

Avis Technique 20+9/10-184

Annule et remplace l'Avis Technique 20/08-136

Procédé d'isolation thermo-acoustique incluant un système d'étanchéité à l'air

Method of thermo-acoustic insulation system including airtightness

Verfahren zur thermo-akustische Isolierung einschließlich Luftdichtheit

VARIO MUR

Titulaire : Société SAINT-GOBAIN ISOVER
"Les Miroirs"
18 Avenue d'Alsace
FR-92096 PARIS LA DEFENSE

Tél. : 08 25 00 01 02
E-mail : isover.fr@saint-gobain.com
Internet : www.isover.fr

Usines : Société FOLAG AG
CH-6203 Sempach Station (Suisse)

Société LENZING Plastics GmbH & Co KG
A-4860 Lenzing (Autriche)

Distributeur : Société SAINT-GOBAIN ISOVER
"Les Miroirs"
18 Avenue d'Alsace
FR-92096 PARIS LA DEFENSE

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n° 9

Cloisons, doublages et plafonds

Groupe Spécialisé n° 20

Produits et procédés spéciaux d'installation

Vu pour enregistrement le 21 septembre 2011



Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Les Groupes Spécialisés n° 20 « Produits et procédés spéciaux d'isolation » et 9 « Cloisons, doublages et plafonds » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques, ont examiné, les 8 avril, 24 juin et 28 septembre 2010, le système « VARIO MUR » constitué d'un procédé de doublage de mur thermo-acoustique incluant un système d'étanchéité à l'air et pare-vapeur présenté par la Société SAINT-GOBAIN ISOVER. Ils ont formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après qui annule et remplace l'Avis Technique 20/08-136. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France Européenne. L'Avis formulé n'est valable que si les certifications visées dans le Dossier Technique, basées sur un suivi annuel et un contrôle extérieur sont effectives.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Le système d'isolation thermo-acoustique pour murs incluant un système d'étanchéité à l'air « VARIO MUR » comprend notamment des feutres de laines minérales, des accessoires de pose dédiés et une membrane d'étanchéité à l'air hygro-régulante à perméabilité variable « VARIO » coté intérieur.

1.2 Identification

Les différents produits distribués par SAINT-GOBAIN ISOVER comportent une étiquette par emballage précisant la référence commerciale et en outre les mentions indiquées au Dossier Technique notamment :

- Pour les laines minérales, l'ensemble des caractéristiques déclarées selon NF EN 13162 (marquage CE) (dimensions, résistance thermique, réaction au feu, code de désignation) et certifiées par l'ACERMI.
- Pour la membrane d'étanchéité à l'air VARIO KM DUPLEX UV ISOVER, ses dimensions (longueur et largeur du rouleau) et le marquage CE conformément à la Norme NF EN 13 984.

Pour les laines minérales autres que celles distribuées par la Société Saint-Gobain Isover, l'ensemble des caractéristiques déclarées selon NF EN 13162 (marquage CE) (dimensions, résistance thermique, réaction au feu, code de désignation) et certifiées par l'ACERMI doivent figurer sur l'étiquette.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Les structures et ouvrages concernés sont :

- les murs en béton banché conformes à la norme 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

de bâtiments destinés aux logements, immeubles de bureaux, bâtiments scolaires et hospitaliers, hôtels et autres bâtiments.

La pose est limitée :

- aux locaux classés EA et EB¹ avec plaques de plâtre standards et pour lesquels le niveau de sollicitations correspond :
 - au cas A² (cf. article 2.31 du CPT) pour les montages OPTIMA Version Standard et Horizon,
 - au cas B³ (cf. article 2.31 du CPT) pour le montage OPTIMA version PLUS.
- aux locaux classés EB+ privés⁴ sous réserve de l'utilisation de plaques de plâtre hydrofugés de type H1 et du respect des dispositions prévues dans la norme NF DTU 25.41.

Est inclus dans ce domaine d'emploi le climat de montagne (altitude supérieure à 900 m).

Les locaux à ambiance régulée tels que définis dans la norme NF DTU 45.1 et locaux climatisés ne sont pas visés dans le présent document.

Le procédé est compatible avec les parements intérieurs courants à base de plaques de plâtre cartonnées, panneaux de particules de bois ou lambris bois.

¹ Au sens du e-cahier 3567 de mai 2006

² Au sens de la norme NF DTU 25.41

³ Au sens de la norme NF DTU 25.41

⁴ Au sens du e-cahier 3567 de mai 2006

L'utilisation du procédé en zone sismique n'a pas été examinée dans le cadre de ce document.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Aptitude à l'emploi

Stabilité

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.

Compte tenu des résultats satisfaisants obtenus aux essais effectués sur le système VARIO MUR et sur les différentes pièces, on peut estimer que, dans le domaine d'emploi visé, ce procédé résiste avec une sécurité convenable à l'action des sollicitations horizontales et verticales (choc, arrachement).

Sécurité au feu

Permet de satisfaire les réglementations incendie, notamment dans l'habitat (cf. Guide de l'isolation intérieure).

Isolation thermique

Le système permet de satisfaire les exigences réglementaires en travaux neufs et en travaux de réhabilitation.

Le coefficient Up de déperdition thermique de chaque paroi se calcule selon les Règles ThU (Fascicule 4/5 – Parois opaques – notamment).

La résistance thermique et la conductivité thermique de chaque feutre ou rouleau de laine minérale sont données dans le certificat ACERMI correspondant.

Selon les Règles ThU, le coefficient Up se calcule par :

$$U_p = U_c + \frac{\sum_i \Psi_i L_i + \sum_j \chi_j}{A} \quad (1)$$

$$\text{Ou} \quad U_p = U_c + \Delta U \quad (2)$$

Up est le coefficient de transmission surfacique global de la paroi, en W/(m².K).

Uc est le coefficient surfacique en partie courante de la paroi calculé selon la formule (13) des règles ThU - fascicule 4/5.

ΔU est la partie des déperditions due aux ponts thermiques intégrés.

ψi est le coefficient linéique du pont thermique intégré i, donné dans les tableaux ci-après.

χj est le coefficient ponctuel du ponts thermique intégré j, ci-après.

Li est le linéaire du pont thermique intégré i, en mètre.

A est la surface totale de la paroi, en m².

Les coefficients ψi, χj et ΔU, ainsi que les valeurs de Up correspondantes sont données dans les configurations n° 1.1 à 1.6 et 2.1 à 2.7 en annexe 1 du présent avis.

Des interpolations sont possibles pour les valeurs de résistances thermiques intermédiaires pour obtenir les ψi, χj correspondants. Il suffit ensuite de reprendre le calcul du Up à partir du coefficient Uc exact (selon Règles ThU) en appliquant l'une des 2 formules 1 ou 2 ci-dessus.

Isolement acoustique

La réglementation acoustique (arrêtés du 30 juin 1999 et du 25 avril 2003) impose pour les bâtiments d'habitation, d'enseignement, hôtels et de santé, un isolement minimal vis-à-vis du bruit extérieur (DnT,A,tr ≥ 30 dB). La conformité à celle-ci est à vérifier en fonction de la performance de chacun des éléments de l'enveloppe (RA,tr ou Dn,e,w + Ctr en dB) ainsi que du volume de la pièce de réception.

Le procédé VARIO MUR permet de satisfaire les exigences minimales de la réglementation acoustique*.

Il est rappelé que la satisfaction aux exigences d'isolement acoustique, notamment celles de la nouvelle Réglementation Acoustique fixée par l'arrêté du 30 juin 1999, ne dépend pas que de la cloison de doublage, mais également de la conception des ouvrages sur lesquels elle vient se raccorder et de la conception des raccordements ou liaisons.

Le système VARIO 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 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.

Etanchéité

Le système « VARIO MUR » ne participe pas à l'étanchéité à l'eau, hormis par la présence d'un pare-pluie en maison ossature bois comme prévention contre le passage de l'eau. Il participe efficacement à l'étanchéité à l'air au moyen de la membrane hygro-régulante et des solutions de continuité adoptées en limitant le risque de ventilation parasite de lames d'air situées côté intérieur de l'isolation.

Autres qualités d'aptitude à l'emploi

Le système VARIO MUR permet de réaliser des surfaces d'aspect satisfaisant, aptes à recevoir les finitions usuelles moyennant les travaux préparatoires classiques en matière de plâtre (cf. norme NF DTU 59.1 d'octobre 1994 « Travaux de peinture des bâtiments » et norme NF DTU 59.4 « Mise en œuvre des papiers peints et revêtements muraux »).

Dans le cas de finition par carrelage il convient de se reporter aux documents les concernant notamment le certificat de la colle à carrelage et la norme NF DTU 52.2.

Pour des hauteurs inférieures ou égales à celles visées dans la norme NF DTU 25.41 (indice de classement P72.203) soit 2,70m, la fixation d'objets est réalisable à l'aide des dispositifs habituels prévus dans le cas des cloisons en plaques de plâtre traditionnelles : crochets X ou similaires pour les charges inférieures à 10 kg, chevilles à expansion ou à bascule pour les charges de 10 à 30 kg, fixations sur renforts intégrés à la cloison pour les charges supérieures (voir Dossier Technique). Au delà de 2,70 m, les charges doivent être fixées sur la structure du bâtiment.

2.22 Durabilité

Les risques de condensation dans l'isolant, à proximité de la membrane d'étanchéité à l'air pare vapeur, 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.

2.23 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.

La membrane d'étanchéité à l'air hygro-régulante VARIO KM DUPLEX UV ISOVER fait l'objet d'un contrôle interne défini dans le dossier technique. Il est supervisé par un laboratoire notifié.

2.24 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 par des entreprises qualifiées (au minimum qualification 4133 ou équivalente).

