSTB n°AC08-26014413

Tableau 24 – Résultats expérimentaux acoustiques du système Optima Mur

Support	Isolant	Parement	RW (C;Ctr) dB	P.V.
Ossature : Montants en sapin de section 100 mm x 45 mm, fixés chacun par deux équerres en acier galvanisé de 60 mm x 60 mm x 60 mm x 2 mm	ISOCONFORT / ISOMOB 35 d'épaisseur 100 mm entre les montants		36 (-2 ; -6)	CSTB n°AC05-003
Ossature : Montants en sapin de section 100 mm x 45 mm, fixés chacun par deux équerres en acier galvanisé de 60 mm x 60 mm x 60 mm x 2 mm Lisses ISOVER CLIPOPTIMA en acier galvanisé d'épaisseur 6/10 mm Fournures ISOVER OPTIMA 240 ou PLACO F530 en acier galvanisé d'épaisseur 6/10 mm et de longueur 2400 mm Rallonges de liaison ISOVER OPTIMA 30 en acier galvanisé d'épaisseur 6/10 mm et de longueur 300 mm Appuis intermédiaires OPTIMA ₂	ISOCONFORT / ISOMOB 35 • d'épaisseur 100 mm entre les montants • d'épaisseur 60 mm entre les fourrures verticales et les montants	côté extérieur : panneaux OSB ISO ROY TRIPLY de dimensions nominales 2500 mm x 1250 mm x 9 mm de masse surfacique 6 kg/m ³ côté intérieur : plaques de plâtre cartonnées PLACOPLÂTRE BA13 de dimensions nominales 2600 mm x 1200 mm x 12,5 mm et de masse surfacique 9,4 kg/m ³	52 (-2 ; -7)	

Pare-vapeur : Membrane ISOVER VARIO® KM DUPLEX UV en polyamide d'épaisseur 0,2 mm et de masse surfacique 80 g/m²

Pare-pluie : Membrane LAFARGE SPIRTECH 250 en polypropylène d'épaisseur 0,7 mm et de masse surfacique 150 g/m²

Finitions :

- Enduit à prise rapide POINT.P ENDUIT A JOINT + bande à joint
- Mastic acrylique BOSTIK ACRYL 65 M

Tableau 25 – Résultats expérimentaux acoustiques du système VARIO® Mur en maison ossature bois