2.3 Cahier des prescriptions techniques particulières

2.31 Conditions de conception

Les ouvrages de structure, de contreventement et de pare-pluie doivent être réalisés conformément aux DTU 31.2 ou Avis Techniques correspondants. Il faudra s'assurer que les matériaux utilisés pour le contreventement ont une résistance à la transmission de vapeur d'eau $S_d \leq 1,2$ m. A titre d'exemple, le tableau ci-dessous détaille les épaisseurs maximales admissibles pour le contreventement pour quelques matériaux considérés comme traditionnels selon le DTU 31.2:

Matériau	Epaisseur maximale (mm)
Panneaux à lamelles longues et orientées définis selon la norme NF EN 300 et de densité ≤ 650 kg/m ³ (OSB de classe III)	9
Panneaux de particules (de type CTB-H) définis selon la norme NF EN 312	16
Panneaux de particules liées au ciment définis selon les normes NF EN 634-1 et NF EN 634-2	16

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.

2.32 Conditions de mise en œuvre

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 d'étanchéité à l'air hygro-régulante y compris aux points particuliers constitués par les gaines ou trémies ainsi que les jonctions avec les parois adjacentes.

2.33 Maintenance, entretien et réparation

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.

Si la membrane est déchirée ou a une coupure, elle doit être réparée selon les dispositions prévues à l'article 6.3 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 éventuels travaux d'aménagement ultérieur invasifs. Cette information pourra figurer dans un carnet de suivi du logement.

2.34 Conditions de fabrication et de contrôle

Plaques de plâtre

Les plaques doivent répondre aux spécifications de la norme NF EN 520 et aux spécifications complémentaires définies dans la norme NF DTU 25 41. Les plaques faisant l'objet de la marque NF répondent à ces spécifications. Les modalités d'essais sont celles définies dans la norme dans le règlement de la marque NF plaques de plâtre (NF 081).

Système de traitement des joints entre plaques de plâtre

Les enduits utilisés pour le traitement des joints doivent répondre aux spécifications de la norme NF EN 13 963 et aux spécifications complémentaires définies dans la norme NF DTU 25 41. Les plaques faisant l'objet de la marque NF répondent à ces spécifications. Les modalités d'essais sont celles définies dans la norme dans le règlement de la marque CSTBat (RT 07).

Isolant

Les primitifs doivent répondre aux spécifications de la norme NF EN 13162 et au Règlement Technique de la certification ACERMI.

Les primitifs faisant l'objet d'un certificat ACERMI répondent à ces spécifications.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi proposé est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 30 septembre 2013

Pour le Groupe Spécialisé n°9
Le Président
J.-M. FAUGERAS

Pour le Groupe Spécialisé n°20
Le Président
François MICHEL

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le système d'isolation thermo-acoustique intérieur pour murs et système d'étanchéité à l'air « VARIO MUR » est constitué d'un parement, d'une ossature spécifique, de feutres de laine minérale, d'accessoires de pose dédiés et d'une membrane d'étanchéité à l'air pare vapeur « VARIO ».

Au cours de l'examen du dossier, les membres des GS 9 et 20 ont demandé qu'une visite de chantier soit réalisée avec la phase d'intervention des électriciens. Celle-ci a été effectuée en janvier 2011.

Il est rappelé que la disposition relative au vide technique entre parement intérieur et membrane soit impérativement respectée.

Enfin, l'attention est attirée sur :

- Les performances du système VARIO MUR qui sont étroitement liées au respect des dispositions définies dans le Dossier Technique notamment pour ce qui concerne la mise en œuvre de la membrane et l'utilisation des accessoires adaptés associés.
- l'impossibilité pour les électriciens, de démontage après clipsage de la suspente INTEGRA₂,
- l'information aux occupants qui doit être réalisée. Ils doivent être informés par le maître d'ouvrage que leurs locaux sont équipés d'un système incluant une membrane d'étanchéité à l'air et du risque de dégradation des performances d'étanchéité à l'air en cas de percement de la membrane.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°9
Maryse SARRE

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°20
Bernard ABRAHAM

Annexe 1 du Dossier Technique

Coefficients ψ , χ , U_c et U_p

1. Calculs thermiques pour systèmes isolants en doublage de mur maçonné

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 BA13

Tableau 1 – Cas 1.1 - Hypothèses

	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 2 - Cas 1.1 – Résultats

	$\chi_{\text{appui Optima 2}}$ [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	0,003	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%

Cas 1.2 : Mur porteur en parpaing 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 parpaing de 200 mm recouvert d'un enduit extérieur de 15 mm – 1 BA13.

Tableau 3 – Cas 1.2 - Hypothèses

	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 4 – Cas 1.2 - Résultats

	$\chi_{\text{appui Optima 2}}$ [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%

Cas 1.3 : Mur porteur en briques creuses 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 briques creuses de 200 mm recouvert d'un enduit extérieur de 15 mm – 1 BA13

Tableau 5 – Cas 1.3 - Hypothèses

	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 6 – Cas 1.3 - Résultats

	$\chi_{\text{appui Optima 2}}$ [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%

Cas 1.4 : Isolation en doublage sur parpaing creux de 200 mm

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

Tableau 7 - Cas 1.4 – Hypothèses et résultats

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

Cas 1.5 : Isolation en doublage sur briques creuses de 20 mm

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

Tableau 8 - Cas 1.5 – Hypothèses et résultats

Épaisseur d'isolant (mm)	Épaisseur lame d'air (mm)	Uc (W/m ² .K)	χ_{appui} (W/K)	$\Psi_{\text{rail horiz}}$ (W/m.K)	$\Psi_{\text{rail vert}}$ (W/m.K)	Up* (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'Up calculée ne tient pas compte des pertes par le pont thermique de liaison au niveau des planchers inférieurs et supérieurs

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

Tableau 9 - Cas 1.6 – Hypothèses et résultats

Épaisseur d'isolant (mm)	Épaisseur lame d'air (mm)	Uc (W/m ² .K)	χ_{appui} (W/K)	$\Psi_{\text{rail horiz}}$ (W/m.K)	$\Psi_{\text{rail vert}}$ (W/m.K)	Up* (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'Up calculée ne tient pas compte des pertes par le pont thermique de liaison au niveau des planchers inférieurs et supérieurs

2. Calculs thermiques pour isolation des murs en maison à ossature bois

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

Tableau 10 - Cas 2.1 – Hypothèses et résultats

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/(m ² .K))	0,27	0,29	0,23	0,25	0,20
Entraxe des montants (mm)	400				
Entraxe des tasseaux (mm)	600				
U_p (W/(m ² .K))	0,36	0,37	0,31	0,33	0,27
Entraxe des montants (mm)	600				
Entraxe des tasseaux (mm)	600				
U_p (W/(m ² .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))

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

Tableau 11 - Cas 2.2 – Hypothèses et résultats

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/(m ² .K))	0,27	0,29	0,23	0,25	0,20
Entraxe des montants (mm)	400				
Entraxe des tasseaux (mm)	600				
U_p (W/(m ² .K))	0,36	0,37	0,31	0,32	0,27
Entraxe des montants (mm)	600				
Entraxe des tasseaux (mm)	600				
U_p (W/(m ² .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))

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.

Tableau 12 - Cas 2.3 – Hypothèses et résultats

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
χ_{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/(m ² .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

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 ($\lambda = 0,035 \text{ W/(m.K)}$) ; ISOCONFORT 32 ($\lambda = 0,032 \text{ W/(m.K)}$)

Tableau 13 - Cas 2.4 – Hypothèses et résultats – Isolant d'épaisseur 120 mm entre montants

Epaisseur d'isolant entre montants (mm)		120															
		120 x 45				80				100				120			
Dimensions des montants (mm)		60		80		100		120		60		80		100		120	
Epaisseur d'isolant devant montants (mm)		0,032		0,032		0,032		0,032		0,032		0,032		0,032		0,032	
λ isolant entre montants (W/(m.K))		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	
Ψ montant (W/(m.K))		0,012	0,013	0,011	0,012	0,010	0,011	0,09	0,010	0,008	0,009	0,007	0,008	0,007	0,007	0,006	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
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
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
Uc (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	0,14	0,12	0,13	0,13	0,13
Entraxe des montants (mm)		400															
Up (W/(m².K))		0,19	0,19	0,19	0,20	0,17	0,17	0,17	0,17	0,15	0,16	0,16	0,16	0,14	0,15	0,14	0,15
Entraxe des montants (mm)		600															
Up (W/(m².K))		0,18	0,18	0,19	0,19	0,16	0,17	0,17	0,17	0,15	0,15	0,15	0,15	0,13	0,14	0,14	0,14

Tableau 14 - Cas 2.4 – Hypothèses et résultats – Isolant d'épaisseur 140 mm entre montants

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

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

Tableau 15 - Cas 2.4 – Hypothèses et résultats

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
χ_{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/m ² .K)	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10
Entraxe des montants (mm)	400						
U_p (W/m ² .K)	0,18	0,17	0,15	0,14	0,13	0,13	0,11
Entraxe des montants (mm)	600						
U_p (W/m ² .K)	0,17	0,16	0,15	0,13	0,12	0,12	0,11

Annexe 2 du Dossier Technique

Performances acoustiques

Tableau 16 – Résultats expérimentaux acoustiques du système Optima Mur

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 BA13	56 (-2; -7)	74 (-4; -10)	CSTB n°AC08-26014413
Parpaing creux de 200 mm + enduit	MONOSPACE 35 - 100 mm	1 BA13	56 (-1; -4)	79 (-3; -9)	CSTB n°AC08-26014413
	GR 32 100 mm	1 BA13	56 (-1; -4)	78 (-2 ; -8)	CSTB n°AC08-26014413
	GR 32 - 160 mm	1 BA13	56 (-1; -4)	82 (-4; -10)	CSTB n°AC08-26014413
Brique creuse en terre cuite de 200 mm + enduit	GR 32 - 100 mm	1 BA13	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	1BA13	41 (0 ; -2)	69 (-3 ; -9)	CSTB n°AC08-26014413
	GR 32 – 160 mm	1BA13	41 (0 ; -2)	72 (-3 ; -8)	CSTB n°AC08-26014413

Tableau 17 – Résultats expérimentaux acoustiques du système Vario Mur en maison ossature bois

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 <ul style="list-style-type: none"> Lisses ISOVER CLIP OPTIMA en acier galvanisé d'épaisseur 6/10 mm Fouitures ISOVER OPTIMA 240 ou PLACO F530 en acier galvanisé d'épaisseur 6/10 mm et de longueur 2400 mm Eclisses de liaison ISOVER OPTIMA 30 en acier galvanisé d'épaisseur 6/10 mm et de longueur 300 mm Appuis intermédiaires OPTIMA 	ISOCONFORT / ISOMOB 35 <ul style="list-style-type: none"> d'épaisseur 100 mm entre les montants d'épaisseur 60 mm entre les fouitures verticales et les montants 	<ul style="list-style-type: none"> côté extérieur : panneaux OSB ISOROY TRIPLY de dimensions nominales 2500 mm x 1250 mm x 9 mm de masse surfacique 6 kg/m³ 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/m³ 	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

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Généralités

1.1 Objet

Le procédé VARIO MUR est destiné à réaliser l'isolation thermo-acoustique intérieure ainsi que l'étanchéité à l'air des murs au moyen de laine minérale et d'une membrane hygro-régulante à perméabilité variable.

Dans le cas de la maison à ossature bois il est associé à un pare-pluie côté extérieur. Il ne nécessite pas de lame d'air entre l'isolant et le contreventement extérieur.

1.2 Domaine d'application

Les structures et ouvrages concernés sont :

- les murs en béton banché conformes à la norme NF DTU 23.1 et ouvrages en maçonnerie de petits éléments conformes à la norme NF DTU 20.1 (cf. Avis Technique Système d'habillage OPTIMA N° 9/08-876)
- les murs de maisons et bâtiments à ossature en bois conformes à la norme NF DTU 31.2 de bâtiments destinés aux logements, immeubles de bureaux, bâtiments scolaires et hospitaliers, hôtels et autres bâtiments.

La pose est limitée :

- aux locaux classés EA et EB⁵ avec plaques de plâtre standards et pour lesquels le niveau de sollicitations correspond :
 - au cas A⁶ (cf. article 2.31 du CPT) pour les montages OPTIMA Version Standard et Horizon,
 - au cas B⁷ (cf. article 2.31 du CPT) pour le montage OPTIMA version PLUS.
- aux locaux classés EB+ privatifs⁸ sous réserve de l'utilisation de plaques hydrofugées de type H1 et du respect des dispositions prévues dans la norme NF DTU 25.41.

Est inclus dans ce domaine d'emploi le climat de montagne (altitude supérieure à 900 m).

Les locaux à ambiance régulée tels que définis dans le DTU 45.1 et locaux climatisés ne sont pas visés.

Le procédé est compatible avec les parements intérieurs courants à base de plaques de plâtre cartonnées, panneaux de particules de bois ou lambris bois

2. Matériaux

2.1 Isolant

Le procédé VARIO MUR est compatible avec tous les types d'isolants thermiques en laines minérales (rouleaux ou panneaux roulés, nus ou surfacés) bénéficiant d'un certificat ACERMI, du marquage CE de conformité à la norme EN 13 162, du classement WS, semi-rigides et d'une conductivité thermique certifiée inférieure ou égale à 0,038 W/(m.K).

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

2.2 Membrane d'étanchéité à l'air hygro-régulante VARIO KM DUPLEX UV

Cette membrane est constituée d'un film de polyamide à perméance variable et d'un non tissé de polypropylène.

Pare-vapeur	Composition		
	Nature	Epaisseur (microns)	
VARIO KM DUPLEX UV	Film de polyamide	40	220 ±3%
	Non-tissé	180	

Les propriétés hygrométriques de la membrane VARIO KM DUPLEX UV varient en fonction de la température et du taux d'humidité : sa valeur Sd (épaisseur de lame d'air équivalente) varie entre 0,2 m (température élevée, forte humidité relative) et 5 m (température basse, humidité relative moindre).

Ainsi la membrane laisse passer la vapeur d'eau en été, favorisant ainsi le séchage des bois de structure, et joue le rôle de pare-vapeur l'hiver pour éliminer les risques de condensation dans l'isolation et la structure.

Les caractéristiques mécaniques de la membrane sont détaillées dans le Tableau 19.

La membrane comporte 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.

La membrane d'étanchéité à l'air est roulée et conditionnée sous housse polyéthylène transparente en rouleaux de 40⁺²₋₀ m de long et 1,5 ± 0,02 m.

2.3 Ecran pare pluie

Ecrans conformes à la norme NF DTU 31.2 : ces écrans doivent avoir une perméance supérieure ou égale à 0,5 g/m².h.mm.Hg (Sd ≤ 0,18 m).

2.4 Pièces dédiées de pose

2.4.1 Pièces dédiées à la pose de la membrane

- VARIO KB1 : ruban adhésif simple face de largeur 60 mm pour le jointolement des lés.
- VARIO MultiTape : ruban adhésif simple face de largeur 60 mm pour fixation autour des perforations importantes (conduits, trémies...) et pour le jointement des lés ;
- VARIO DS : joint mastic extrudé de type acrylique en cartouche

Les caractéristiques de ces adhésifs et mastics ainsi que leur compatibilité avec le système d'étanchéité à l'air sont rappelées dans le Tableau 19 et Tableau 20.

- VARIO Passelec : œillet adhésif de diamètre 6 cm perforé d'un orifice de 12 mm de diamètre en son centre pour passage de câble de 16 à 25 mm de diamètre avec étanchéité à l'air
- Adhésif double face standard pour positionnement du VARIO avant fixation mécanique.

2.4.2 Pièces dédiées à la pose d'ossature métallique

- Appuis Optima₂ en matériau composite: pièces de raccord entre les fourrures verticales côté intérieur et la fourrure horizontale. Cet appui est composé d'une entretoise qui vient se clipser sur la fourrure horizontale et d'une clé en qui se clipse sur la fourrure verticale. L'appui Optima₂ 75 - 160 est ajustable en longueur par découpe à la tenaille.
- Lisses hautes et basses, Clip'Optima.
- Eclisse Optima 30 et éclisse Optima 50.
- Connector Optima : raccord en matériau composite avec âme en acier galvanisé permettant la jonction entre 2 fourrures.

Les fourrures 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 référencées ci-dessous peuvent être utilisées :

- Fourrures Stil F530 de la société Placoplatre (C/18/45/18)
- Fourrures 18-45 de la société SPP (C/18/45/18)
- Fourrures Protektor 5107 de la société Protektor (C/18/46/18)
- Fourrures Beguin 45 de la société Plafométal (C/18/45/18)
- Fourrures OPTIMA 240 de la société ISOVER (C/18/45/18)

⁵ Au sens du e-cahier 3567 de mai 2006

⁶ Au sens de la norme NF DTU 25.41

⁷ Au sens de la norme NF DTU 25.41

⁸ Au sens du e-cahier 3567 de mai 2006

2.43 Pièces dédiées à la pose d'une ossature secondaire

Le procédé VARIO MUR prévoit la pose d'une ossature secondaire permettant l'aménagement d'un espace technique entre la membrane d'étanchéité 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) (voir schéma en figure 5)
- Tasseaux de bois de dimension standard (section 38 mm x 38 mm par exemple)

L'espace technique ainsi aménagé permet le passage de gaines électriques (diamètres jusqu'à 30 mm) et boîtiers électriques (épaisseur jusqu'à 8 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.

2.44 Parements

Le procédé VARIO 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 plaques de plâtre font l'objet d'une certification matérialisée par la marque NF. La marque de certification atteste de la conformité des éléments aux exigences particulières et certifie les caractéristiques suivies et marquées dans le cadre de la certification «NF plaques de plâtre». Les modalités d'essais et les fréquences de contrôle sont définies dans le Règlement NF 081. Elles ont une épaisseur de 12,5 mm (BA 13), 15 mm (BA 15) ou 18 mm (BA18).
- Lambris bois, panneaux de particules de bois conformes à la norme NF DTU 31.2.

3. Fabrication, contrôle et marquage

3.1 Membrane VARIO KM DUPLEX UV

3.1.1 Fabrication et distribution

La membrane d'étanchéité à l'air hygro-régulante VARIO KM DUPLEX UV est fabriquée par les sociétés :

- FOLAG AG
CH 6203 Sempach Station (Suisse)
- LENZING Plastics GmbH & Co KG
A 4860 Lenzing (Autriche)
et distribuée par Saint-Gobain ISOVER.

Ce produit doit être stocké en intérieur à l'abri des intempéries et des UV.

3.1.2 Contrôles

Membrane d'étanchéité à l'air hygro-régulante VARIO KM DUPLEX UV

Les contrôles internes en usine sont les suivants :

- Matière première : assurance qualité du fournisseur.
- Contrôles en cours de fabrication :
 - Masse surfacique : contrôle permanent (automatique).
- Contrôles sur produit fini :
 - Défauts d'aspect : 1 fois par rouleau jumbo
 - Masse surfacique : 1 fois par rouleau jumbo.

Les contrôles suivants sont effectués par le fournisseur à la fréquence indiquée, et une fois par an en laboratoire extérieur.

- Longueur : 1 fois par rouleau jumbo
- Largeur : 1 fois par rouleau jumbo.
- Grammage de colle : 1 fois tous les 4 rouleaux jumbo.
- Pelage : 1 fois tous les 4 rouleaux jumbo.
- Résistance en traction⁹ : 1 fois par lot de fabrication.
- Allongement à rupture¹⁰ : 1 fois par lot de fabrication.
- Résistance à la déchirure¹¹ : 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 : 1 fois par an (laboratoire extérieur uniquement).

⁹ Transversale et longitudinale

¹⁰ Transversale et longitudinale

¹¹ Transversale et longitudinale

3.13 Marquage

Une étiquette par rouleau précise :

- La marque commerciale
- La longueur et la largeur
- Le nom et l'adresse du distributeur
- Les pièces dédiées de pose :
 - « Adhésifs associés : VARIO KB1 et VARIO MULTITAPE »
 - « Mastic de périphérie associé : VARIO DS »
 - « Passe câbles associés : VARIO PassElec »

3.2 Pièces dédiées de pose

3.2.1 Fabrication et distribution

- Les pièces dédiées de pose :
 - VARIO KB1
 - VARIO MultiTape
 - VARIO DS
 - VARIO Passélec
 - Fourrures Optima 240 Isover, Stil F530 Placo, 18-45 SPP, Protektor 5107 et Beguin 45 Plafométal.
 - Appui Optima 2
 - Connector Optima

sont fabriquées par différents sous-traitants sur la base des cahiers des charges et distribués par Saint-Gobain ISOVER, excepté pour les fourrures autres qu'Optima 240.

Ces produits doivent être stockés en intérieur à l'abri des intempéries et des UV.

3.2.2 Contrôles

Adhésifs VARIO KB1 et VARIO MULTITAPE

Les contrôles internes en usine sont les suivants :

- Matière première : assurance qualité du fournisseur.
- Contrôles en cours de fabrication :
 - Masse surfacique
- Contrôles sur produit fini :
 - Défauts d'aspect
 - Masse surfacique
 - Longueur
 - Largeur
 - Grammage de colle

Mastic VARIO DS

Les contrôles internes en usine sont les suivants :

- Matière première : assurance qualité du fournisseur.
- Contrôles en cours de fabrication :
 - Masse volumique : contrôle permanent
- Contrôles sur produit fini :
 - Masse d'une cartouche

3.2.3 Marquage

Les emballages comportent une étiquette avec la marque du produit par colis. La mention «Pièce à associer aux membranes VARIO KM DUPLEX UV et STOPVAP » précise les membranes d'étanchéité à l'air compatibles.

3.3 Isolants

Les primitifs de laine de verre sont conformes à la norme NF EN 13 162 et bénéficiant d'un certificat ACERMI et du marquage CE.

Pour les isolants commercialisés par SAINT-GOBAIN ISOVER marques : PB, MONOSPACE, ISOCONFORT, ISOMOB, GR, Multimax.

Les isolants PB, MONOSPACE, ISOCONFORT, ISOMOB, GR, MULTIMAX sont certifiés « semi-rigides ».

La conductivité thermique varie suivant le type de primitif et l'épaisseur : 0,030 à 0,038 W/(m.K).

4. Mise en œuvre

4.1 Murs maçonnés ou paroi béton

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

4.1.1 Mise en œuvre du système Optima

Les différents montages et la pose de ce système sont décrits dans l'Avis Technique Système OPTIMA N° 9/08-876 auquel il convient de se référer. On décrit dans le présent dossier technique les modalités relatives à la réalisation de l'étanchéité à l'air.

Après pose des lisses, implantation des appuis, mise en place de l'isolant et pose des ossatures verticales avec un entraxe maximum de 600 mm (voir figures en annexe de ce dossier - Figure 1 à Figure 3), de l'adhésif double-face est positionné sur les fourrures métalliques.

Pose de la membrane d'étanchéité à l'air (Figure 4)

La membrane est déroulée horizontalement ou verticalement et maintenue collée avec l'adhésif double face sur les fourrures métalliques.

Pose du deuxième lé et des suivants : la pose s'effectue de la même manière que le premier lé en respectant un recouvrement de 10 cm minimum.

Les lés sont jointoyés par l'adhésif VARIO KB1 ou VARIO MultiTape sur toute la longueur de recouvrement des lés.

Passages de gaines au travers du VARIO :

- Peler la protection de l'adhésif puis coller l'œillet adhésif VARIO Passelec sur la membrane VARIO KM DUPLEX UV à l'endroit où doit passer la gaine.
- Pratiquer une petite encoche au cutter dans la membrane au centre du VARIO Passelec.
- Faire passer la gaine au travers.

Pose du mastic d'étanchéité :

Préparation des supports : 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 DS est posé sur toute la périphérie des parois verticales y compris la jonction au plancher. Ce ruban est posé en continu sur la paroi support mur, plafond ou plancher en soulevant le VARIO KM DUPLEX UV qui est rabattu immédiatement dessus pour réaliser le collage. Il n'y a pas de délai d'attente pour réaliser la suite de la mise en œuvre.

4.1.2 Mise en œuvre de l'ossature secondaire sur système Optima

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 (voir schéma Figure 5) permet le passage de gaines de diamètre ≤ 22 mm entre la membrane et le parement. Le tasseau bois permet le passage de gaines de la hauteur du tasseau (38 mm).

Fixer sur les ossatures verticales le profilé Stil'MOB (Figure 6) ou une ossature secondaire en bois (tasseau de section 38 mm x 38 mm) (Figure 8) avec un entraxe de 600 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.

4.1.3 Pose du parement (avec plaques de plâtre)

La plaque est percée au préalable pour permettre le passage des gaines et éléments traversant. 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 (Figure 7 ou Figure 9) 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 36.1.

4.2 Murs en maison à ossature bois

La pose du pare-pluie et du voile de contreventement relève de l'entreprise qui réalise l'ouvrage structure et contreventement. L'entreprise qui réalise la mise en œuvre du procédé VARIO MUR intervient après la pose des montants de la structure et du contreventement.

Pose de l'isolant entre les montants de la structure.

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.

Différents cas peuvent se présenter pour la suite de la mise en œuvre :

4.2.1 Cas de la pose du parement intérieur sur des ossatures secondaires

Cette pose permet d'aménager un espace technique entre la membrane et le parement permettant de limiter les éventuels percements pour passage de gaines ou pose de boîtiers électriques.

- Pose de la membrane d'étanchéité à l'air hygro-régulante VARIO KM DUPLEX UV

Le VARIO est déroulé horizontalement ou verticalement et maintenu par agrafage (espacement des agrafes 15 cm environ pour assurer la tenue de la membrane jusqu'à la pose du parement) ou collé avec l'adhésif double face sur les montants.

- Pose du deuxième lé et des suivants

La pose s'effectue de la même manière que le premier lé en respectant un recouvrement de 10 cm minimum. Les lés sont jointoyés par l'adhésif VARIO KB1 ou VARIO MultiTape sur toute la longueur de recouvrement des lés.

- Pose du mastic d'étanchéité

Préparation des supports : 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 DS est posé sur toute la périphérie des parois verticales y compris la jonction au plancher. Ce ruban est posé en continu sur la paroi support mur, plafond ou plancher en soulevant le VARIO KM DUPLEX UV qui est rabattu immédiatement dessus pour réaliser le collage. Il n'y a pas de délai d'attente pour réaliser la suite de la mise en œuvre.

- Passage des gaines électriques.

Dans cette configuration, les gaines sont laissées filantes côté intérieur devant la membrane pour éviter de la perforer.

- Pose des ossatures secondaires en bois.

Les ossatures secondaires en bois sont vissés dans les montants perpendiculairement à ceux-ci et espacés au maximum de 600 mm dans le cas d'un parement intérieur en plaque de plâtre et de 400 mm pour les lambris.

- Pose du parement intérieur.

La plaque est percée au préalable pour permettre le passage des gaines et éléments traversant.

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 36.1

4.2.2 Cas de la pose du parement intérieur sur ossature métallique avec double couche d'isolant.

Le montage et la pose de l'ossature métallique sont décrits dans l'Avis Technique Système OPTIMA N° 9/08-876 auquel il convient de se référer.

- Implantation des lisses Clip'Optima hautes et basses :

L'écartement des lisses hautes et basses par rapport au support est déterminé pour prendre en compte les épaisseurs de l'isolant et du parement et la tapée des menuiseries. Le bord de la lisse côté intérieur résulte de l'épaisseur de la tapée moins l'épaisseur du parement. La fixation s'effectue par vissage sur le support.

- Implantation et fixation des appuis intermédiaires :

Après vissage d'une fourrure horizontale à 1,35 m du sol maximum sur les montants de la structure, les entretoises sont clipsées tous les 0,6 m maximum dans le sens de la largeur selon la nature du parement et des points singuliers de la paroi (ex. : angles). Le clipsage s'effectue manuellement, sans outil spécifique (Figure 10).

- Pose de la seconde couche d'isolant :

Le produit isolant est découpé à la dimension de la hauteur de la paroi plus 1cm. Il est ensuite embroché sur les entretoises contre le mur support. Les lés sont positionnés bord à bord pour obtenir un calfeutrement continu sur toute la paroi.

- Pose des clés Optima 2 :

Introduire la clé sur la partie émergente de l'entretoise.

- Pose de la fourrure verticale :

La fourrure est encastrée dans la lisse basse Clip'Optima. Par coulissement de l'éclisse Optima, préalablement insérée dans la fourrure, on règle la hauteur de la fourrure verticale pour son encastrement dans la lisse haute Clip'Optima. Cette fourrure est ensuite clipsée sur la clé Optima 2. 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.

- Réglage de la planéité :
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 § 6.2.6 ou NF DTU 36.1.
- Pose de la membrane d'étanchéité à l'air hygro-régulante VARIO KM DUPLEX UV :
L'adhésif double-face est positionné sur les fourrures métalliques La membrane VARIO KM DUPLEX UV est déroulée horizontalement maintenue collée avec l'adhésif double face sur les fourrures métalliques.
- Pose du deuxième lé et des suivants : la pose s'effectue de la même manière que le premier lé en respectant un recouvrement de 10 cm minimum.
Les lés sont jointoyés par l'adhésif VARIO KB1 sur toute la longueur de recouvrement des lés.
- Pose du mastic d'étanchéité VARIO DS :

Les supports doivent être propres et exempts de poussières et/ou d'aspérités. Ces conditions sont nécessaires pour assurer l'efficacité du collage ainsi que sa durabilité.

Le mastic d'étanchéité VARIO DS est posé sur toute la périphérie des parois verticales y compris la jonction plancher. Ce ruban est posé en continu sur la paroi support mur, plafond ou plancher en soulevant le VARIO qui est rabattu immédiatement dessus pour réaliser le collage. Il n'y a pas de délai d'attente pour réaliser la fixation des plaques de plâtre.

4.23 Pose du parement sur une ossature rapportée sur l'ossature secondaire métallique

Pose identique à celle décrite au §4.12 permettant l'aménagement d'un espace technique.

- Pose du parement intérieur :
La plaque est percée avant sa pose pour permettre le passage des gaines et éléments traversant repérés au préalable (calepinage).

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 ou NF DTU 36.1.

4.3 Jonction avec les parois verticales, les planchers et plafond

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 DS sur la maçonnerie ou le plancher ou raccordée avec l'adhésif VARIO KB1 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.

Dans le cas d'un plancher léger non étanche à l'air suivant le CPT 3560v2, le traitement de la jonction avec la pièce inférieure est réalisé conformément à l'Annexe A du DTU 31.2.

Dans le cas de locaux humides EB+ privatifs, 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). Dans le cas d'un plafond traité avec membrane d'étanchéité à l'air, la jonction des lés muraux (verticaux) et de ceux du plafond (horizontaux).

5. Mise en œuvre de la membrane d'étanchéité à l'air aux points singuliers

5.1 Jonction avec ouvertures de grandes dimensions (les 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 :

5.11 Tour de fenêtre

Calfeutrement et rebourrage 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 DS. Après prise du mastic replier le bord de la membrane sous le parement.

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

1. La membrane est passée tendue devant la fenêtre
2. 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 DS en épousant le pourtour de la menuiserie.
3. Préparer deux bandes de VARIO KM DUPLEX UV de largeur épaisseur de l'isolation plus 15 cm et une longueur égale à la hauteur de la fenêtre plus 20 cm pour assurer le parfait recouvrement des angles.
4. Positionner les bandes de membrane à partir de la partie courante de la membrane et les maintenir avec l'adhésif VARIO KB1 ou VARIO Multitape puis les retourner sur la menuiserie en la collant avec le mastic VARIO DS.
5. Fermer les angles avec l'adhésif VARIO KB1 puis achever l'étanchéité à l'air par l'adhésif VARIO Multitape.
6. 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

5.12 Ouverture avec élément saillant (tableau électrique par exemple)

1. 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
2. Elle est collée dans l'angle au mastic VARIO DS sur l'élément soit devant l'ossature soit derrière en fonction du montage retenu.
3. L'étanchéité à l'air est achevée par l'adhésif VARIO Multitape.
4. 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.

5.2 Passage des gaines électriques à travers la membrane

Si nécessaire le passage de gaines électriques à travers la membrane s'effectue comme suit :

1. Peler la protection de l'adhésif puis coller l'œillet adhésif VARIO Passelec sur la membrane VARIO KM DUPLEX UV 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 DS

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 DS 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 (diamètres 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.

5.3 Déchirement ou coupure de la membrane VARIO KM DUPLEX UV

Deux possibilités s'offrent :

1. Découper une pièce de VARIO KM DUPLEX UV de dimension supérieure à l'entaille, la positionner sur l'entaille, puis coller avec de l'adhésif VARIO KB1 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 MultiTape.

5.4 Passage des canalisations et conduits

Les canalisations de petits diamètres sont traitées comme les gaines électriques § 5.2.

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

Cas où la membrane est passée avant la canalisation

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

2. Préparation de la collerette de raccord en VARIO KM DUPLEX UV:
 - a. Découper une pièce de longueur identique au périmètre de la canalisation ou conduit plus 3cm de recouvrement et de largeur de 25 à 30 cm.
 - b. Former le manchon en fermant la bande par collage avec de l'adhésif VARIO KB1, son diamètre sera celui de la canalisation (Figure 12 a).
 - c. A l'une des extrémités de ce manchon, répartir 6 à 8 entailles (selon le diamètre) de 10 à 12cm dans le sens de la longueur autour de cette pièce pour former une collerette (Figure 12 b)
 - d. 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 12 c).
 - e. Passer la canalisation dans la membrane
 - f. Enfiler la collerette sur la canalisation (Figure 13)
 - g. Fixer la collerette sur la membrane en collant les pattes avec du mastic VARIO DS au plus près du diamètre (Figure 13)
 - h. Rapporter la pièce carrée en la serrant autour de la canalisation et la coller au mastic VARIO DS sur la canalisation puis terminer par la fixation en périphérie avec l'adhésif VARIO KB1 (Figure 14)
Cas où la canalisation est déjà en place :
 - i. Arrêter la membrane en la découpant sur toute la longueur à hauteur de la canalisation faire une encoche et joindre un nouveau lé de membrane
 - j. Procéder comme précédemment mais le manchon est fermé sur la canalisation

5.5 Conduits de fumées

L'ouvrage de fumisterie neuf ou rénové doit être conforme à la norme NF DTU 24-1P1.chapitre 7 et 8

Il convient de se reporter aux prescriptions du fabricant de conduit et de respecter les préconisations en matière d'écart au feu. 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 bénéficiant d'un classement de réaction au feu au moins M1 ou A2-s2, d0 (plâtre, mortier, ...). La membrane d'étanchéité à l'air sera ensuite raccordée sur cet élément avec le mastic Vario DS (mastic résistant à des températures jusqu'à 100 °C).

6. Fixations d'objets

Cet article vise des fixations d'objets à des hauteurs inférieures ou égales à 2,70 m, hauteur visée dans la norme NF DTU 25.41 (indice de classement P72.203).

(cf. art. B 1.2 de l'annexe B de la norme NF DTU 25.41 (indice de classement P72.203))

- Les charges jusqu'à 10 daN (équivalents à 10 kg) peuvent être fixées directement dans les plaques à l'aide de fixations du type crochets X ou similaire, ou de chevilles spécialement adaptées à cet usage.
- Les charges comprises entre 10 et 30 daN (équivalents de 10 à 30 kg) peuvent être fixées directement dans les plaques à l'aide de chevilles à expansion ou à bascule en respectant un espacement minimal entre points de fixation de 0.40 m.
- Pour les charges supérieures à 30 daN (équivalents à 30 kg), la fixation des charges isolées de moins de 60 kg (enceintes acoustiques par exemple) pourra être réalisée :
- Par chevillage sur deux montants successifs espacés de 0.60m
- Par chevillage sur un feuillard métallique horizontal (10/10°, hauteur mini 20 cm) incorporé avant pose des plaques de plâtre
- Par tirefonds sur une platine en contreplaqué de 20 mm minimum incorporée derrière les plaques ou rapportée sur les plaques et vissée sur les ossatures

Dans les deux derniers cas, il convient de limiter ces charges à des valeurs égales à celles introduisant un moment de renversement de 30 m.daN (équivalent à 30 kg.m) s'il s'agit de charge localisée (par exemple : lavabo) ou 15 m.daN (équivalent à 15 kg.m) par mètre linéaire s'il s'agit de charge filante (par exemple : étagère).

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 DS autour du percement de la membrane).

7. Applications des finitions

L'application des finitions ne peut être envisagée qu'après 7 jours minimum de séchage des joints en ambiance naturelle et elle doit être effectuée conformément aux règles de l'art et aux dispositions des normes NF DTU spécifiques du mode de finition envisagé :

7.1 Finition par peinture

Les dispositions sont celles définies par la norme NF DTU 59-1 (indice de classement P 74-201).

7.2 Finition par papier peints, revêtements muraux, etc...

Les dispositions sont celles définies par la norme NF DTU 59-4 (indice de classement P74-204).

Dans le cas de revêtement collé et en vue des réfections ultérieures il convient en particulier de procéder, avant encollage, à une couche d'impression.

7.3 Revêtement en carreaux céramiques collés

La pose est effectuée à l'aide d'une colle à carrelage bénéficiant d'un certificat « Certifié CSTB Certified » et conformément aux indications et aux dispositions prévues dans la norme NF DTU 52.2.

Dans le cas de locaux classés EB+ privatifs au sens du classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois » cahier CSTB 3567 mai 2006, il convient de se reporter aux dispositions de la norme NF DTU 25.41.

Le raccordement à la baignoire ou au bac à douche (complémentaire à celui du plombier – cf norme NF DTU 25.41 partie 1-1 (CCT)), est traité par le carreleur :

- soit avec un profilé adapté mis en œuvre lors de la pose du carrelage,
- soit avec un joint de mastic sanitaire 25 E mis en œuvre dans un espace de 5 mm au moins ménagé, lors de la pose du carrelage, entre le bord de l'appareil sanitaire et le carrelage.

7.4 Cas des finitions par revêtements muraux PVC

Il est également possible de mettre un revêtement mural en PVC, appliqué sur toute la hauteur de la paroi.

Dans le cas de locaux humides (EB+ privatif), les revêtements plastiques soudés raccordés aux revêtements de sol plastique sont collés directement sur les plaques de plâtre. Ces produits relèvent de la procédure d'Avis Technique.

La liaison sol/mur ainsi que les différents raccords seront ceux définis dans ce document.

8. Maintenance et entretien

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 par exemple du mastic VARIO DS.

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 éventuels travaux d'aménagement ultérieur invasifs. Cette information pourra figurer dans un carnet de suivi du logement.

B. Résultats expérimentaux

- 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.
- 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 – annexe 1 : Rapport d'essais N° HO 10-09114
- Etude Thermique : Rapports CSTB n° DER/HTO 2005-017-OR/LS, DER/HTO 2006-049-RB/LS, DER/HTO 2009-079 et DER/HTO 2009-150- AD/LS, n°
- Essais mécaniques : rapports CSTB RE n°EEM 06 26003269, RE n°EEM 07 26009390 et RE n° EEM 10 26026127/ A et B.
- Acoustique
 - 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
- Hygrothermique : rapport CSTB n° CPM 05-0001

C. Références

Plus de 30 millions de m² de membrane VARIO KM DUPLEX UV posés en Allemagne depuis 1997. Plus de 2 millions de m² posés en France depuis 2006.

Tableaux et figures du Dossier Technique

*a et b : distance
correspondant aux
entraxes*



Figure 1 - OPTIMA version standard

1. Pose d'Optima mur (version STANDARD)

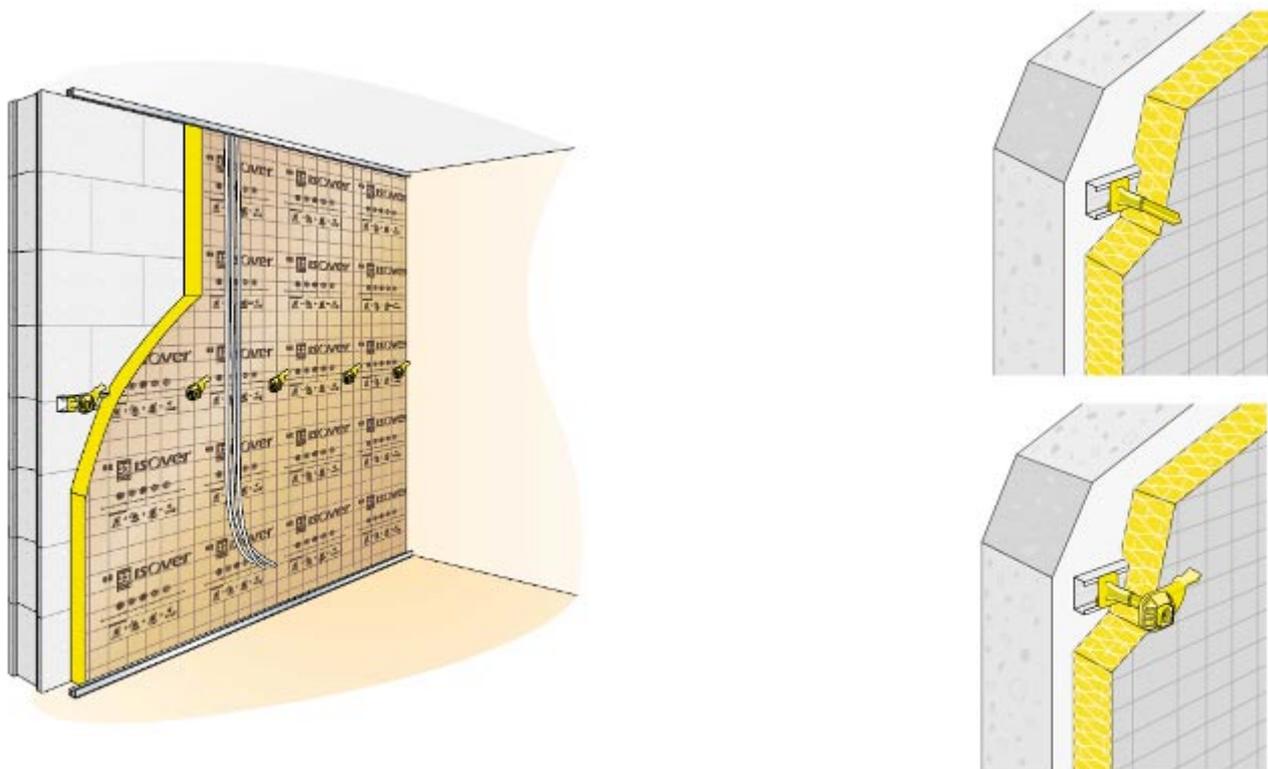


Figure 2: Pose de l'isolant et des clés Optima 2

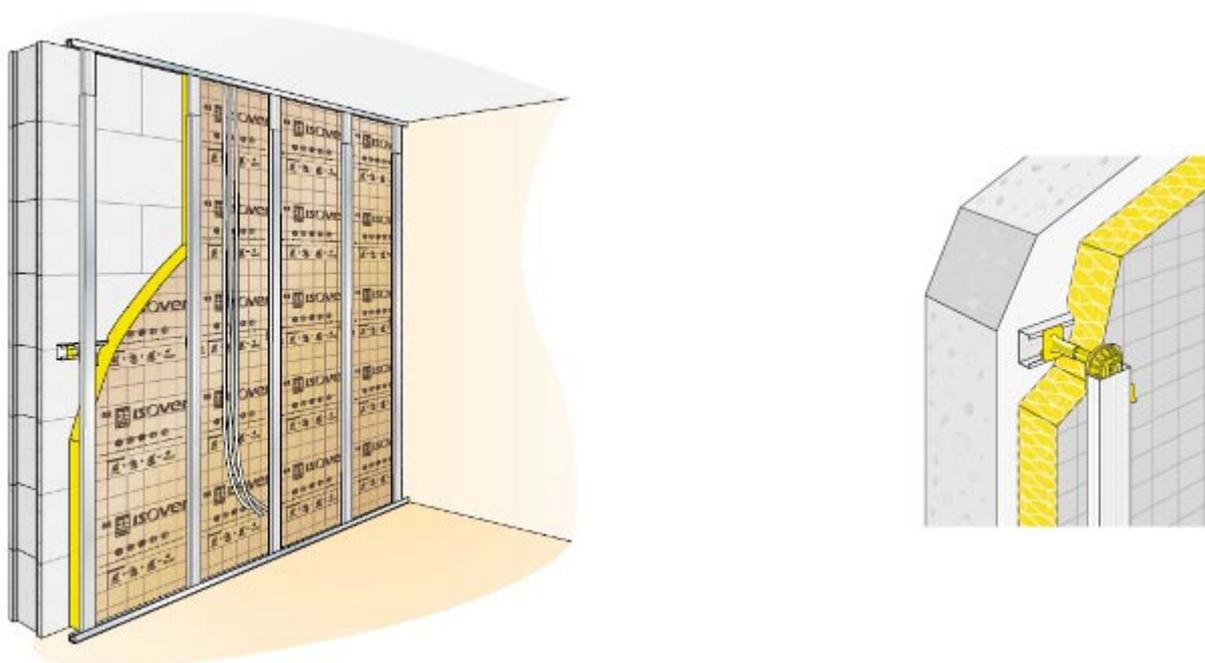


Figure 3 : pose des fourrures. Réglage et contrôle

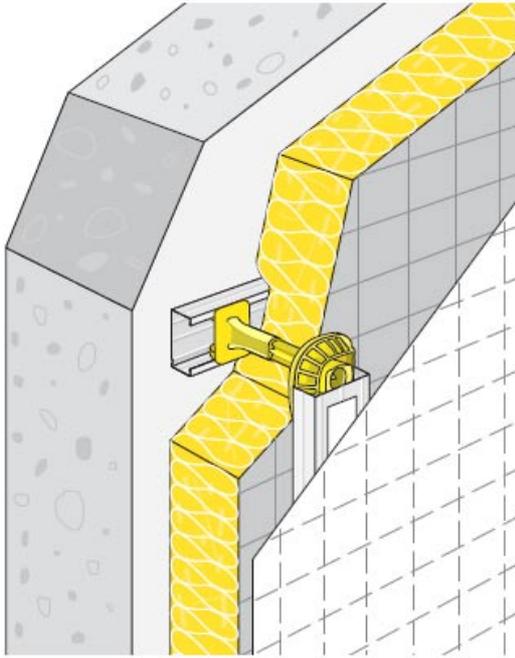


Figure 4 : Pose de la membrane d'étanchéité à l'air VARIO KM DUPLEX UV : les posés sur les fourrures avec adhésif double face

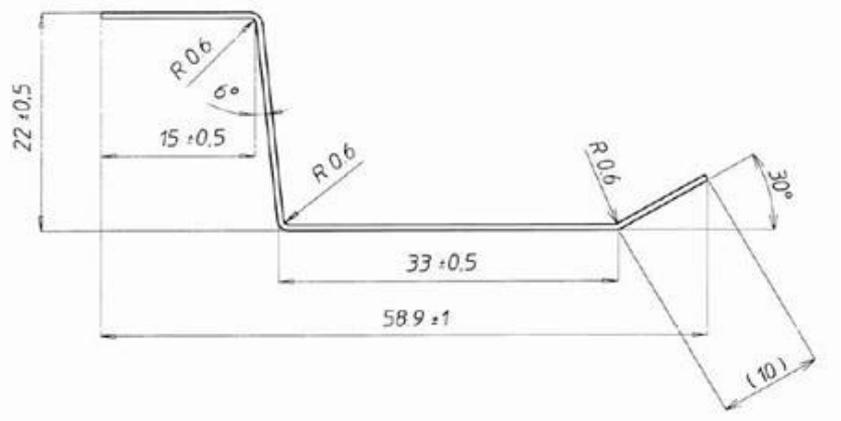
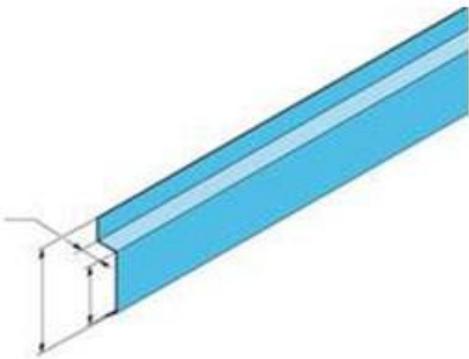


Figure 5 : Schéma du profilé Stil'MOB

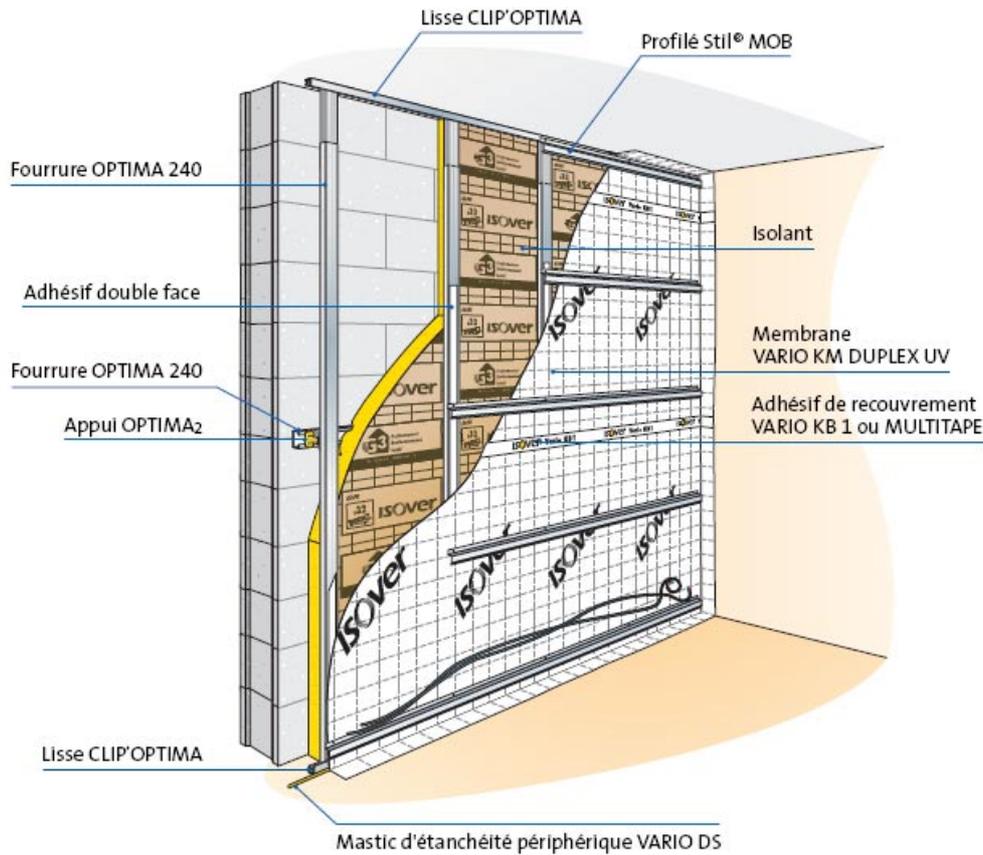


Figure 6 : Montage avec ossature secondaire métallique : après la pose de la membrane, vissage des profilés Stil® MOB sur les fourrures

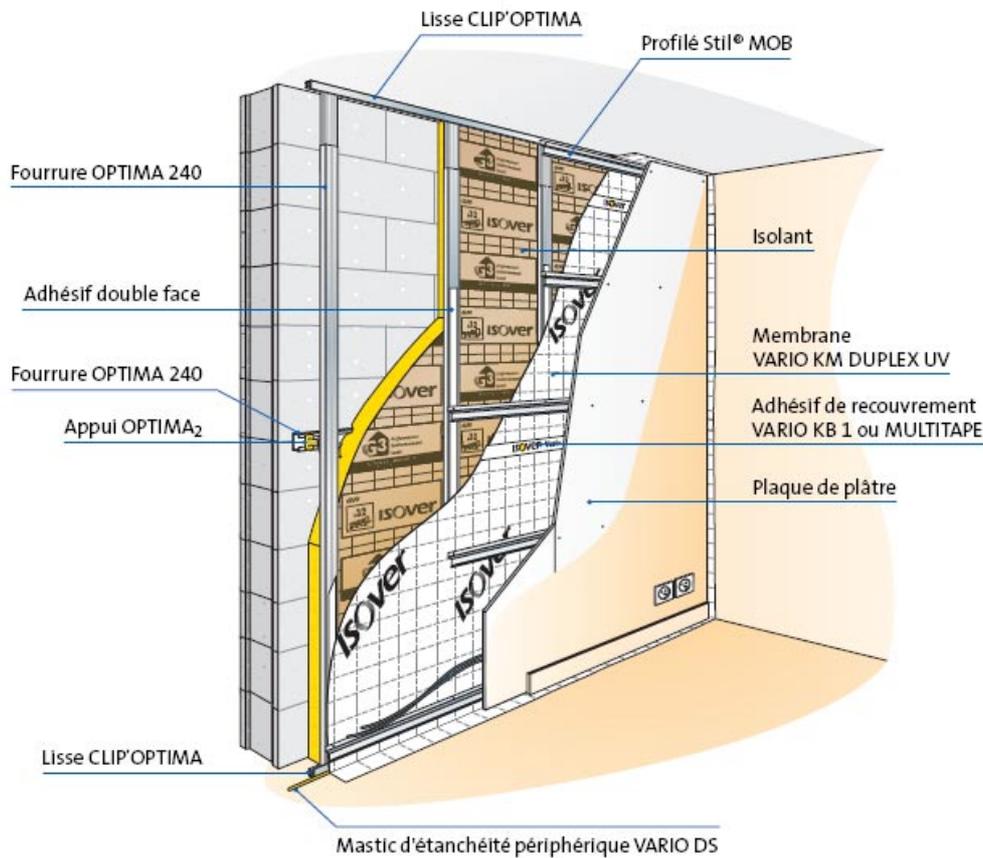


Figure 7 : Pose du parement sur ossature secondaire métallique

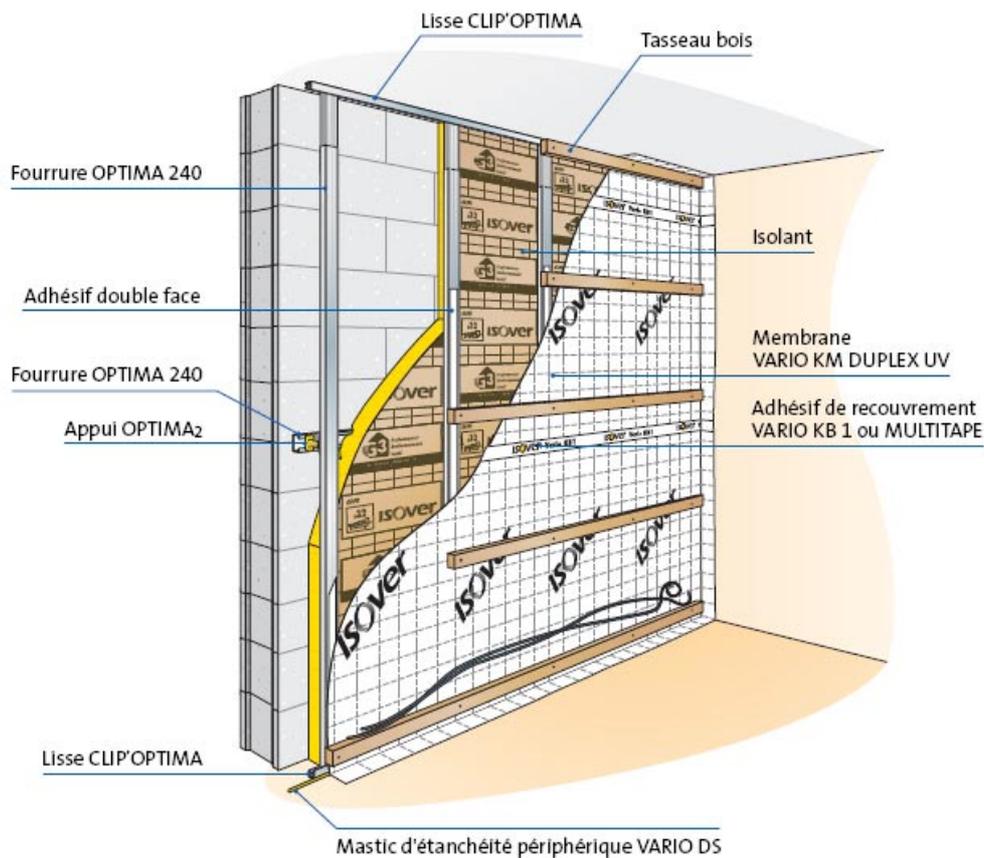


Figure 8 : Montage avec ossature secondaire bois : après la pose de la membrane, vissage des tasseaux bois sur les fourrures

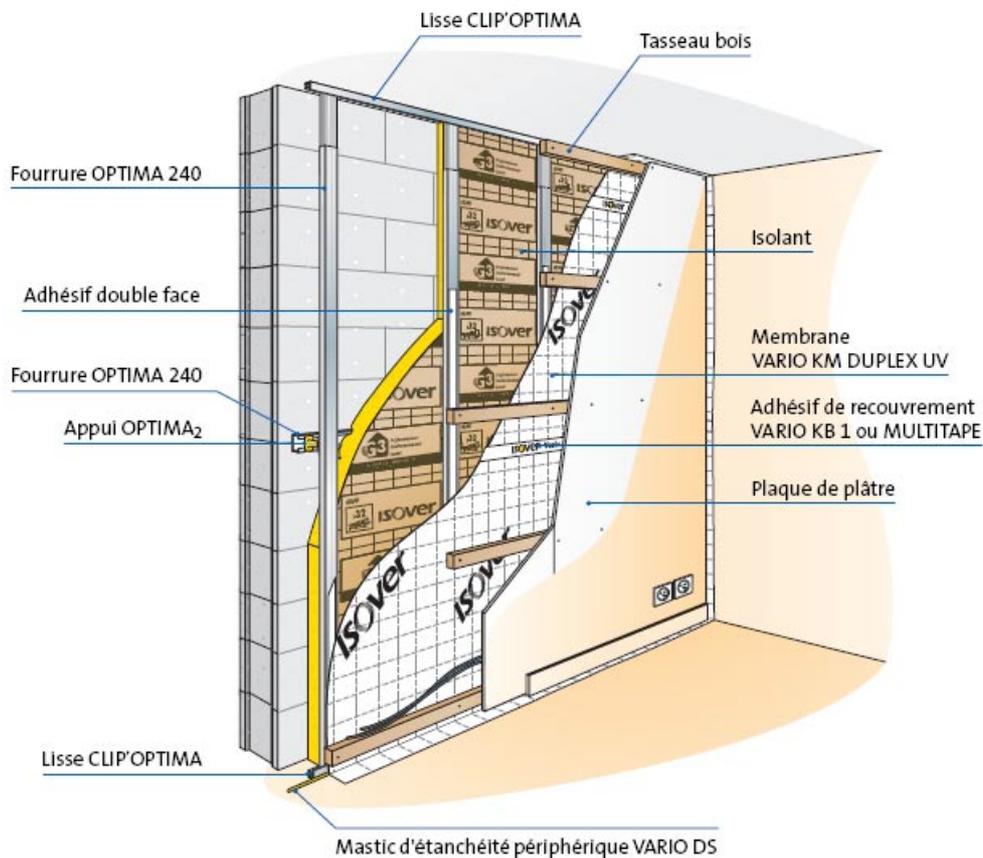


Figure 9 : Pose du parement sur ossature secondaire bois

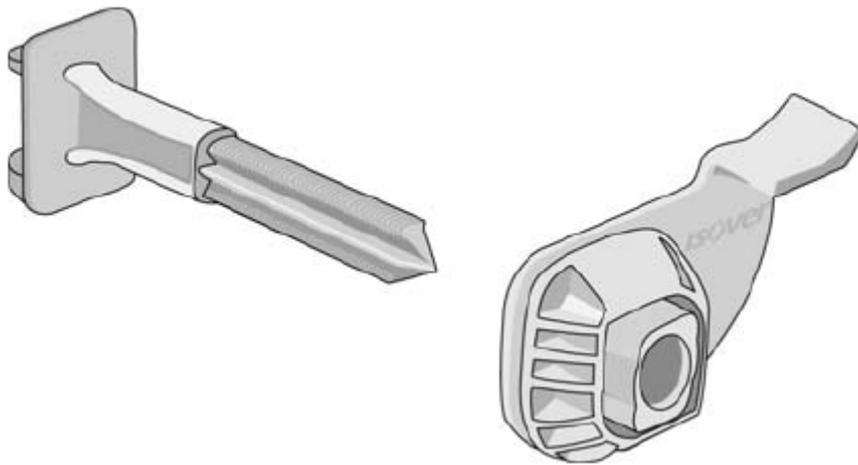


Figure 10 : Appui Optima 2 (entretoise + clé Optima 2)

2. Traitement des points singuliers

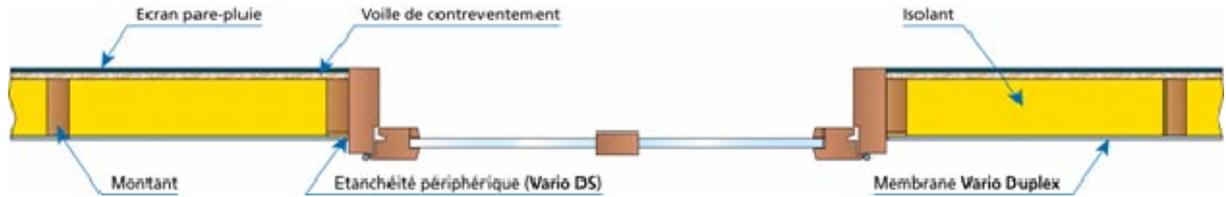


Figure 11 : Détail : liaison avec fenêtre

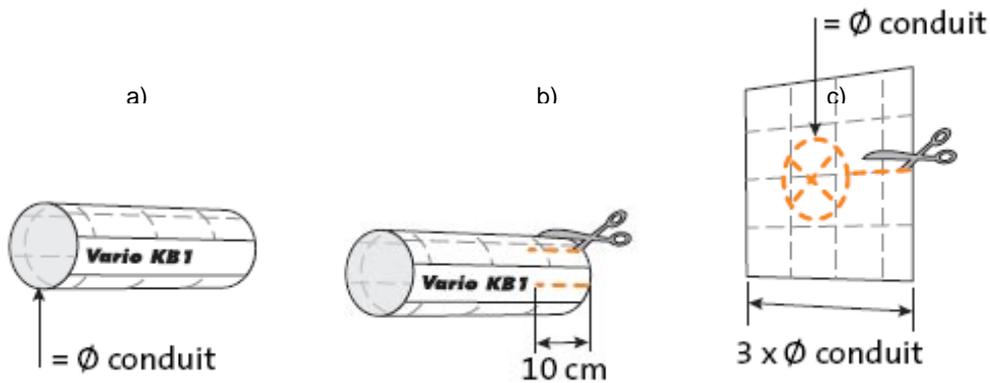


Figure 12 – Préparation du manchon :

- fermer la bande par collage avec de l'adhésif VARIO KB1 ou VARIO MultiTape (son diamètre sera celui de la canalisation),
- à 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,
- 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.

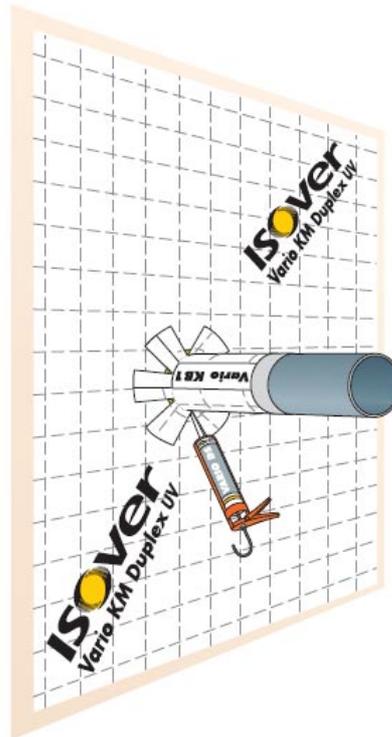


Figure 13 – Pose de la canalisation : passer la canalisation dans la membrane, Enfiler la collerette sur la canalisation et la fixer sur la membrane en collant les pattes avec du mastic VARIO DS au plus près du diamètre.

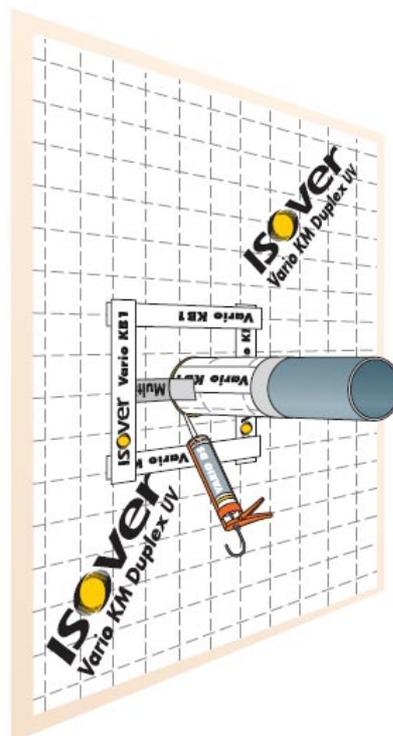


Figure 14 – Rapporter la pièce carrée en la serrant autour de la canalisation et la coller au mastic VARIO DS sur la canalisation puis terminer par la fixation en périphérie avec l'adhésif VARIO KB1 ou VARIO MultiTape.

Tableau 18 - Caractéristiques de la membrane

Propriété	Méthode d'essai	Unités	Valeurs
Masse surfacique	NF EN 1849-2	g/m ²	80 ±3
Epaisseur	NF EN 1849-2	mm	0,220 ±3%
Résistance à la déchirure au clou sens longitudinal (L) et transverse (T) Etat initial	NF EN 12310-1	N	> 60 (L et T)
Résistance à la traction sens longitudinal (L) et transverse (T) Etat initial	NF EN 12311-2	N/50 mm	> 150 (L) > 160 (T)
Allongement à la rupture en traction sens longitudinal (L) et transverse (T) Etat initial	NF EN 12311-2	%	> 60% (L) > 55% (T)
Transmission de 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 %HR voir ci-dessous
Transmission à 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	Conformité à la norme produit EN 13984
Réaction au feu	EN 13501-1	Euroclasse	E

Tableau 19 : Caractérisation de la jonction entre lés de membrane¹²

Propriété	Méthode d'essai	Unités	Vario côté Polyamide	Vario côté non tissé
Résistance au cisaillement sens longitudinal (L) et transverse (T) Etat initial	NF EN 12317-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	KB1: Fmax > 140 N MULTITAPE : Fmax > 80 N VARIO DS : Fmax > 120 N	KB1: Fmax > 135 N MULTITAPE : Fmax > 80 N VARIO DS : Fmax > 120 N
Détermination de la résistance au pelage	NF EN 12 316-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	KB1: Fmax > 25 N MULTITAPE : Fmax > 30 N VARIO DS : Fmax > 40 N	KB1: Fmax > 25 N MULTITAPE : Fmax > 30 N VARIO DS : Fmax > 40 N

Tableau 20 : Caractérisation des jonctions entre les supports et la membrane¹³

Propriété	Méthode d'essai	Unités	Valeur
Détermination de la résistance au pelage	NF EN 12316-2 Recouvrement de 12,5 mm de mastic	N/50 mm	Support métal: Fmax > 60 N Support béton: Fmax > 70 N

¹² 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, 50%HR.

¹³ Pour chaque de support (métal, béton), l'ensemble support / élément de jonction (mastic Vario DS) / membrane est caractérisé selon la norme NF EN 12316-2.